ZÜCHTUNG · PRODUKTION · VERWERTUNG

AUSGABE 1 - JANUAR 2007

praxisnah

FACHINFORMATIONEN FÜR DIE LANDWIRTSCHAFT

BIOENERGIE SPEZIALAUSGABE



Schwerpunktthema:

Biomasse statt Biokäse

Weitere Themen:

Stimmt die Humusbilanz?

Produktionstechnik Energiemais

Getreide-GPS, das Multitalent

Autorenliste

Zur besseren Übersichtlichkeit und zur Vereinfachung einer Kontaktaufnahme mit den Autoren/Autorinnen haben wir deren Daten in der nachstehenden Liste aufgeführt.

Ihr *praxisnah*-Team

Dr. Lothar Adam, Dr. Gert Barthelmes, Edda Fahlenberg

Landesamt für Verbraucherschutz, Landwirtschaft und Flurneuordnung Brandenburg, Referat Acker- und Pflanzenbau Tel. 0 33 29/69 14 28 gert.barthelmes@LVLF.brandenburg.de

Dr. Anke Boenisch

Redaktion praxisnah Tel. 05 11/726 66-242

Sven Böse

Leitung Fachberatung Tel. 0171/8612402 sven.boese@saaten-union.de

Dr. Bernhard Ingwersen

Norddeutsche Pflanzenzucht Hans-Georg Lembke KG Tel. 0 43 51/7 36-126 b.ingwersen@npz.de

Rainer Kahl

RAPOOL Ring Tel. 0 46 36/89 -36 r.kahl@rapsabr.com

Klaus Schulze Kremer

Fachberater NRW Tel. 01 71/861 24 03 klaus.schulze-kremer@saaten-union.de

Friederike Krick

agrar-press Tel. 01 70/311 06 09 krick@agrar-press.de

Winfried Meyer-Coors

Fachberater Nordwest-Niedersachsen Tel. 01 71/861 24 11 winfried.meyer-coors@saaten-union.de

Martin Munz

Fachberater Baden-Württemberg Tel. 0171/3 69 78 12 martin.munz@saaten-union.de

Dr. Hans Oechsner

Landesanstalt für landwirtschaftliches Maschinen- und Bauwesen, Universität Hohenheim Tel. 07 11/45 92 26 83 oechsner@uni-hohenheim.de

Christian Schwägerl

Redakteur: Frankfurter Allgemeine Zeitung Artikel: Alle Rechte vorbehalten, F.A.Z. GmbH, Frankfurt a.M. c.schwaegerl@faz.de

Franz Unterforsthuber

Fachberater Bayern Tel. 01 70/922 92 63 franz.unterforsthuber@saaten-union.de

Dr. Heinrich Wortmann

Hybro Saatzucht GmbH & Co. KG Tel. 05 11/726 66-231 wortmann@hybro.de

Januar 2007	Seite
MEINUNG "Biomasse statt Biokäse"	1
FRUCHTFOLGE Stimmt die Humusbilanz?	2-3
ENERGIEPFLANZEN Methanproduktion optimieren — Nachwachsende Rohstoffe für Biogasanlagen	4-5
AUS DER PRAXIS "Praxiserfahrungen bestimmen die Sortenwahl"	6-7
Transportwürdigkeit von Biomasse ist entscheidend!	7
Produktionstechnik Energiemais	8-9
PRAXISREPORTAGE 60.000 Liter Heizöl gespart — diese Biogasanlage passt!	10-11
BIOMETHAN AUS GETREIDE Getreide-GPS — Das Multitalent	12-15
Grünhafer nach Wintergetreide-GPS	15
ROHSTOFF ROGGEN Sorten- und Anbauempfehlung für Winterroggen zur Ethanolerzeugung auf leichten Sandstandorten	16-17/24
ROHSTOFF SORGHUM Alternative für Trockenstandorte	18-19
ROHSTOFF MINDERGETREIDE Nordsaat heizt ab sofort mit Biomasse	19
ROHSTOFF GRASSILAGE Wirtschaftliche Biogasproduktion mit Grassilage	20-21
ROHSTOFF RAPS Mit angepasster Bestandesführung mehr Öl vom Hektar	22-23

Impressum Herausgeber und Verlag:

CW Niemeyer, Buchverlage GmbH, Osterstraße 19, 31785 Hameln,

Leitung: Hans Freiwald

CW Niemeyer Druck GmbH, Baustraße 44, 31785 Hameln Druck und Vertrieb: Redaktion Verantwortlich Dr. Anke Boenisch, Tel. 0511/72666-242 c.i.a. communications GmbH, Anzeigen:

Verantwortlich Oliver Mengershausen, Tel. 0511/7 26 66-211 alphaBIT GmbH, Scheidestr. 11, 30625 Hannover, www.alphaBITonline.de Satz/Layout:

jährlich 9,80 €, Einzelheft 2,40 €, zuzüglich Versandkosten Bezugspreis:

Erscheinungsweise: viermal jährlich: 19. Jahrgang

Alle Ausführungen nach bestem Wissen unter Berücksichtigung von Versuchsergebnissen und Beobachtungen. Eine Gewähr oder Haftung für das Zutreffen im Einzelfall kann nicht übernommen werden, weil die Wachstumsbedingungen erheblichen Schwankungen unterliegen. Bei allen Anbauempfehlungen handelt es sich um Beispiele, sie spiegeln nicht die aktuelle Zulassungssituation der Pflanzenschutzmittel wider und ersetzen nicht die Einzelberatung vor Ort.

"Biomasse statt Biokäse"

Die Nahrungsmittelerzeugung lässt in Deutschland viel Raum übrig, der entweder verwildert oder anderweitig genutzt werden kann. Der Anbau von Energiespendern für die Technik soll geopolitisch unabhängiger machen.



Pflanzenenergie gibt dem ländlichen Raum geopolitische Bedeutung – von Christian Schwägerl

Das Ziel, statt mit importierten Erdölprodukten künftig mit heimischen Pflanzen Autos anzutreiben, Häuser zu heizen und Chemiegrundstoffe zu gewinnen, verfolgen die westlichen Regierungen derzeit auf vielen Wegen. Umweltpolitiker sehen die Bioenergie als Mittel an, um den Ausstoß des Treibhausgases Kohlendioxyd zu verringern und einer Klimaveränderung entgegenzuwirken. Sicherheitsfachleute, wie der frühere CIA-Chef Woolsey werben für Bioenergie als Mittel der Terrorismusbekämpfung, weil sie es erlaube, die amerikanische Militärpräsenz in islamischen Förderregionen zu verringern und den Geldfluss in die Heimatländer von Terroristen zu mindern.

Wirtschaftspolitiker sehen Bioenergie als Rettung vor dem ruinösen Wettlauf zwischen Amerika, China, Indien und Europa um knappe Rohstoffe an.

Für Regierungschefs liegt der Reiz in größerer Handlungsfreiheit und Unabhängigkeit, etwa von Russland. Biomasse als Energiequelle hat den Vorteil, dass ihre Erzeugnisse leicht in die vorhandene Infrastruktur von Pipelines, Stromnetzen und Tankstellen eingespeist werden können. Die technologische Reifung schreitet im Gegensatz zur Solarenergie und zur Windenergie rasch voran.

Längst handelt es sich nicht mehr nur um eine grüne Zukunftsvision. In Deutschland werden bereits zehn Prozent der Ackerfläche genutzt, um Raps und andere Pflanzen anzubauen, die als Biodiesel oder Bioethanol den Weg über die Tankstellen nehmen. An petrochemischen Standorten besonders in Ostdeutschland sind große Bioraffinerien entstanden, die Pflanzen in Treibstoffe verwandeln. Von 2007 an wird eine Beimischung von fünf Prozent Biotreibstoff zu Diesel und Benzin vorgeschrieben sein. In Amerika gehen reihenweise Bioraffinerien in Betrieb, und in Brasilien werden die meisten Neuwagen mit Bioethanol angetrieben.

Viel zu wenig wurde bisher aber der eigentliche Ort des Geschehens beachtet. Geht die Entwicklung so weiter, steht in Deutschland das Land, das Planer "ländlichen Raum" nennen, vor grundlegenden Veränderungen:

Land bekommt seine frühere existenzielle Bedeutung zurück und wird wieder zur geopolitischen Ressource.

Mit dem Ruf nach Bioenergie wird es möglich, dem Land seine Bedeutung zurückzugeben und seine Bewohner davon zu befreien, auf subventionierte Einkommen angewiesen zu sein. Wenn die zu Energiewirten verwandelten Bauern für Mobilität, Heizwärme und Chemiegrundstoffe der Gesellschaft mitverantwortlich sind, wird nicht mehr nur von den städtischen Wissenschaftszentren, sondern auch von Bauernhöfen, Kleinkraftwerken und Bioraffinerien auf dem Lande eine Nachfrage nach Arbeitern und qualifizierten Fachkräften wie Bioingenieuren, Betriebswirten und Anlagentechnikern ausgehen. Es besteht die Aussicht auf eine wirtschaftliche Wiederbelebung des Lands.

Der Gesellschaft muss aber bewusst sein, wie sehr sich dabei die Landschaft verändern kann, weg von Nahrungserzeugung und Naherholung, hin zur harten Ressourcenextraktion.

Eine Umstellung hat ihren Preis. Deutschland verbraucht jährlich rund 110 Millionen Tonnen Erdöl und Kohle in ähnlicher Größenordnung. Ein Zehntel der Ackerfläche reicht lediglich dazu aus, einige Prozent des Dieselverbrauchs zu sättigen. Will man einen nennenswerten Anteil des Gesamtverbrauchs ersetzen, sind neue Kulturpflanzen, besonders ertragreiche Sorten und eine intensive Flächenbewirtschaftung nötig. Die andere Möglichkeit im Vergleich zur innereuropäischen Erzeugung bestünde darin, Palm- und Sojaöl aus Südamerika und Südostasien einzuführen, doch hieße dies, wie nun auf einer Umwelttagung in Bonn deutlich wurde, zur Zerstörung dortiger Wälder beizutragen und neue Abhängigkeiten einzugehen.

Verschärfen sich die globalen Krisen, steigt der bioindustrielle Flächenbedarf. Die bukolischen Visionen einer Landschaft, der die Ökobauern das Gepräge geben, die den Städtern Ziegenkäse und Lammbraten auftischen, lösen sich dann vielleicht vollends auf.

Am Ende könnte paradoxerweise ausgerechnet die ertragssteigernde Wirkung der Pflanzengentechnik es erlauben, dass aus Not nicht auch die Biosphärenreservate in den Dienst der Energiewirtschaft geraten.

Das klingt heute hart. Doch will man Ernst machen mit der Bioenergie, so ist ein neues Bild vom Land nötig – nicht nur in grünen Kreisen.



Stimmt die Humusbilanz?

Die Fruchtfolgegestaltung in Betrieben mit einem hohen Bedarf Feuchtbiomasse für die Biogasproduktion ist eine anspruchsvolle Aufgabe. Sven Böse zeigt, wie in standortangepassten Fruchtfolgen risikoarm preiswerte Biomasse erzeugt werden kann, ohne Raubbau am Boden zu betreiben.

Enge Fruchtfolgen!

Die folgenden Fruchtfolgebeispiele gehen davon aus, dass auf 60 % der Ackerfläche silierfähige Biomasse für die Biogaserzeugung produziert werden soll und auf 40 % der Fläche lukrative Marktfrüchte für die Bioethanol- und Biodieselproduktion. Für eine ausgeglichene Humusbilanz darf der Anteil des Silomaises 40 % nicht übersteigen, ein Drittel der Biomasse soll über Wintergetreide-Ganzpflanzensilagen (GPS) erzeugt

werden. Zwar ist Silomais auf den Dez/ Jan meisten Standorten ertragrei-Jun cher, Wintergetreide nutzt **US GRAS** jedoch die Winterfeuch-Jun te besser, hat nur den MAIS MAIS halben Humusver-Jan brauch und ermöglicht eine Verschie-ROGGEN Dez/ bung der Ernte-Fruchtfolge Jan PHACELIA und Konserviewüchsiger Standort rungsarbeiten in den arbeitsarmen US GRAS Juni. **Humusbilanz** nach **Cross Compliance** passt oft nicht Die Humusbilanz nach Cross Dez/ Compliance muss im Bereich Jan

zwischen -75 und +125 kg Humus-C/ha und Jahr liegen und darf ein Defizit von 75 kg Humus-C/ha und Jahr nicht überschreiten. Berücksichtigt werden hierbei die "unteren Werte" für Humusänderungen nach VDLUFA. Diese wurden aus Dauerdüngungsversuchen des

Tab. 1: Wüchsiger Standort, nach: VDLUFA

Jahr	Fruchtfolge-	Nutzung	Ertrag	Humus-C kg/ha/a			
	glied		dt/ha	Untere Werte	Obere Werte		
1	Mais msp	GPS	160	- 560	-800		
2	WiRoggen	GPS	130	-280	-400		
	Kleegras - US	GPS	40	200	300		
3	Winterweizen	Korn	90	-280	-400		
3	Weizenstroh	Düng.	72	720	490		
	Rapskorn	Korn	45	-280	-400		
4	Rapsstroh	Düng.	78	780	560		
	Phacelia	Düng.	20	160	160		
	Mais mfr	GPS	150	-560	-800		
5	Gras - US	Düng.	10	80	120		
	Gärrest*	Düng.		1140	1140		
	Humusbilanz			+ 224	- 6		
* 80 % 5	Substanzabbau						

2 praxisnah 1/2007

ostdeutschen Trockenklimas abgeleitet und sind deshalb für niederschlagsreiche Regionen nicht geeignet. Humusbilanzen sollten dort von den "oberen" VDLUFA-Werten ausgehen (Capriel und Rippel 2004), nur dann ist die Bodenfruchtbarkeit nachhaltig zu sichern. Der Gärrest aus Biogasanlagen besteht neben wertvollen Mineralstoffen zu einem hohen Anteil aus nicht vergärbaren ligninhaltigen Pflanzenresten, die viel Dauerhumus bilden. In den vorgestellten Rechenbeispielen wird von 80 % Substanzabbau ausgegangen und einer Humus-C-Wirkung von 12 kg/dt TM.

Stickstoffzehrer entlasten die N-Bilanz

Des Weiteren ist auf eine ausgeglichene Stickstoffbilanz zu achten. Eine Ganzpflanzenbeerntung entzieht dem Boden 200-300 kg N/ha. Je nach Lagerungs-, Ausbringungs- und Auswaschungsverlusten sowie Mineralisierung fließen davon über den Gärrest die Hälfte bis zwei Drittel wieder als schnellverfügbarer Stickstoffdünger in die Fruchtfolge zurück. Bei hohem Ertragsniveau sind das etwa 150-200 kg N je Hektar Biomasse! Aus diesem Grund sollten in einer Biomassefruchtfolge stickstoffzehrende Marktfrüchte nicht fehlen, proteinreicher Weizen und Raps eignen sich hier sehr gut, Zuckerrüben und Kartoffeln weniger, Leguminosen gar nicht!

Wenn in den folgenden Beispielen Weizen unmittelbar auf Mais folgt, ist trotzdem kein hohes Fusariumrisiko zu befürchten. Denn anders als bei Körnermais wird in diesem Fall die gesamte Pflanze geerntet. Der vergleichsweise geringe Ernterest trägt zudem kaum Infektionsmaterial, weil Mais für die Biogasnutzung ja in einem sehr jungen Stadium geerntet wird, Fusarien als saprophytische Erreger haben sich zu diesem Zeitpunkt noch nicht "breitgemacht".

Wüchsiger Standort – 6 Ernten in 4 Jahren

Hier ist die Wasserversorgung kein Problem, auf hängigen Schlägen ist iedoch der Bodenerosion entgegenzuwirken. Mais könnte hier zweimal aufeinander folgen, einmal nach abgefrorener Phacelia, einmal nach abgespritzter Grasuntersaat. Die zweite Maiskultur wird mit einer früheren Maissorte bestellt, das verbessert die Arbeitsverteilung und begünstigt eine rechtzeitige Aussaat des Hybridroggens möglichst bis Mitte Oktober. Im Frühjahr erfolgt bis April eine Untersaat mit konkurrenzstarkem Welschem Weidelgras (+ Rotklee). Nach der Ernte des Hybridroggens zu Beginn der Teigreife Ende Juni kann sich in diesen niederschlagreichen Regionen die Untersaat optimal entwickeln und wird im Herbst geerntet und siliert. Der nun folgende Weizen sollte sehr spätsaatverträglich sein, eine rechtzeitige Rapsbestellung zulassen und gleichzeitig möglichst viel Stickstoff aus der Fruchtfolge ziehen.

Tab. 2: Trockenstandort, nach: VDLUFA

Jahr	Fruchtfolge- glied	Nutzung	Ertrag dt/ha	Humus-C kg/ha/a**
1	Mais msp	GPS	140	-560
2	Hybridroggen Stroh	Korn Düng.	80 80	-280 640
3	Körnerraps Stroh	Korn Düng.	40 68	-280 680
4	Hybridroggen	GPS	120	-280
5	Mais mfr	GPS	130	-560
	Gärrest*			960
	Humuchilanz			+64

* 80 % Substanzabbau, **untere Werte

Hier bietet sich neben dem frühreifen B-Weizen MULAN auch Wechselweizen an, der alle drei Forderungen ideal erfüllt.

Nun folgt eine spätsaatverträgliche Rapshybride, die neben ihrer sehr hohen Marktfruchtleistung ebenfalls zum notwendigen N-Export aus der Fruchtfolge beiträgt. Fünf Bodendüngungsmaßnahmen innerhalb der Fruchtfolge sorgen für eine ausgeglichene Humusbilanz nach Cross Compliance, auch die realistischere Kalkulation rechts verspricht einen stabilen Humuspegel.

Trockenstandorte – "Immergrün" funktioniert nicht

Statt vier sind hier nur drei GPS-Ernten in fünf Jahren möglich (siehe Tab. 2). Der trockenresistente Hybridroggen steht zweimal in der Fruchtfolge und kann flexibel als Korn oder Ganzpflanzensilage genutzt werden. Kontinentale Trockenstandorte, zumal in Verbindung mit konservierender Bodenbearbeitung, mineralisieren vergleichsweise wenig Humus, die zweimalige Strohdüngung sorgt zusammen mit dem Gärrest für eine ausgeglichene Humusbilanz nach den hier anwendbaren unteren VDLUFA-Werten! Damit ist die Biomassenutzung jedoch auch schon ausgereizt! Schon die Abfuhr einer Strohernte innerhalb der fünfjährigen Rotation würde die Bilanz jährlich um rechnerisch 136 kg Humus-C belasten und wäre damit langfristig aus pflanzenbaulicher Sicht kritisch zu werten.

Zuckerrübenbetrieb – 60 % Humuszehrer sind zuviel

Um die Rhizoctoniaübertragung von Mais auf Zuckerrüben zu verhindern, sollte Mais nicht unmittelbar vor der Zuckerrübe stehen (siehe Tab. 3). Stehen nematodenreduzierende Zwischenfrüchte in der Fruchtfolge, kann deren Aufwuchs geerntet und zusammen mit dem TS-reicheren Silomais konserviert werden.

Die Probleme dieser Fruchtfolge liegen in der Humusbilanz: Zuckerrüben haben als spätschließende Reihenkultur einen ebenso hohen Humusverzehr wie Mais, das zurückbleibende Blatt ändert daran nur wenig. Solch eine Fruchtfolge mit 60% humuszehrenden Reihenkulturen ist in niederschlagsreicheren Regionen nicht vertretbar, die Humusbilanz ist mit knapp 300 kg Humus-C-Defizit eindeutig im "roten" Bereich. Die organische Düngung über Gärresten, Gülle oder Mist zu steigern kommt nicht in Frage, weil diese Fruchtfolge sowieso lediglich einen Stickstoffexporteur aufweist, den Winterweizen.

Welche Möglichkeit gibt es, die Humusbilanz wieder ins Lot zu bringen?

- 1. Der Mais wird vollständig durch Getreide-GPS ersetzt, das C-Defizit reduziert sich auf 134 kg Humus-C.
- 2. In etwa gleicher Größenordnung verringert sich das Humusdefizit, wenn das Rübenkontingent verpachtet und durch Weizen mit Strohdüngung ersetzt wird.
- Der Hybridroggen wird nicht gehäckselt, sondern gedroschen. Dank der zusätzlichen Strohdüngung sinkt das Defizit auf 194 kg. Bleibt zudem der Gelbsenf als Gründüngung auf dem Acker, beträgt das Humusdefizit nur noch 134 kg Humus-C.

Durch diese Maßnahmen wird die Humusbilanz zwar nicht vollständig ausgeglichen, erreicht jedoch einen Bereich, der auf humusreichen Standorten "mittelfristig tolerierbar" ist.

Pfiffiges Rechenprogramm

Die Beispiele zeigen, dass 40 % Silomais in der Fruchtfolge bei gleichzeitig hohem Getreideanteil und Strohdüngung aus Sicht der Humusbilanz problemlos möglich sind. Schwierig wird es, wenn der Anteil stark humuszehrender Kulturen von 40 auf 60 % steigt, dann ist insbesondere unter humiden Klimabedingungen mit einer nachhaltigen Humusverarmung zu rechnen. Jeder Betrieb ist anders und sollte für seine Bedingungen eine konkrete Humusbilanz erstellen. Eine große Hilfe ist hierbei die excelgestützte Humusbilanzierung der bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft

www.lfl.bayern.de/iab/bodenschutz/12458.

Sven Böse



Tab. 4: Bewertung des Humussaldo

(kg Humus-C/ha und Jahr)

unter -200

Sehr niedrig: ungünstige Beeinflussung von Bodenfunktionen und Ertragsleistung

-200 bis -75

Niedrig: mittelfristig tolerierbar, besonders auf humusangereicherten Böden

-75 bis 100

Ausgeglichen: empfehlenswert bei standorttypischen Humusgehalten, optimale Ertragssicherheit bei geringem Stickstoffverlust

100 bis 300

Hoch: mittelfristig tolerierbar, besonders auf humusverarmten Böden

über 300

Sehr hoch: erhöhtes Risiko für Stickstoffverluste, niedrige N-Effizienz

3

Quelle: LfL Bayern

Tab.	3:	Zucl	kerrü	benl	betri	ieb,	nach: VDLUFA
------	----	------	-------	------	-------	------	--------------

Jahr	Fruchtfolge-	Nutzung	Ertrag	Humus-C kg/ha/a		
	glied		dt TM/ha	Untere Werte	Obere Werte	
Jahr	Zuckerrübe	Rübe	140	- 560	- 800	
1	Blatt	Düng.	98	78	78	
2	Mais mfr	GPS	150	- 560	- 800	
	Winterweizen	Korn	90	- 280	- 400	
3	Stroh	Düng.	72	720	500	
	Gelbsenf	GPS	25	120	120	
4	Mais mfr	GPS	150	- 560	- 800	
5	Hybridroggen	GPS	130	- 280	- 400	
	Gärrest*			1030	1030	
	Humusbilanz			- 58	- 294	

* 80 % Substanzabbau

Methanproduktion optimieren - Nach Rohstoffe für Biogasanlagen

3.500 Biogasanlagen in Deutschland mit etwa 1.000 MW Gesamtleistung produzieren heute bereits mehr Strom, als das im Dezember 2003 abgeschaltete Kernkraftwerk Stade jährlich geliefert hat – Tendenz steigend. Die Größe der derzeit gebauten Biogasanlagen ist auf durchschnittlich 400-500 kW elektrisch installierter Leistung angestiegen.

Bildquele: Dr. Hans Occhsner

Laborfermenter zur Bestimmung des Biogas-Ertragspotenzials von Biomasse nach dem Hohenheimer Biogasertragstest

Biogas bietet eine Vielzahl von Nutzungsmöglichkeiten.

- Verbrennung im Blockheizkraftwerk: Erzeugung von Strom und Wärme.
- 2. Reinigung von Spurengasen und Kohlendioxid: Einzuspeisen als "Green Gas" ins Erdgasnetz.
- 3. Verdichtung: Gasförmiger oder flüssiger Kraftstoff aus Biogas.

Die beiden zuletzt genannten Wege sind momentan zwar noch nicht Stand der Technik, sie können aber bei Entwicklung geeigneter gesetzlicher Rahmenbedingungen schnell zur praktischen Umsetzung kommen.

Optimierung der Energieerzeugung

Bei der Optimierung der Biogasproduktion spielen pflanzenbauliche Aspekte wie Standorteigenschaften, Sortenwahl, Fruchtfolgen und Anbaustrategien, nutzbare Vegetationsdauer und Erntezeitpunkt sowie ein Düngerbedarf eine wichtige Rolle. Bei der Silierung der Biomasse können durch eine sorgfältige Verdichtung und Abdeckung Verluste an organischer Substanz durch Atmung oder Schimmelbefall vermieden werden. Schimmelbefall kann zusätzliche negative Auswirkungen auf den Ablauf des Gärprozesses haben (antibiotische Wirkung). Ein Trockensubstanzgehalt im Siliergut zwischen 28 und 32% hat sich bewährt.

Auswahl und Produktion von Energiepflanzen

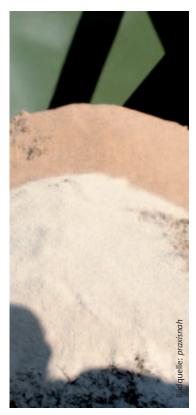
Ziel muss es sein, die Kosten der Biomasseproduktion zu minimieren – u.a. durch die Wahl geeigneter Anbausysteme und Sorten. Je nach Region wird hierbei der Einsatz von Gras, Ganzpflanzensilage, Getreide, Rüben oder Maissilage bevorzugt. In jüngster Zeit wird auch mit der Nutzung von Sonnenblumen und Hirsearten experimentiert. Auch Anbausysteme, bei denen Zwischenfrüchte integriert sind, gewinnen zunehmend an Bedeutung.

Inhaltsstoffe beeinflussen die Methanproduktion Beispiel 1: Gras

Versuche zur Vergärung von Grüngut von unterschiedlich intensiv genutzten Flächen zeigten eine klare Abhängigkeit der substratspezifischen Methanproduktion von der Substratzusammensetzung.

Bei Wiesengras von Naturschutzflächen nimmt mit späterem Mähzeitpunkt der Rohfasergehalt zu und der Gehalt an verdaulichen Inhaltstoffen (Kohlehydrat, Fett und Eiweiß) ab daher sinkt der spezifische Biogasertrag je Kilo organischer Substanz. Sehr spät geerntete Biomasse aus Mähgut von Naturschutzgebieten eignet sich deshalb nicht für die Nutzung in Biogasanlagen, da nur noch 15 % der enthaltenen Energie in Biogas überführt werden können. Bei intensiv erzeugter Biomasse und Ernte im grünen Stadium dagegen können etwa 70 % der "gespeicherten Sonnen-

wachsende



Die einsetzbare Rohstoffbasis ist sehr variabel. Als Gärsubstrate eignen sich flüssige, pasteuse und feste Substrate.

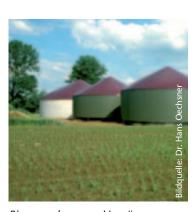
energie" in Biogas umgesetzt werden. So ist es möglich, mit der Grassilage einer intensiv bewirtschafteten Wiese mit einem sehr hohen Trockenmasseertrag von 12,5 t/ha bis zu 5.000 m³ Methan/Jahr zu erzeugen.

Beispiel 2: Mais: Bei Nutzung der gesamten Pflanze als Maissilage ist bei durchschnittlichen Erträgen von 17,5 t/ha Trockenmasse die Erzeugung von ca. 6.000 m³ Methan möglich. Für den Betrieb eines Blockheizkraftwerkes werden je 100 kW_{el} unter diesen Bedingungen ungefähr 40 ha Anbaufläche benötigt. Zwar sind die meisten der zugelassenen Maissorten züchterisch noch nicht auf eine maximale Biomasse-/Biogasproduktion ausgerichtet, es wurden allerdings 2006 einige "Massensorten" zugelassen, die speziell

auf die Biomasseproduktion selektiert wurden.

Mit Ganzpflanzensilage können deutlich höhere Methanerträge/Hektar realisiert werden. Bei bestimmten Betriebsstrukturen und großen Transportentfernungen kann aber auch die alleinige Nutzung der Kolben für Betriebe interessant werden. Die Ernte von Mais sollte im Stadium der späten Milchreife bis frühen Teigreife erfolgen. In diesem Zeitraum ist der Trockenmasseertrag der Kulturpflanze maximiert und es ergibt sich aufgrund der guten Verdaulichkeit eine hohe spezifische Methanausbeute je Kilogramm organischer Substanz. Aufgrund seines höheren Gehaltes an Inhaltsstoffen (besonders Stärke) ist der Maiskolben für die Methanbildung sehr wichtig. Um die Kolbenbildung und einen ausreichend hohen TS-Gehalt sicher zu stellen, sollte bei dem Anbau von Mais für die Biogasanlage eine Sorte ausgewählt werden, die um 30 bis 50 Reifepunkte über der für diesen Standort üblichen Silagesorte für Milchviehfütterung liegt. Durch züchterischen Fortschritt kann sich aber mittelfristig eine Verschiebung in den spätreiferen Sortenbereich ergeben.

Durch den relativ hohen Kohlenhydratgehalt von Maissilage und den meisten anderen Biomassepflanzen, weist dieses Biogas nur einen Methangehalt von 50-55 % auf. Bei fett- und eiweißhaltigen Kosubstraten wie



Biogasanlage zur Vergärung von Nachwachsenden Rohstoffen

z.B. Sonnenblumen ist dagegen ein wesentlich energiereicheres Biogas mit einem Methangehalt um 60 % erreichbar. Und auch vor dem Hintergrund einer ausgeglichenen und nachhaltigen Fruchtfolge findet derzeit eine intensive Suche nach alternativen Pflanzen für Biogasanlagen statt. Darunter auch erste produktionstechnische Versuche zur Optimierung des Mischanbaues von Mais und Sonnenblume.

25 Tonnen/Hektar ersetzen 10.000 Liter Heizöl

In enger Zusammenarbeit mit Züchtungsunternehmen und Pflanzenbauinstituten versucht die Universität Hohenheim derzeit, geeignete Pflanzen und Fruchtfolgen für die Biogaserzeugung zu finden oder zu entwickeln. Wichtigstes Ziel ist die Verbesserung der Wirtschaftlichkeit durch eine maximale Biomasseproduktion je Flächeneinheit, eine ausreichende Kältetoleranz und die Ausnutzung der für den jeweiligen Anbaustandort verfügbaren Vegetationszeit. Unter optimalen Standortbedingungen können Biomasseerträge von bis zu 25 t/ha und damit Methanerträge von rund 10.000 m² erzielt worden. Bei einer Bruttobetrachtung entspricht dies einer Substitution von 10.000 Litern Heizöl!

Die Universität Hohenheim verfügt über ein modernes und effizientes Biogaslabor. Hier werden z.B. verschiedene Gärsubstanzen untersucht oder verfahrenstechnische Untersuchungen zur Stabilität des Biogasprozesses und ähnliches durchgeführt. Die moderne technische Ausstattung machen praxisnahe Untersuchungen möglich. Zurzeit wird der Bau einer Praxisbiogasanlage geplant, in der sich systematisch Praxisversuche durchführen lassen, deren Erkenntnisse direkt in den Betrieb von anderen Biogasanlagen einfließen.

Dr. Hans Oechsner

5

"Praxiserfahrungen bestimmen die Sortenwahl!"

So erfreulich die Preisentwicklung bei den klassischen Marktfrüchten auch sein mag, für die Betreiber der Biogasanlagen bedeutet das, die Substratproduktion noch weiter zu optimieren. Martin Munz berichtet aus Südwestdeutschland.

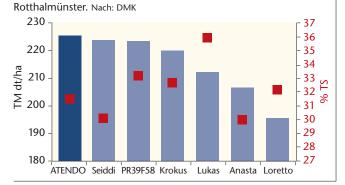
Wissenschaft, Pflanzenzüchtung und Beratung konzentrieren sich auf den Erwerb neuer Erkenntnisse zum Thema "Ökonomische Biogasproduktion", können aber in diesem neuen Betriebszweig noch nicht auf langjährige Erfahrungen zurückgreifen. Viele Anlagenbetreiber ergänzen daher die Versuche der offiziellen und industriellen Versuchsansteller mit eigenen Praxisversuchen, um standortbezogene Erkenntnisse zur Sorteneignung zu gewinnen.

Reifesplitting bietet Sicherheit!

Zentraler Bestandteil von Biogas-Fruchtfolgen ist, aufgrund seiner hohen Flächenproduktivität und guten Mechanisierbarkeit, der Mais.

Die Regel "Bei Biomasseproduktion 30 bis 50 Reifeeinheiten höher gehen als bei der Fütterung von Milchvieh oder Bullen" hat sich bewährt. Dabei kann der Betreiber in klimatisch günstigeren Regionen mutiger sein, als bei Gefährdung durch Frühfröste wie z. B. in Höhenlagen. Wenn der Blattapparat einmal erfroren ist hilft auch kein goldener Oktober mehr! Auf klimatisch

Abb. 1: Deutliche Unterschiede im Trockenmasseertrag Silomais msp. EU-Ergebnisse 2004/2005 Süddeutschland Orte: Darmstadt, Ludwigsburg, Orschweier, Oberhummel, Sünching,



ungünstigen Standorten sollte man nicht mit späten Sorten spekulieren, sondern den Ertrag an Trockenmasse über eine höhere Bestandesdichte realisieren. Denn bei späten Terminen ist der Boden oft sehr nass und dann verursachen die schweren Erntemaschinen Bodenverdichtungen, auf die der Mais besonders empfindlich reagiert.

Die Praxis zeigt die Gewinnersorten

Die SAATEN-UNION züchtet und testet ihre Sorten in Deutschland intensiv, um der Landwirtschaft auch später reifende Sorten zur Verfügung stellen zu können, die eine vernünftige Jugendentwicklung und Kältetoleranz aufweisen. So geht bei einem kälteren Frühjahr keine wertvolle Vegetationszeit verloren.

Die sehr hohen Trockenmasse-Erträge von ATENDO (Anjou 290) im ersten Jahr der EU-Prüfung (2004) waren der Anlass, die Sorte 2005 in der Praxis zu testen. Die Sorte besticht durch eine für ihre Reifezahl (S 280) hervorragende Jugendentwicklung. Versuchsergebnisse und Praxiserträge deutlich über 20 t TM/ha unterstreichen das enorme Leistungspotenzial bei ausreichender Wasserversorgung (Abb.1).



2007 vielversprechende Neuzulassungen testen, deren Eigenschaften ideal den Anforderungen für die Biomasseproduktion entsprechen!

Für Betriebe, die sich die Vermarktung ihrer Ernte als Biogasmais oder Körnermais offen halten wollen, bietet sich die Sorte AVIATOR (Anjou 277) an. Die für die Körnernutzung zugelassene großrahmige Sorte erzielte in Praxistests 2006 hohe Massenerträge.

Und im Vergleich zu Hirse?

Ist genügend Wärme und Wasser vorhanden, erreichen geeignete Maissorten das Ertragsniveau von Zuckerhirse, jedoch bei höheren TS-Gehalten. In einem von der LAP Forchheim 2005 angelegten Versuch (Abb. 2) mit verschiedenen Energiepflanzen, erreichte die Maissorte MONTONI (S 440) deutlich höhere TS-Gehalte (30 %) als die mitgeprüfte Zuckerhirse (22,2 %).

Vielversprechende Neuzüchtung testen!

Die Praxis sollte sich die Chance nicht entgehen lassen, vielversprechende Neuzulassungen zu testen!

Mit SUBITO zum Beispiel wurde letztes Jahr eine Sorte zugelassen, deren Eigenschaften geradezu ideal den Anforderungen an eine Sorte für die Biomasse-

Tab. 1: LSV-Ergebnisse Silomais msp. 2006

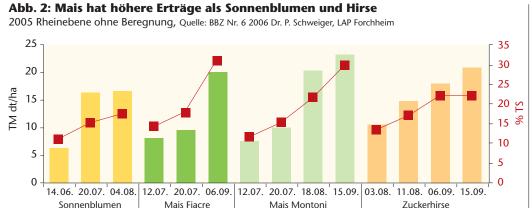
	iab. 1. Lav - Li gebinisse anomais map. 2000							
Quelle: Länderdienststellen								
	Baden-Württemberg							
LSV-Standort	Bönnigheim	Ladenburg	Orschweier					
Mittel TM dt/ha = rel. 100	203,6	185,4	152,1					
SUBITO rel.	112,6	105,5	106,4					
		Bayern						
LSV-Standort	Neuötting	Rotthalmünster	Frontenhausen					
Mittel TM dt/ha = rel. 100	182,0	215,0	203,0					
SUBITO rel.	103,7	101,3	103,8					



produktion entsprechen: Die gute Jugendentwicklung verbunden mit einer vergleichsweise späten Blüte bringt einen enormen Zuwachs an vegetativer Pflanzenmasse, wie Landessortenversuche in Süddeutschland belegen (s. Tab. 1). Die zügige Abreife der Restpflanze führte zur Reifeeinstufung S 260, wodurch für einen brei-

ten Anbauraum rechtzeitige Erntetermine möglich sind. Trotz der relativen Vorzüglichkeit von Mais müssen auch andere Früchte in Energiefruchtfolgen eingebaut werden, um Arbeitsspitzen zu entzerren, die Humusbilanz auszugleichen und die Zeiträume für die Gärrestausbringung zu erweitern. Hierbei werden aktuell laufende Versuche weitere Erkenntnisse bringen.

Fachberater Martin Munz



Transportwürdigkeit von Biomasse ist entscheidend!

Die "stählerne Kuh" tritt hinsichtlich der Futter- bzw. Substratbeschaffung zunehmend in Konkurrenz zum "echten" Rindvieh. Bei der Kofermentbeschaffung spielt vor allem die Transportwürdigkeit eine wichtige Rolle.

Anfangs wurden als Biogassubstrat mittelspät bis spät reifende Maissorten angebaut, die in der GTM-Leistung überlegene Kolben aufwiesen und somit stärkearm waren. Aufgrund von Erfahrungswerten werden heute eher Sorten im FAO-Bereich 220 bis 280



mit höchsten GTM-Ertragsniveau bei angemessener Ausreife (28 bis 32 %) und passenden Stärkewerten (ab 28 %) eingesetzt. Erstes Kriterium bei der Sortenwahl ist aber die in offiziellen Biomasse-Versuchen nachgewiesene Gesamttrockenmasse (GTM)-Leistung/ha.

Große Sortenunterschiede

Nicht alle Betreiber von Biogasanlagen können ihr Substrat vollständig selbst produzieren. Oft, besonders in Jahren mit Ertragsausfällen, sind sie auf Zukäufe aus der Umgebung angewiesen. Dabei sind die Transportkosten der Biomasse, also der Methanertrag je transportierter Einheit das Entscheidende, das schon bei der Sortenwahl berücksichtigt werden muss. Mit einem sehr hohen GTM-Ertrag/ha sind zum Beispiel die Sorten ATENDO und SUBITO für die hofnahe Versorgung mit Biomasse sehr gut geeignet. Die Sorten GOLDOSSE und AVIATOR haben eine sehr hohe Gasausbeute pro Transporteinheit und sind daher noch auf

hofferneren Flächen transportwürdig. Je weiter und somit teurer aber die Anlieferung der Erntemenge bzw. der Rücktransport der Substrate zum Feld ist, desto weniger interessant sind diese Flächen für eine Biomassenproduktion. Da zur Aussaat das Ausmaß der Zukaufmenge noch nicht feststeht, sollte auf den weitergelegenen Flächen nutzungsflexible Sorten stehen, die sich sowohl zur Biomasseproduktion (hohe GTM-Werte/ha) als auch als Silomais, CCM oder sogar Lieschkolbenschrot eignen – wie zum Beispiel AVENTURA und AVIATOR. Denn fällt die Entscheidung über die Nutzung erst zum Erntezeitpunkt, rückt der Kornertrag in den Vordergrund und man verzichtet eher auf die letzte Dezitonne GTM-Leistung.

Dem Risiko der Ertragsreduktion aufgrund extremer Witterungssituationen kann mit einer Streuung bei der Sortenauswahl (variabler Blühzeitpunkt ± 10 FAO) begegnet werden. Wichtig ist aber auch die optimierte, der Wasserkapazität angemessene Bestandesdichte der oftmals sehr großrahmigen Biomassesorten. Sichere 7,5 bis 8,5 Pflanzen mit guter GTM-Leistung und normaler Kolbenausprägung sind besser als 9 bis 11 vertrocknete kolbenarme.

Ganz wichtig ist also auch eine Abstimmung zwischen Anlagenbetreibern und Biomasseproduzenten, denn einerseits will der Produzent maximalen Erlös von seiner Fläche mit großrahmigen Pflanzen erzielen, andererseits muss der Aufkäufer zufriedene Lieferanten behalten, die ihm anhaltend und verlässlich Biomasse produzieren. Die Konkurrenz schläft schließlich nicht und bei steigenden Getreidepreisen ist die Verlockung groß, (Bioethanol)-Getreide anzubauen.

Fachberater Klaus Schulze Kremer

Produktionstechnik Energiemais

Im Wesentlichen ist die Energiemaisproduktion nicht anders als die herkömmliche Silomaisproduktion. Die Unterschiede liegen in einer geringfügig höheren Saatstärke, einer tendenziell etwas höheren N-Düngung, einer früheren Ernte und einer kürzeren Häcksellänge. Die allgemeingültigen und wichtigen Grundregeln wie Schonung der Bodenstruktur, zeitige Saat, ausgeglichene Nährstoffversorgung und eine verträgliche Unkrautbekämpfung gehören selbstverständlich dazu.

Der Erfolg der Biogasproduktion ist von den Erträgen in der Biomasseproduktion abhängig. Im Gegensatz zur Grundfutterproduktion sind nach derzeitigem Kenntnisstand die Anforderungen an die Qualität bzw. Energiedichte deutlich geringer. Entsprechend ist die Produktionstechnik auf hohe Biomasseleistung auszurichten.

Grundlegendes beachten

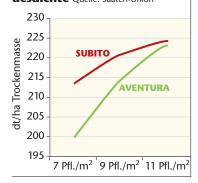
Um das Ertragspotenzial der Sorten auszuschöpfen ist die Grundvoraussetzung eine gute Bodenstruktur. Bodenverdichtungen reduzieren die Nährstoffaufnahme und damit das Wachstum erheblich und können durch verstärkte Düngung nicht ausgeglichen werden. Entsprechend vorsichtig ist mit den Böden umzugehen. Sünden

werden lange nicht verziehen. Der Mais sollte so früh wie möglich gesät werden. 10-14 Tage später gesäter Mais hat Ertragseinbußen von 3-4% zur Folge. 3,5% weniger Ertrag bedeuten 7% weniger Gewinn bei der Verwertung über die Biogasanlage. Und wenn eine Spätsaat unumgänglich ist, dann auf alle Fälle spätsaatverträgliche Sorten anbauen. AVENTURA und SUBITO haben sich hier mehrjährig in Spätsaatversuchen sehr gut bewährt.

Eine Pflanze mehr

Da mit steigenden Pflanzenzahlen die Gesamttrockenmasse zunimmt, sollte Energiemais mit einer Pflanze mehr pro m² gesät werden. Die Verschlechterung der Energiedichte ist zu vernachlässigen. Standortspezifische

Abb. 1: Gesamttrockenmasse bei unterschiedlicher Bestandesdichte Quelle: Saaten-Union



Einflüsse, wie knappe Wasserversorgung und kühlere Anbaulagen, sind natürlich zu berücksichtigen. Auch der Sortentyp spielt selbstverständlich eine Rolle. Fix-Kolbentypen (AVENTURA) sind etwa um 2 Körner/m² dichter zu säen als Flex-Kolbentypen (SUBITO). Entsprechende Hinweise gibt die SAATEN-UNION mit dem KNV-Navigator, wie an den Beispielen AVENTURA und SUBITO dargestellt. (Abb. Navigator). Insgesamt ist der richtige Kompromiss zwischen Massenertrag und Stabilität von Restpflanze und Kolben zu finden.

Düngung auf hohe Massenerträge ausrichten

Die Düngung muss dem Ertragsniveau angepasst werden. Mit Sicherheit gilt nicht das Motto: "Viel hilft viel!"

Die Stickstoffdüngung wird durch das reichhaltige Angebot an Biogasgülle oft überzogen. V.a. in Kombination mit einem verspäteten Saattermin kann sich dies sehr negativ auf die Kolbenausbildung auswirken.

Auch der Sortentyp muss bei der Aussaatstärke berücksichtigt werden: Fix-Kolbentyen sind etwa um 2 Körner/m² dichter zu säen als Flex-Kolbentypen.





Tab. 1: Nährstoffentzug bei unterschiedlichem Ertragsniveau

Quelle: Eigene Berechnungen auf Grundlage "Dünger und Düngung", Prof. A. Finck

		Erträge	
Trockenmasse in to	13	17	21
Frischmasse in to	41	53	66
Kornertrag	70	90	110
Hauptnährstoffe	Ent	tzug in kg	/ha
N	160	209	258
P ₂ O ₅	73	96	118
K ₂ O	106	139	172
MgO	33	44	54
S	16	21	26
Spurennährstoffe	En	tzug in g/	'ha
Fe	520	680	840
Mn	390	510	630
Zn	260	340	420
Cu	52	68	84
В	52	68	84

Magnesium ist vor allem für die Kolbenausbildung nicht zu unterschätzen. Auch hier geben Bodenuntersuchungsergebnisse wichtige Aufschlüsse. Die Konkurrenzsituation in der Aufnahme z.B. mit Kali, ist zu beachten. Auf Problemstandorten ist eine Beimischung in der Unterfußdüngung (z.B. Kieserit) sehr positiv.

Mais kann bei guter Bodenstruktur den mineralisierenden Stickstoff aus dem Boden sehr gut aufnehmen, da das N-Angebot sehr gut mit der N-Aufnahme des Maises zusammenpasst. Die N-Düngermenge liegt bei der Energiemaisproduktion mit 150-200 kg N/ha zwar 10 -20 kg über der herkömmlichen Silomaisproduktion, bleibt aber deutlich unter Entzug (Tab. 1). Notwendig für eine gute Jugendentwicklung ist v.a. in kühleren Anbaulagen die Phosphat-Unterfußdüngung. Die Maispflanze tut sich bei Kälte schwer Phosphat aus dem Boden aufzunehmen. Die Höhe der Gabe hängt vom P-Gehalt des Bodens ab.

Die Kalidüngung ist notwendig für eine stabile Restpflanze (Stängelfäule), v.a. auf Standorten die zur Fixierung neigen. Ansonsten ist die Düngermenge am K-Gehalt der Böden zu orientieren. Wenn das Ertragspotenzial des Standortes ausgeschöpft wird, geraten Spurennährstoffe des öfteren in Mangel. Dies ist meist weniger eine Frage des Nährstoffgehaltes als vielmehr der Verfügbarkeit. Bodenbedingte Mangelsituationen sind in Tab. 2 zusammengestellt. Häufig sind hohe pH-Werte und Trockenheit für Festlegung wichtiger Spurennährstoffe verantwortlich. Zink, Mangan und auch Bor sind bei Mais am stärksten zu beachten.

Pflanzenschutz möglichst ohne Stress für die Pflanzen

Die Mittelwahl zur Unkrautbekämpfung ist an die Unkrautflora und an die Standortbedingungen anzupassen. In der Regel sollte die Maßnahme möglichst früh durchgeführt werden. Zum einen verträgt der Mais im kleinen Stadium (bis 4-Blatt) die Spritzung deutlich besser, zum anderen muss die Unkrautkonkurrenz früh ausgeschaltet wer-

Tab. 2: Bodenuntersuchung als Information über Spurenelement-Mangelstandorte

Quelle: Nach Gutser, TUM Weihenstephan

Element	Bodenart	Bodenreaktion	organ. Substanz	Kalk	Gehalt an Phosphat	Kali
Mangan	org. Boden	neutral-alkalisch	hoch	hoch	-	-
Kupfer	hS org. Boden	sauer neutral-alkalisch	hoch hoch	– hoch	hoch hoch	-
Bor	uL – T	neutral-alkalisch	-	hoch	-	-
Zink	uL – T	neutral-alkalisch	-	hoch	hoch	_
Eisen	-	neutral-alkalisch	hoch	hoch	hoch	_

den. Günstige Witterungsperioden – nicht zu kalt, geringe Tag-Nacht-Temperaturschwankungen – sollten eingehalten werden, um Ertragsdepressionen bei Mais zu vermeiden.

Verwertung	Wasser-	Temperatursumme**			
	angebot mm*	1100 - 1200°	1200 - 1300°	1300 - 1400°	
w.l.l. /	300 - 400		5,5	6,0	
Milch / Fleisch	400 - 500		6,5	7,0	
	500 - 600		7,0	7,5	
D: /	300 - 400	6,0	6,5	7,0	
Biogas / Methan	400 - 500	7,0	7,5	8,0	
	500 - 600	7,5	8,0	8,5	

KNV-Navigator (Beispiel SUBITO (oben) und AVENTURA (unten)) zur genauen Bestimmung der Aussaatstärke in Abhängigkeit von der Temperatursumme und der Wasserversorgung.

Verwertung	Wasser-	Temperatursumme**			
	angebot mm*	1100 - 1200°	1200 - 1300°	1300 - 1400°	1400 - 1500°
	300 - 400			7,0	7,5
Korn	400 - 500			8,0	8,5
	500 - 600			9,0	9,5
	300 - 400		8,0	8,5	
Milch / Fleisch	400 - 500		9,0	9,5	
TIGISCII	500 - 600		9,5	10,0	
D: /	300 - 400	9,0	9,5		
Biogas/ Methan	400 - 500	10,0	10,5		
Memun	500 - 600	10,5	11,0		

Früher und kürzer Häckseln

Der optimale Erntezeitpunkt dürfte bei etwa 30 % TS (+-2 %) und damit 2-3 % früher als herkömmlicher Silomais liegen. Unter 28% ist die Ausbeute noch nicht optimal und es gibt Probleme mit Sickersaft, über 32% TS beginnt die Pflanze stärker zu "verholzen", worunter die Methanausbeute stärker leidet. Da ein Biogas-Fermenter im Gegensatz zur Kuh das Material nicht zusätzlich mechanisch zerkleinert, sollte die Häcksellänge so kurz wie möglich gehalten werden. Auch bei Energiemais ist die Lagerung mit erheblicher Sorgfalt durchzuführen. Verluste im Silo schlagen mit hohen Kosten zu Buche und verpilztes Material kann zu erheblichen Problemen im Fermenter führen.

> Fachberater Franz Unterforsthuber

^{*} Niederschlag Mai bis August + nutzbare Wasserkapazität

^{**} Temperatursumme: Frostfreie Tage zwischen dem 15.4. und dem 15.11. (Durchschnittstemperatur 8-30° C), 1961-1990



Klaus Schulze Kremer (li), Fachberater SAATEN-UNION im Gespräch mit Betriebsleiter Frank Schmitz. Hochwertige Silage, schimmelfrei und aut verdichtet, ist Basis für eine effektive Biogasproduktion.

60.000 Liter Heizöl gespart – diese Biogasanlage passt!

Der enorme Wärmebedarf für die Ferkelaufzucht und ständig steigende Heizölpreise bereiteten den Betriebsleitern Frank und Hermann Schmitz schon länger Kopfzerbrechen. Mit dem Bau einer Biogasanlage konnten jetzt die Kosten drastisch gesenkt werden.

Frank und Hermann Schmitz aus Ahaus befassten sich schon früh mit dem Bau einer Biogasanlage. Mit dem neuen Einspeisungsgesetz konkretisierten sich die Pläne und bereits Ende 2004 ging die neue Anlage in Betrieb.

"Der Wärme- bzw. Energiebedarf unseres Betriebes ist extrem hoch", erklärt Frank Schmitz die Beweggründe für den Biogasanlagenbau. "Es müssen 1.200 Flatdeckplätze sowie 60 Abferkelbuchten geheizt werden, dazu kommt natürlich noch das Wohnhaus." In den zurückliegenden Jahren wurde dieser Wärmebedarf über eine Kraftwärmekopplung mit 50 kW auf Heizölbasis gedeckt. Rund 10 kW davon gingen in den Betrieb, 40 kW konnten an die Stadtwerke verkauft werden. "Mit den zunehmenden Heizölpreisen rechnete sich das nicht mehr", erläutert Frank Schmitz. "Die Anlage wurde deshalb abgeschaltet. Hätten wir nun komplett auf Ölheizung umgestellt, wären da schnell 60.000 Liter Heizöl im Jahr zusammen gekommen." Dank der Biogasanlage wurden im letzten Winter zusätzlich zum Zündölbedarf für die Anlage jedoch nur an extrem kalten Tagen weiteres Heizöl benötigt und gerade einmal 1.500 Liter verbraucht. Die Investition in die Biogasanlage hat sich also schon jetzt als weise Voraussicht erwiesen.

Der ökonomische Nutzen der Anlage ist vor allem deshalb so hoch, weil sie sehr konsequent an den Erfordernissen des Betriebes ausgerichtet wurde und somit dazu beiträgt, den Betriebszweig "Ferkelproduktion und -aufzucht" zu optimieren. Auf dem Betrieb Schmitz ernährt die Anlage zwar auch alleine ihren Mann, dies aber weniger über die Erlösseite, als über die immense Kostenreduzierung.

Gut ausgelastet

Verantwortlich für den laufenden Betrieb der Anlage ist Vater Hermann Schmitz. "Tägliches Wiegen, Rationieren und Füttern sowie tägliche Kontrollen sind ein Muss", erläutert der Senior



des Betriebes. "Eine Biogasanlage kann man keinen Tag alleine lassen. Bei ordnungsgemäßer Führung sind dann aber auch dauerhafte Auslastungen bis nahezu 100 Prozent möglich."

Anpassungen ja – Neuorientierung nein

An der Flächenausstattung des Betriebes hat sich durch die Biogasanlage nichts geändert. Im Anbau sind nach wie vor 50 Hektar, die in der Vergangenheit überwiegend für den Anbau von CCM-Mais und Wintergetreide genutzt wurden. Heute kauft der Betriebsleiter das Futter für die Sauen zu, da der Mais für die Biogasanlage benötigt wird. "Mais ist die Biomassefrucht Nr. 1", meint Frank Schmitz, "auch unsere Biogasration besteht zu etwa 70 Prozent aus

Mais." Hinzu kommen rund 30 Prozent Grünroggen und je nach Verfügbarkeit auch Kartoffeln und Zwiebeln. Als Träger- und Puffersubstanz dient die Schweinegülle, die komplett in die Anlage geht.

Grünroggen als neue Frucht

Mais und Roggen passen gut zueinander und ergänzen sich auch im Anbaukonzept des Betriebes. Auf rund 40 Hektar wird nach Mais Grünroggen ausgesät. Vor der Grünroggensaat erfolgt eine Tiefenlockerung mit dem Grubber, im Anschluss wird die Fläche mit einer Kreiselegge/Drillmaschinenkombination bestellt. Der Grünroggen wird Anfang Mai geerntet, anschließend werden die Flächen gepflügt. Die Maisaussaat erfolgt mit der eigenen Maisdrille in Kombination mit 3-Meter Kreiselegge. Die Rückverfestigung des Saatbettes wird durch den Frontpacker erreicht. "Das ist eine absolute Arbeitsspitze, dann herrscht hier Hochbetrieb", schildert Betriebsleiter Schmitz diese exrem hektische Phase des Jahres. "Ähnlich turbulent ist es dann noch einmal im Herbst, wenn wieder die Maisernte und Grünroggensaat anstehen."

Beim Maishäckseln entsteht zudem ein wesentlich höherer logistischer Aufwand als früher bei der CCM-Ernte, da sehr viel mehr Masse transportiert und in die neu errichteten Fahrsilos eingelagert werden muss. Für die Häckselarbeiten beauftragen die Betriebsleiter ein Lohnunternehmen, den Abtransport und das Einsilieren übernehmen sie selbst.

Welche Maissorte passt?

Durch die Verlagerung von CCM auf Biomasse hat Frank Schmitz auch das Maissortenangebot unter die Lupe genommen. Nach wie vor ist die Anbausicherheit einer Sorte für ihn das wichtigste Auswahlkriterium. Durch die Kombination mit Grünroggen haben sich jedoch die Aussaattermine etwas nach hinten verschoben, gleichzeitig wird zum Erntezeitpunkt vom Mais nicht mehr die optimale Ausreifung wie bei CCM verlangt. "Nach Roggen passen am besten leistungsstarke mittelfrühe Sorten. In diesem Segment hat sich auf unserem Betrieb die Sorte AVENTURA gut etabliert", meint dazu Frank Schmitz. AVENTURA hat beispielsweise den Hitzestress im Sommer 2006 sehr gut überstanden und brachte die angestrebten Erträge von ca. 50 Tonnen Frischmasse bei 30 Prozent TS, auch nach Roggen.

Auf den Flächen, auf denen kein Roggen angebaut wird und auf denen die Maissaat entsprechend zeitiger erfolgen kann, bevorzugt Schmitz eher mittelspäte Sorten. Wichtig ist, dass sowohl im mittelfrühen als auch mittelspäten Segment noch zufrieden stellende CCM-Erträge möglich sind, falls Teile der Ernte nicht für die Biogasanlage benötigt werden. "Auch in diesem Bereich hat AVENTURA mich überzeugt", so Frank Schmitz.

Optimalen Erntezeitpunkt bestimmen

Im Zusammenspiel Mais mit oder ohne Grünroggen und bei der Entscheidung für die ein oder andere Maissorte zählt letztendlich das Gespür des Landwirtes, die Anbaufaktoren optimal zu koordinieren und den besten Erntezeitpunkt zu bestimmen. "Wir bemühen uns, die Erntetermine der mittelfrühen und mittelspäten Sorten aus arbeitsorganisatorischen Gründen in ein gemeinsames Zeitfenster zu bekommen. Daher sollten die Trockensubstanzgehalte nicht zu stark variieren. "Selten zuvor bin ich so oft im Mais gewesen, wie in diesem kritischen Jahr, um den optimalen Erntezeitpunkt festzulegen", erinnert sich der Betriebsleiter. "Aber dieser Aufwand lohnt sich immer."

Was bringen neue Sorten?

Beim Sortenangebot für Biogasmais ist einiges in Bewegung geraten, die Züchter erweitern ihre Programme mit Sorten, die speziell auf die Anforderungen der Biogaserzeugung ausgelegt sind. "AVENTURA wird aber im nächsten Jahr auf jeden Fall in großem Umfang wieder dabei sein", so Frank Schmitz mit Blick nach vorne, "diese Sorte erfüllte absolut meine Erwartungen." Neu in die Anbauplanung ist der mittelspäte Biomassemais SUBITO aufgenommen. "Dieser imposante Mais kann schon mit 7,5 bis 8,5 Pflanzen je Quadratmeter optimale Gesamttrockenmasseerträge erreichen", so Schmitz.

Friederike Krick



Je nach Verfügbarkeit kommen auch Kartoffeln zum Einsatz.

Getreide-GPS — Das Multitalent

Getreide ist der vielfältigste pflanzliche Energieträger. Mit dem Ertrag von einem Hektar¹ kann man 40 Menschen ein Jahr lang sättigen, 25 Schweine mästen, zwei Jahre lang ein Haus heizen, 35.000 km mit Bioethanol oder 100.000 km mit Biogas zurücklegen. Hinzu kommen ackerbauliche Vorteile. Betreiber von Biogasanlagen nutzen Getreide-GPS deshalb zunehmend als wirtschaftlichste Alternative zum Silomais!



Die Vorteile liegen auf der Hand

- Als kühletolerante C3-Pflanze wächst Getreide auch dann, wenn die wärmebedürftigen C4-Pflanzen Mais oder Hirse nicht in Gang kommen wollen (Frühjahr 2005 und 2006)
- Dank der zügigeren Frühjahrsentwicklung nutzt Getreide die Winterfeuchte besser.
 Nach der frühen Ernte im Juni/Juli steht oft auch noch genug Wasser für eine Zweitfrucht zur Verfügung.
- Die frühe Ernte im Juni bis spätestens Anfang Juli ermöglicht auf vielen Standorten noch eine zweite Ernte – oder auch eine zeitgerechte Rapsaussaat.
- Der zeitlich versetzte Entwicklungsrythmus im Vergleich zu Mais verdreifacht das Zeitfenster für die Gärrestausbringung. Das spart Baukosten, Personalkosten und Maschinenkosten.
- Getreide kann vielfältiger genutzt werden als jedes andere Biogassubstrat: Nach dem Schieben als Grünroggen oder Grünhafer, bis zur Teigreife als Getreide-GPS und schießlich Sommergetreide als Zweitfrucht nach Wintergetreide-GPS.

Geschrotetes Korn ist aus Kostengründen nur noch als "Medizinalfutter" zu vertreten, etwa bei drohender Alkalose der Betonkuh!

Gerste, Roggen oder Weizen?

- Wintergerste kann bereits Anfang Juni geerntet werden und bietet dann noch genug Vegetationszeit für hochertragreiche Folgefrüchte.
 Besonders interessant ist die massenwüchsige, mittelspäte Sorte MERLOT, die 2006 in züchtereigenen Parzellenversuchen bis zu 19 t TM erreichte!
- Roggen entwickelt sich im Frühjahr so zügig wie Wintergerste und ermöglicht gleichzeitig so hohe Massenerträge wie Weizen oder Triticale. Als Grünschnittroggen eignet sich die frohwüchsigste Sorte PROTECTOR. Für spätere Erntetermine die Roggenhybriden RASANT und AMATO.

Bezogen auf einen Bestand mit 80 dt/ha Kornertrag (+ Stroh)

 Weizen und Triticale kommen dann in Frage, wenn keine Zweiternte, sondern beispielsweise Winterraps auf dem Anbauplan steht. Sortentipp: MULAN, AKRATOS, VERSUS

Was bringt Getreide-GPS?

Hierzu sei am Beispiel des Roggens die Ertragsentwicklung in einem schwierigen und einem Hochertragsjahr erläutert.

In einem speziellen GPS-Versuch der SAATEN-UNION im Trockenjahr 2006 brachten die ertragreichsten Hybridroggensorten ASKARI und RASANT 66 bzw 73 dt/ha Korn auf dem unberegneten Sandstandort Wulfsode (Abb.1).

Der besonders frühwüchsige Grünroggen PRO-TEKTOR zeigte zum ersten Erntetermin Mitte Mai erfahrungsgemäß Vorteile im TS-Gehalt und auch in der Aufwuchsleistung. Bereits zur späten Milchreife Ende Juni überholten die ertragreicheren Hybridroggensorten den Grünschnittroggen und erreichten Erträge um 100-110 dt TM/ha – also etwa das 1,5-fache des Kornertrags. Zum Ende der Teigreife erreichten alle drei Sorten mit 120-140 dt TM/ha ihr Ertragsmaximum. Geeigneter für die Silierung und Vergasung ist allerdings das Stadium der beginnenden Teigreife. Hierfür ist der ortsübliche Kornertrag etwa mit dem Faktor 1,8 zu multiplizieren, um die zu erwartende GPS-TM-Leistung abzuleiten.

Auch 20 t sind möglich

Auf viel höherem Ertragsniveau bewegten sich die Ertragserhebungen der SAATEN-UNION auf einem Hochertragsstandort, wo Hybridroggen Kornerträge über 100 dt/ha Kornertrag realisiert (Abb. 2). Die Ergebnisse stammen aus einem SAATEN-UNION-Versuch zur Ertragsphysiologie verschiedener Roggensorten. Unter diesen wüchsigen Bedingungen erreichte Roggen bereits bei einem TS-Gehalt von 35 % TS Anfang Juli 230 dt TM/ha Gesamtertrag.

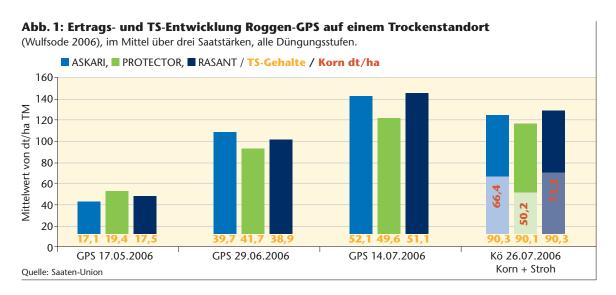


Getreide-GPS ist kostengünstig!

Weil Getreide-GPS häufig auf kühleren und trokkeneren Standorten zum Anbau kommt, sind in der Praxis geringere Erträge als bei Silomais zu kalkulieren. Trotzdem rechnet sich Getreide-GPS aufgrund der niedrigeren Produktionskosten. Um ca. 70 € preiswerter ist selbst bei Hybridroggen die Aussaat, die Herbizidbehandlung kostet nur etwa die Hälfte und bei den Düngungs-Ernte- und Konservierungskosten sind im Hinblick auf die geringeren Erträge mit weniger Kosten zu rechnen. Nach der Beispielkalkulation in Tab.1 (Seite 14) ist Methan aus Getreide GPS selbst bei 2t geringerem TM-Ertrag dank der 200 €/ha geringeren Bereitstellungskosten so günstig zu erzeugen wie aus Mais. Ein größerer Unsicherheitsfaktor ist die Methanausbeute, hier kommt es auch ganz wesentlich auf die individuellen Bedingungen im Fermenter an. Etwas niedrigere Methanausbeuten bei Getreide-GPS im Vergleich zum Silomais sind wohl nur dann anzunehmen, wenn man von zu spät geernteten, lignifizierten Getreidebeständen ausgeht.

Zweitkulturen nach Getreide-GPS?

In milderen Regionen, standortabhängig ab 700-800 mm Niederschlag, kann mit zwei Ernten das volle Standortpotenzial wirtschaftlich ausgenutzt werden. Hierzu bieten sich folgende Optionen:



Tab. 1: Methan aus Getreide - GPS rechnet sich

Bereitstellungskosten Feuchtbiomasse Ex Silo mit Nährstoffrückführung, ohne Berücksichtung von Prämienzahlungen

Kostenstruktur und Ertrag		Getreide-GPS+	Grijnroggen +	Getreide-GPS + US Kleegras	Mais (Massentyp)	Sonnenblumen	Getreide-Gps	Getreidekorn
TM-Ertrag Netto	t/ha	20,0	18,0	17,0	15,0	13,0	13,0	8,0
Bereitstellungskosten***	€/ha	1700	1750	1350	1250	1100	1050	950
spez. Methanausbeute**	m³ CH ₄ /t	310	330	320	330	300	320	330
Methanausbeute/ha	m³ CH ₄ /ha	6200	5940	5440	4950	3900	4160	2640
Kosten Methan €/m²	€/m³ CH ₄	0,27	0,29	0,25	0,25	0,28	0,25	0,36

^{**} nach verschiedener Autoren, Unterschiede wenig gesichert (-> Reifestadium?)

Quelle: Überschlägig nach Schindler 2006, Röder und Werner 2005 und eigenen Recherchen

Grünroggen vor Mais

Vorteilhaft ist die schnellwüchsigste Grünroggensorte PROTECTOR. Deren Saatgut ist aufgrund der unergiebigen Saatgutproduktion zwar teurer als üblicher Populationsroggen, dafür ist diese Sorte jedoch massenreicher und fünf Tage früher schnittreif als Körnersorten. Der Mais hat also ein wesentlich höheres Ertragspotenzial.

Sorghum nach Wintergerste

Wintergersten-GPS räumt schon Anfang Juni das Feld, auf warmen Standorten bieten sich neben extrem frühen Maishybriden (Sorte Revolver, S 160) auch Sorghumhybriden an. Diese sind kostengünstiger in der Aussaat, besitzen eine hohe Unkrautunterdrückung und gelten als besonders trockentolerant.

Hafer nach Wintergetreide

Sommergetreide ist auf kühleren Standorten und kurzer Vegetationszeit anbausicherer als Hirse oder Sonnenblumen. Bei ausreichendem Wasserangebot bietet sich hier vor allem die Hafersorte



NELSON an, die Frohwüchsigkeit mit vergleichsweise hohem Massenpotenzial verbindet (siehe Textfeld).

Untersaaten für "Könner"

Untersaaten gelingen nicht jedes Jahr, andererseits sind die Anbaukosten konkurrenzlos gering: 12-15 kg/ha Welsches Weidelgras GISEL (+ 4-5 kg/ha Rotklee PIRAT) als sehr konkurrenzstarkes Gemenge können bis Anfang April ausgebracht werden. Nach Ernte der Getreide-GPS hat die Feinsämerei ihre langsame Jugendentwicklung bereits hinter sich und kann dann als Zweitfrucht noch im Herbst bis 40 dt TM in einem Schnitt liefern, weitere Nutzungen im Folgejahr sind möglich!

Was ist anders an der Produktionstechnik?

Bestockungsfreudige, wüchsige, blattgesunde Sorten sind ideal für die GPS-Nutzung! Wichtig ist neben der rechtzeitigen, nicht zu dünnen Aussaat eine ausreichende N-Versorgung zum Vegetationsbeginn und zum Schossen in der Größenordnung von insgesamt ca. 140-160 kg N/ha inklusive N_{min}. Herbizidmaßnahmen sollten möglichst im Herbst abgeschlossen werden, auch eventuelle WR-Anwendungen sind rechtzeitig mit CCC abzuschließen. Fungizidmaßnahmen lohnen bei sehr hohem Krankheitsdruck als frühe Maßnahme zum Schossen.

Entscheidend für eine hohe Methanausbeute ist der rechtzeitige Erntetermin vor einsetzender Lignifizierung. Moderne Getreidesorten sind auf beste Druscheigenschaften gezüchtet, reifen im Stroh also physiologisch früher ab als Stay Green-Maissorten. Der optimale Schnitttermin liegt deshalb in trockenen Jahren mit schneller Strohabreife gegen Ende der Milchreife, in wüchsigeren Jahren mit längerlebigerem Assimilationsapparat bei Beginn der Teigreife. Je höher der TS-Gehalt, umso kürzer muss gehäckselt werden – die Betonkuh ist kein Wiederkäuer!

^{***} inkl. 200 Euro/ha Flächennutzung

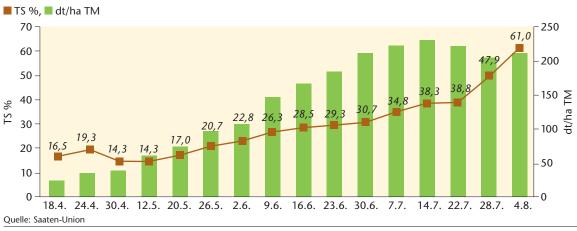
Bis Juni muss die Entscheidung fallen

Nicht zu unterschätzen ist alternative Nutzungsmöglichkeit als lukrative Druschfrucht, wenn der Mais Ende Juni sehr gut steht und feste Preise bei Getreide absehbar sind.

Besonders Roggenanbauer sollten deshalb sehr genau auf die Preisbildung im kommenden Frühjahr achten. Entwickelt sich ein lukrativer Markt für Feuchtbiomasse, kann dieser entsprechend bedient werden. Werden nach einem wüchsigen Frühjahr hohe Silomaiserträge prognostiziert, ist der Drusch wohl die lohnendere Alternative!

Sven Böse





Grünhafer nach Wintergetreide-GPS?

Heinrich Gebert, Biogaserzeuger

Wir betreiben zu dritt als GAP-GmbH im westfälischen Velen eine 500-kW-Biogasanlage. Seit Anfang 2004 in Betrieb, war die Anlage zunächst als Kofermente-Anlage und nicht für Feldsubstrate ausgelegt. Die hohe



Faulraumbelastung des vergleichsweise kleinen Fermenters erfordert deshalb sehr zügig abbaubare Substrate.

Neben Silomais experimentierten wir auch mit CCM, Grünroggen, Sonnenblumen und Grünhafer. Den Zweitfruchthafer haben wir nach Wintergerste Ende Juli bis Anfang August mit 180 kg/ha ausgesät. Der Bestand schoss ohne viel Bestockung rasch hoch und schob bereits Ende August die ersten Rispen. Geerntet haben wir schließlich nach nur 9 Wochen Vegetationszeit etwa 20 t Frischmasse bzw. 4-4,5 t Trockenmasse. Den Sickersaft fangen wir auf, der geht als Nährlösung ebenfalls in den Fermenter. Im Nachhinein würde ich den

Grünhafer nicht mehr ganz so dicht aussäen, der Bestand war insgesamt doch sehr weich. Die 25 m³ Gärrückstand mit 2,5-3 % NH₄-N waren jedoch gut angelegt, mit weniger Stickstoff hätten wir den Ertrag wohl nicht erreicht.

Dr. Steffen Beuch, Haferzüchter

Grünschnitthafer hat eine lange historische Tradition und wird bis heute in einigen europäischen Regionen aufgrund seines hohen Futterwerts und Ertrags angebaut, in der Regel allerdings mehrschnittig nach Frühjahrsaussaat.



Sortenergebnisse liegen aus der Schweiz vor, wo zwei unserer Sorten dreijährig den ersten Platz im TM-Ertrag belegten.

Empfehlenswert ist besonders die sehr wüchsige Sorte NELSON. Frühere Saaten z.B. nach Gersten-GPS sind allerdings mehr zu empfehlen als Julisaaten, auch weil die Böden zu diesem Zeitpunkt noch nicht so ausgetrocknet sind.

Sorten- und Anbauempfehlung für Winterroggen zur Ethanolerzeugung auf leichten Sandstandorten

Der Einsatz von Winterroggen in der Bioethanolerzeugung erschließt neue Absatzmöglichkeiten und könnte zur Stabilisierung der Betriebsergebnisse auf den typischen Roggenstandorten beitragen.

Die Stärke-, aber auch die Rohproteingehalte des Roggenkorns liegen niedriger als die von Weizen und Triticale. In den Landessortenprüfungen des Anbaugebietes D-Süd-Standorte wurden 2004 und 2005 bei ertragsorientierter, ortsüblich optimaler Bestandesführung im Mittel des Prüfsortiments Stärkegehalte von ca. 62,5 % (100 % TS) und Rohproteingehalte von 10,4% ermittelt. Nach zweijähriger Prüfung bestätigt sich, dass der Stärkeertrag in sehr hohem Maße durch den Kornertrag bestimmt wird (Tab. 1). Möglichst hohe Stärkegehalte sind allerdings auch beim Roggen besonders dann von Interesse, wenn der Anbauvertrag Preiszuschläge für über einem Basiswert liegende Gehalte vorsieht. In beiden Prüfjahren erzielte die großkörnige Sorte RASANT die besten Stärkegehalte, die das Sortimentsmittel um ca. 1 bis 2 % übertrafen. In Verbindung mit guten Kornerträgen führte das zu hohen Stärkeerträgen,

insbesondere im Jahre 2004. Im Jahr 2005 erreichten AMATO und Pollino ein mit RASANT vergleichbares Stärkegehaltsniveau.

Bei der Sortenwahl für Bioethanolroggen ist das unterschiedliche Anfälligkeitsrisiko der Sorten für Mutterkorn zu berücksichtigen (Tab. 1). Wegen der Weiterverarbeitung der bei der Ethanolherstellung anfallenden Schlempe zu einem Eiweißfuttermittel gilt Grenzwert von 0,1% Mutterkorn in der Partie. In Abwägung aller relevanten Sorteneigenschaften erscheinen aufgrund ihrer mehrjährig vor allem im Korn- bzw. Stärkeertrag nachge-

Abb. 1: Stärkeertrag und intensitätskostenfreie Leistung (ohne Saatgutkosten)

92 €/ha



im Mittel 2003-2005, n = 8 (mit Erzeugerpreisen von Sept. 2006; 12,50 €/dt), Quelle: LVLF

— H, — P

— P

— H, — P

— 700
— 600
— 500
— 400
— 400
— 300
— 300
— 200
— 200
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 100
— 1

Intensitätskosten¹

109 €/ha

165 €/ha

184 €/ha

praxisnah 1/2007

38 €/ha

¹ in der Regel zwei N-Gaben, ein- bis zweimaliger Fungizideinsatz, Halmstabilisatoreinsatz

0 €/ha

0

16

Tab. 1: Eignung der Winterroggensorten für die Produktion von Bioethanol

Ergebnisse LSV Winterroggen 2004 und 2005 (Stufe mit Fungizideinsatz) – ausgewählte Merkmale und Sorten

Sorte	Sorten-	Widerstands-	Stärkeg	Stärkegehalt (%)		rag - relativ
	typ	fähigkeit	100	% TS	D-Süd-St	tandorte
		gegenüber	2004	2005	2004	2005
		Mutterkorn ¹⁾	n = 4	n = 11	n = 3	n = 7
AVANTI	Н	0/-	62,4	62,6	108	105
ASKARI	Н	+	61,6	61,7	107	102
Picasso	Н	0/+	63,0	62,2	101	108
Fernando	Н	0/+	62,1	62,0	106	104
RASANT	Н	-	64,7	63,7	116	104
FUGATO	Н	0		62,4		103
FESTUS	Н	0		61,0		102
Pollino	Н	+		63,1		104
AMATO	Н	-		(63,4)		(107)
Recrut	Р	0/+	61,8	62,5	90	91
MATADOR	Р	0/-	(62,8)	(62,4)	91	98
Boresto	Р	0/+	(63,1)	(62,6)	92	90
Carotop	S	-	(63,5)	62,0	102	91
Caroass	S	-	62,5	62,2	97	92
Mittel bz	w		62,6	62,3		
BB (dt/ha)					48,9	41,0

¹⁾ nach Ergebnissen von BBA (künstliche Infektion) und TLL, sortenreiner Anbau Klammerwerte: geringere Anzahl Orte; H = Hybridsorte; P = Populationssorte; S = Synthetische Sorte

wiesenen Leistungen folgende Sorten für die Verwertungsrichtung Bioethanol geeignet:

Hybridsorten

Picasso, ASKARI, Fernando RASANT (bester Stärkegehalt, höheres Mutterkornrisiko)

Populationssorten (sehr leichte Böden) Recrut,

MATADOR, Boresto

Synthetische Sorten

Caroass

Die landwirtschaftlichen Unternehmen stehen vor der Herausforderung, Partien mit den geforderten Stärkegehalten und Kornqualitäten zu erzeugen. Deshalb sind Ergebnisse zur Wirkung von Stickstoffdüngung, Fungizid- sowie Halmstabilisatoreneinsatz aus dreijährigen, dreiortigen anbautechnischen Vergleichen zu Winterroggen auf leichten Diluvialböden im Land Brandenburg von herausragender Bedeutung, da sie auch unter dem Aspekt der Stärkeerzeugung bewertet wurden.

Ein Überblick zu den Prüffaktoren ist in Tab. 2 dargestellt. Abb. 1 zeigt neben den Stärkeerträgen

von 29,0 bis 37,6 dt/ha TM bei der Hybride und 22,5 bis 33,7 dt/ha TM bei der Populationssorte in den einzelnen Intensitätsstufen die errechnete intensitätskostenfreie Leistung ohne Berücksichtigung der differierenden Saatgutkosten. Im vorliegenden Fall wurden die günstigen Erzeugerpreise von September 2006 zugrunde gelegt. Die Relation der intensitätskostenfreien Leistung zwischen den Sortentypen folgt der des Korn- bzw. Stärkeertrages. Tendenziell reagierte die Hybride im naturalen und monetären Ertrag etwas positiver auf Intensitätssteigerung. Der hier nicht dargestellte Orts- und Jahreseinfluss ist dabei zu berücksichtigen.

Die Kornqualität (Tab. 3 auf Seite 24), dargestellt als Stärke-, Rohproteingehalt, Tausendkornmasse und Hektolitergewicht lässt nur unwesentliche Differenzen zwischen Hybride und Populationssorte in den einzelnen Intensitätsstufen erkennen. Es bestätigt sich die negative Beziehung zwischen Rohprotein- und Stärkegehalt. Alle niedriger gedüngten Stufen weisen einen um ca. 1-2 % TM geringeren Rohproteingehalt auf als die höher gedüngten Stufen. Genau umgekehrt verhält sich der Stärkegehalt. Insgesamt war die Differenzierung im Mittel der Jahre und Orte nur sehr gering. Es gab jedoch deutliche negative Abweichungen im Stärkegehalt (58,9 bis 60,3% TS) in Kombination mit Rohproteingehalten von 13-15 % TM im extremen Trockenjahr 2003. Dies steht im Zusammenhang mit geringem Kornertragsniveau und schlechter Kornausbildung und verstärkt sich mit abnehmender Bodenbonität.

Die Tausendkornmasse wird durch eine Bekämpfung der Blattkrankheiten, hier insbesondere Braunrost, positiv beeinflusst, während das Hektolitergewicht indifferent reagiert.

Fortsetzung auf Seite 24

Tab. 2: Anbauintensitäten Brandenburg 2003-2005 Jeweils 3 Orte (AZ 25-35), Quelle: LVLF

Sorte Anbauintensitäten Stickstoffdüngung Anzahl Behandlungen Fungizid Intensitätskg N/ha (KAS) Halmstabilisator kosten €/ha (Anzahl Gaben) (Camposan (Juwel Top Extra 0,75 l/ha) 1,0 l/ha) Termine Н ohne ohne ohne 0 60 (1) BBCH 30/31 ohne ohne 38 1 (70 % AWM) 60 (1) BBCH 30/31 92 ohne 120 (2) VB und BBCH 31/32 109 1 ohne 1 (70 % AWM) 120 (2) VB und BBCH 31/32 165 120 (2) VB und BBCH 31/32 1 (100 % AWM) 184

H = Hybridsorte Picasso, P = Populationssorte Matador; VB = Vegetationsbeginn; AWM = Aufwandmenge

Alternative für Trockenstandorte

Sorghum kommt als interessante Zweitfrucht in einer Fruchtfolge mit Ganzpflanzensilage immer öfter ins Gespräch. Aber Sorghum ist nicht gleich Sorghum – es gibt verschiedene Sorten mit ganz unterschiedlichen Eigenschaften – wie in einem Versuch der SAATEN-UNION klar gezeigt wurde. Welche eignen sich für deutsche Standorte?



Die Anbauversuche werden 2007 intensiviert und auf die aktuelle Fruchtfolge mit Roggen-GPS ausgeweitet. Saatgut steht aber schon zur Verfügung!

Man unterscheidet Sorghum-Sudanese (Sudangras) und Sorghum-Bicolor. Im Anbau werden zurzeit das Sudangras und Hybriden Sorghum-Bicolor x Sudangras und Hybriden Sorghum-Bicolor x Sorghum-Bicolor getestet. Dabei haben sich in Biomasse-Versuchen der SAATEN-UNION deutliche Unterschiede herauskristallisiert. Das Sudangras ist in der Regel mehrschnittig und schon lange auch in Deutschland bekannt. Die Hybridformen sind deutlich ertragreicher als das reine Sudangras aber im Trockensubstanzgehalt etwas geringer einzustufen.

Kann Sorghum auch in Deutschland interessant sein?

In den USA und in Afrika zählt Sorghum und dessen Hybriden bereits zu den wichtigsten Futtergräsern. In Deutschland gibt es jedoch kein erfolgreiches Sorghum-Zuchtprogramm, die meisten der hier verfügbaren

Sorten wurden im europäischen Ausland entwickelt.

Sorghum verträgt die Trockenheit deutlich besser als Mais. Daher kann Sorghum unter trockenen Bedingungen für die Biomasseproduktion ein interessantes Fruchtfolgeglied sein. Für die Anbauwürdigkeit im Vergleich zu Mais ist aber der Aussaatzeit-

punkt und damit die Länge der Vegetationszeit entscheidend: Je kürzer die Vegetationszeit, desto mehr Biomasse wird im Vergleich zu Mais gebildet

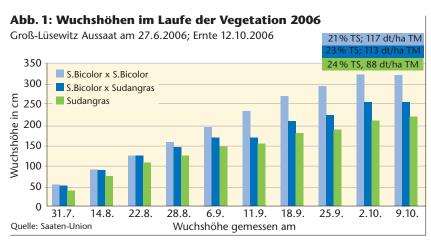
Eine Aussaat im Mai ermöglicht noch die Nutzung von Grünschnittroggen, bei einer Aussaat im Juni besteht die Möglichkeit des Anbaus von Getreide-GPS.

Anbauversuche 2006

Sorghum wird an vielen Orten in Deutschland auf seine Anbauwürdigkeit getestet. Leider werden oft sehr alte Sorten mit unterschiedlicher Genetik (Sorten, Hybriden) mit modernen Energiemaishybriden verglichen. Auch wenn das Jahr 2006 sehr warm war, können die Ergebnisse doch einen guten Hinweis auf das Leistungsvermögen dieser Kultur geben.

Stellvertretend für die drei verschiedenen Sortentypen Sudangras, Hybride Sorghum-Bicolor x Sudangras und Hybride Sorghum-Bicolor x Sorghum-Bicolor wurde in Versuchen der SAATEN-UNION neben dem Endertrag die Wuchshöhe von jeweils einer Sorte am Standort Groß-Lüsewitz über die gesamte Vegetationszeit erfasst. Die Ergebnisse sind in Abb. 1 dargestellt.

Es ist deutlich ist zu erkennen, dass das Biomassepotenzial – ausgedrückt durch die Wuchshöhe – der S.Bicolor-Hybriden über die gesamte Vegetationszeit höher ist als das der S.Bicolor x Sudangras-Hybriden und diese wiederum über dem reinen Sudangras liegen. Dieses wird auch durch die Aufteilung der Ergebnisse nach Aussaatzeiten bestätigt (Tab. 1). Die Aussaatzeiten variieren von Mitte/Ende Mai bis Anfang/Mitte Juni, wobei dieser Zeitraum das Aussaatfenster im



Rahmen einer Energiefruchtfolge voll erfasst. Produktionsziel ist ein hoher Ertrag bei gleichzeitig hohen TS-Gehalten. Dies lässt sich mit den zurzeit verfügbaren Sorghum-Sorten, die alle im Ausland gezüchtet werden, allerdings noch nicht befriedigend realisieren. Tendenziell sinkt der Trockensubstanzgehalt mit steigenden Erträgen und umgekehrt. Der deutliche Unterschied zwischen den beiden Hybridtypen bei den frühen Saatterminen nimmt bei späterer Aussaat allerdings ab. Das reine Sudangras besticht durch den höchsten TS-Gehalt, im Trockenmasse-Ertrag liegt es aber um mehr als 30 % unter den Hybridsorten. Wie in Tab. 2 dargestellt, ist der Unterschied zwischen den jeweils zwei besten

Hybriden innerhalb und zwischen den Hybridtypen beachtlich.

Die reinen Bicolor x Bicolor Hybriden weisen ein beachtliches Ertragspotenzial auf, haben aber ein Problem mit der Abreife. Daher müsste der Erntetermin bis in den Oktober verschoben werden, um die erforderlichen 28 % TS-Gehalt zu erreichen. Bei den Bicolor x Sudangrashybriden gibt es allerdings eine Hybride, die zur Ernte einen höheren TS-Gehalt aufweist als reines Sudangras. Sowohl beim frühen als auch beim späten Aussaattermin war der TM-Ertrag über 30 % höher! Nach Erfahrungen österreichischer Versuchsansteller (pers. Mitteilung 2006) bildete Silage aus

Bicolor x Sudangrashybride weniger Sickersaft als Maissilage und konnte daher mit einem TS-Gehalt von 25 % einsiliert werden.

Saatgut steht in begrenztem Umfang für den Probeanbau zur Verfügung:

- Für Standorte, an denen der Maisanbau aufgrund von Spätsommertrockenheit nicht gelingt.
- Als Hauptfrucht nach Grünschnittroggen

Dr. Heinrich Wortmann

Tab.1: TM-Ertrag und TM-Gehalt in Abhängigkeit von der Aussaatzeit

Quelle: Saaten-Union		Aussaat im Mai relativ zum Sudangras S		Aussaat im Juni orte Piper			
Anz Sorten Hybride		TS %	dt/ha TM	TS %	dt/ha TM		
N = 20	S.Bicolor x S.Bicolor	80,9	141,9	84,8	141,9		
N = 19	S.Bicolor x Sudangras	87,0	135,1	85,9	147,2		
N = 1	Sudangras	100 (28,3)	100 (117,3)	100 (26,8)	100 (88,8)		
() absolute Werte							

Tab. 2: TM-Ertrag und TM-Gehalt in Abhängigkeit von der Aussaatzeit für die jeweils 2 besten Sorten

			t im Mai m Sudangras S	Aussaat im Juni orte Piper		
Anz Sorten Hybride		TS %	dt/ha TM	TS %	dt/ha TM	
SFB-006	S.Bicolor x S.Bicolor	86,6	177,3	98,0	203,8	
SFB-003	S.Bicolor x S.Bicolor	79,9	165,1	81,8	160,0	
SSF-049	S.Bicolor x Sudangras	120,6	145,3	109,2	133,7	
SSF-047	S.Bicolor x Sudangras	98,6	140,5	95,0	141,1	
SSF-058	Sudangras	100 (27,3)	100 (114,9)	100 (26,8)	100 (88,8)	
() absolute Werte						

Anbauhinweise für Hybriden:

Bodentemperatur: 12° C

Aussaatmenge: 6-8 kg/ha (= 200 Tsd. Kö/ha)

Unkrautbekämpfung: im VA mechanisch Herbizide nur im NA ab 3-Blattstadium mit z.B. Artlett, Certrol

(Genehmigung nach § 18b Pflschtzges. beantragen!)

ROHSTOFF MINDERGETREIDE

Nordsaat heizt ab sofort mit Biomasse



Geschäftsführer Wolf von Rhade (I) und Prokurist Guido Robert Pinno in Diskussion mit Land- und Umweltministerin Petra Wernicke.

Die Nordsaat Saatzuchtgesellschaft wird an ihrem Standort Böhnshausen (Sachsen Anhalt) zukünftig 80 % ihres Wärmebedarfes über eine Biomasseheizung decken. Die Einweihung der Anlage bot Gelegenheit, mit der Ministerin für Landwirtschaft und Umwelt, Petra Wernicke, nicht nur über Bioenergie zu sprechen.

Die stark gestiegenen Gaspreise waren der Auslöser für den Bau der hochmodernen 600 kW-Anlage*, die ausschließlich mit Mindergetreide aus der Getreidereinigung betrieben wird: zu kleine Körner, Spelzen, Bruchkorn, schadhafte bzw. kranke Körner etc. Also nichts, was als Brot- oder Saatgetreide Verwendung finden könnte. Bis zu 350 Tonnen pro Jahr, mit denen immerhin 80 % des Wärmebedarfes für ein Gewächshaus (1.000 m²), ein Wohnhaus (390 m²), ein Verwaltungsgebäude (350 m²), das Saatzuchtgebäude (700 m²), eine nahegelegene Berufsschule und diverse Belüftungsvorrichtungen gedeckt werden kann. Ein Energiebedarf von 1,04 Mio. kW/h im Jahr!

"Wir wollen die Wende in der Energiepolitik aktiv mitgestalten und unsere Erfahrungen einbringen. Außerdem setzen wir mit der Biomasseheizung ein Signal in Richtung Politik", kommentiert Geschäftsführer Wolf von Rhade. "Die Reinigungsabgänge aus Rohware/Saatgut betragen bundesweit ca. 200.000t das entspricht einem Heizwert von ca. 80 Mio. Liter Öl." Daher wurde zur Einweihung auch die Landwirtschafts- und Umweltministerin von Sachsen-Anhalt, Petra Wernicke, geladen. Und diese hatte auch genug

Zeit mitgebracht, so dass neben der Energiepolitik auch andere brennende Themen wie die Nachbauproblematik und die Forderung der Züchter nach klaren GVO-Schwellenwerten intensiv diskutiert werden konnten.

^{*} N<mark>ähere Informationen über die Biomass</mark>eanlage erhalten Sie bei de<mark>r Firma La</mark>nge & Typky, Holzberg 17 in 38350 Helmstedt



Wirtschaftliche Biogasproduktion mit Grassilage

Shootingstar im Bereich der regenerativen Energien ist die Biogasproduktion. Mit der Zunahme der Biogasproduktion wächst auch der "Flächenhunger" und daher ist die maximale Biomassenproduktion pro Hektar jetzt das alles entscheidende Kriterium. Aus diesem Grunde ist die Fläche inzwischen der knappste Faktor für viele Biogasanlagenbetreiber geworden! Umso mehr müssen die angestrebten Fruchtfolgen nachhaltig zu einer maximalen Biomasseproduktion beitragen.

Humusbilanz beachten

Standortbedingungen müssen in die Überlegungen zur Ausgestaltung der Energiefruchtfolge mit einbezogen werden. Dazu gehört die im Rahmen von Cross-Compliance eingebundene Verpflichtung zur Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit. Eine Fruchtfolge hat aus wenigstens drei Kulturen zu bestehen, mit mindestens 15 % der Ackerfläche pro Kulturart. Darüber hinaus ist der Landwirt angehalten, jährlich eine Humusbilanz zu

erstellen oder regelmäßig den Humusgehalt des Bodens zu untersuchen.

Die Humusbilanz kann auf vielen Betrieben mit sehr viel Mais in der Fruchtfolge ein echtes Problem darstellen. Im Gegensatz zu Mais weisen Ackergrasbestände ein positives Saldo von 600 kg Humus-Kohlenstoff/ha auf und sind daher ein tragendes Element hinsichtlich Bodenfruchtbarkeit. Schließlich ist die Kalkulation einer Biogasanlage langfristig ausgelegt und

demnach muss auch der Energiepflanzenanbau nachhaltig geplant sein.

Gras als Substrat in 30 % der Anlagen

Die Eignung von Futtergräsern als Substrat in Biogasanlagen ist generell gegeben.

Abb. 1 zeigt die Einsatzhäufigkeit verschiedener Substrate in Biogasanlagen – in mehr als 30 % der Fälle in der Praxis wird zurzeit Grassilage eingesetzt.

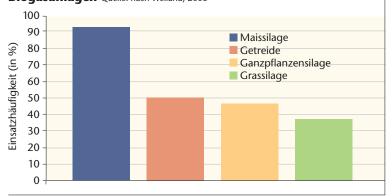
Sowohl die Biogasausbeute je Tonne Frischmasse des eingesetzten Substrats ist vergleichbar zum Silomais (Abb. 2) als auch der Methangehalt. Dieser ist ein entscheidendes Kriterium und liegt je nach Entwicklungsstadium zwischen 58 und 63 % der Gesamt-Biogasmenge.

Produktionskosten senken

Entscheidende Steuergrößen sind die Ertragsleistung und die Kosten der Produktion.

In den klassischen Grünlandregionen wie dem norddeutschen Kammergebiet können sehr hohe Biomasseerträge mit Welschem Weidelgras erzielt werden. Allerdings belasten die hohen Kosten der Futterwerbung bedingt durch vier- bis fünfmali-

Abb. 1: Einsatzhäufigkeit verschiedener Silagen in Biogasanlagen Quelle: nach Weiland, 2006





ge Schnittnutzung die Kosten je produzierter Einheit Biogas deutlich höher als dies beim Silomais der Fall ist. Unter dem Aspekt der Kosteneinsparung kann die Anzahl der notwendigen Schnitte für solche Bestände problemlos auf 3 Nutzungen reduziert werden, dies zeigen Untersuchungen der Fachhochschule Südwestfalen. Dann muss einzelbetrieblich kalkuliert werden, ob Gras als Energiepflanze wirtschaftlich ist.

Nutzung später Aufwüchse?

Oft laufen Milch- und Biogasproduktion auf den landwirtschaftlichen Betrieben parallel. Aus Sicht der Milchviehfütterung ergibt sich häufig das Problem der Verwertung der späten Aufwüchse, die in der Regel allenfalls in der Jungviehfütterung eingesetzt werden. Für diese Betriebe ist daher die Frage interessant, ob diese späten Aufwüchse geeignete Biogassubstrate darstellen.

Wie die Tab. 1 zeigt, ist das Gasbildungsvermögen von Nachwüchsen des Grünlandes nur unwesentlich schlechter bewerten als das des Silomaises. Hier ergibt sich also eine sinnvolle Verwertung, die zum einen mögliche Lücken in der Substratversorgung kurzfristig schließen kann und zum anderen das bestehende Grünland durch eine kontinuierliche Nutzung in Kondition erhält.

Welsches Weidelgras als Winterzwischenfrucht

Die Nutzung als Winterzwi-

schenfrucht ist eine interessante Möglichkeit, Futtergräser in die Substratproduktion zu integrieren. Welsches Weidelgras kann

Tab. 1: Gasausbeute verschiedener Aufwüchse Deutsches Weidelgras, Düngungsniveau 80 kg/ha N

	Erntedatum	Gasausbeute (ml CH ₄ /g organischer Substanz)
2. Aufwuchs	03.07.	17,91
3. Aufwuchs	28.08.	18,20
4. Aufwuchs	09.10.	19,38
Silomais Ende Teigreife		22,86
Quelle: Lovett et al., 2004		

Abb. 2: Biogasausbeute verschiedener Substrate

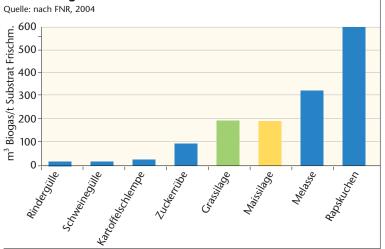
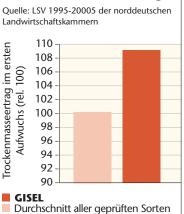


Abb. 3: GISEL - im ersten Aufwuchs deutlich überlegen



nach zeitig räumenden Marktfrüchten gut etabliert werden. Bei einer Aussaat von Anfang bis Mitte September in ein gut abgesetztes Saatbeet lassen sich leistungsfähige Weidelgrasbestände aufbauen. Diese ermöglichen dann im Frühjahr, etwa als Vorfrucht vor Silomais, noch einen wertvollen, ertragreichen Futterschnitt.

Unter dem bestehenden Sortenspektrum kommen dann insbesondere Sorten in Frage, die über eine gute Winterhärte und einen sehr hohen Anteil des ersten Aufwuchses am Gesamtertrag verfügen.

Die Sorte GISEL verfügt über extrem hohe Leistungen im ersten Schnitt (Abb. 3). Die Auswertung der Landessortenversuche der norddeutschen Kammern ergab im Zeitraum 2001-2003 einen Ertrag im ersten Aufwuchs rel. zu den Verrechnungssorten für GISEL von 109 verglichen zu rel. 100 der übrigen geprüften Sorten. Damit nimmt GISEL einen Spitzenplatz ein. Gepaart mit einer ausgezeichneten Winterhärte GISEL für den Winterzwischenfruchtanbau hervorragend geeignet und damit auch für Energiewirte eine gute Alternative.

Dr. Bernhard Ingwersen, Norddeutsche Pflanzenzucht Hans-Georg Lembke KG, Hohenlieth

Mit angepasster Bestandesführung mehr Öl vom Hektar.

Die Ölsaatenmärkte boomen weltweit, die Preise sind attraktiv, die Aussichten zur Ernte 2007 und auch darüber hinaus positiv. Die Verarbeitungskapazitäten für Rapsöl und Biodiesel werden europaweit kontinuierlich ausgebaut, so dass im technischen Bereich mittlerweile deutlich mehr Rapsöl verwendet wird als im Nahrungsmittelsektor. Diese Signale zeigen, dass der Landwirt mit der Kulturart Raps Geld verdienen kann. Ziel der Produktionstechnik ist daher, das im Herbst angelegte Ertragspotenzial der Rapsbestände möglichst optimal auszunutzen und so den Gewinn/ha zu steigern.

Energiepflanzenprämie nutzen

Die Winterraps-Anbaufläche in Deutschland ist zur Ernte 2007 auf nahezu 1,5 Mio. ha ausgedehnt worden (s. Tab. 1). Davon stehen gut 300.000 ha auf Stilllegungsflächen. Darüber hinaus ist auch auf der Basisfläche ein Anbau von Raps als Nachwachsender Rohstoff im Vertragsanbau möglich. Hierfür kann eine zusätzliche Energiepflanzenprämie von 45 €/ha beantragt werden. Das Antragsverfahren ist erheblich vereinfacht worden. Eine preisliche Festlegung bei Vertragsabschluss ist nicht erforderlich, so dass dem Landwirt (je nach Vertrag) auch mit dem Anbau von Energieraps attraktive Vermarktungsmöglichkeiten offen stehen. Verträge für Winterraps müssen der BLE bis zum 28.02. vorliegen, die Verträge für Sommerraps können bis zum 15.05. eingereicht werden. Zwar kennen 80 %

Tab. 1: Flächenschätzung Winterraps zur Ernte 2007 (produkt + markt)

	Anbaufläche Aussaat Herbst 2005 (in ha)	Flächenschätzung Aussaat Herbst 2006 (in ha)	Veränderung 2006 / 2005 (in %)
Deutschland Gesamt	1.403.300	1.495.060	6,5
Baden-Württemberg	68.500	70.281	2,6
Bayern	162.600	173.332	6,6
Brandenburg + Berlin	123.100	129.255	5
Hessen	62.100	62.845	1,2
Mecklenburg-Vorpomme	rn 238.200	250.348	5,1
Niedersachsen + HB	128.900	141.146	9,5
Nordrhein-Westfalen	66.000	68.706	4,1
Rheinland-Pfalz + Saar	39.500	43.450	10
Sachsen	129.700	139.168	7,3
Sachsen-Anhalt	159.100	176.760	11,1
Schleswig-Holstein + HH	111.800	120.297	7,6
Thüringen	114.000	119.472	4,8
Quelle: UFOP			

der Rapsanbauer die Energiepflanzenprämie, sie nutzen diese aber mit ca. 172.000 ha zur Ernte 2007 bei weitem nicht aus. Wer also bisher (neben dem Stilllegungsraps) noch keinen Energieraps anbaut, sollte sich bei seinen Handelspartnern nach den möglichen

Vertragskonditionen erkundigen, um diese Zusatzprämie von 45€/ha zu nutzen.

Gibt es Unterschiede in der Bestandesführung?

Kulturen wie Ethanolgetreide oder Biogasmais erfordern durchaus eine andere Sortenwahl und auch Bestandesführung. Beim Raps jedoch ist die Nutzungsform gleich: Es kommt auf einen möglichst hohen Ölertrag je Hektar an. Auch die Preise von NR-Raps und Food-Raps bewegen sich in etwa auf dem gleichen Niveau, so dass auch ökonomisch die selbe Intensität der Bestandesführung angestrebt werden sollte. Die Zeiten, in denen Stilllegungsraps extensiv angebaut wurde, sind bei den erzielbaren hohen Rapspreisen erst einmal vorbei.

Welche Besonderheiten sind im Frühjahr 2007 zu erwarten?

Die Aussaat 2006 war geprägt durch einen hohen Anteil Spätsaaten bis Mitte September. Diese spät gesäten bzw. wegen Trockenheit spät aufgelaufenen Bestände haben sich jedoch wegen der sehr milden Herbstwitterung meist sehr gut "zurecht gewachsen". Es sind eher die überwachsenen Bestände, die Sorge bereiten.

Haben die Bestände bereits im Herbst einen deutlichen Stängel gebildet, so ist die Winterhärte stark herabgesetzt. Hier bleibt nur auf einen milden Winter bzw. auf eine schützende Schneedecke zu hoffen. Früh und normal gesäte Bestände haben einen üppigen Blattapparat aufgebaut und bereits vor dem Winter enorme Stickstoffmengen von 100 kg und mehr aufgenommen. Unter www.rapool.de sind ausführliche Informationen zu finden, wie mit





den Blattverlusten über Winter auch die Nährstoffverluste besser als bisher in die Kalkulation der Frühjahrsdüngung einbezogen werden können.

Die Jahreswitterung hat einen erheblichen Einfluss auf das wirtschaftliche Optimum (Schwankungen um ± 50 kg möglich), kann aber zum Zeitpunkt der N-Düngung noch nicht abgeschätzt werden. Daher richtet sich die Bemessung der N-Gabe nach dem geschätzten Leistungspotenzial des Bestandes. Auch der Rapspreis und die Stickstoffkosten haben einen erheblichen Einfluss auf die Höhe der optimalen N-Düngung. Steigt der Rapspreis um 1,− €/dt, so erhöht sich das wirtschaftliche Optimum um ca. 5 kg N/ha. Steigt hingegen der Stickstoffpreis um 0,10 €/kg, so verringert sich das wirtschaftliche Optimum um ca. 15 kg N/ha.

Ein weiterer Schwerpunkt im Frühjahr 2007 könnte die Schädlingsbekämpfung werden. Hier ist zunächst der Rapsstängelrüssler zu nennen, der bei entsprechend warmer Witterung bereits ab Mitte Februar in die Bestände einfliegen kann. Der Zuflugbeginn kann gut mit der ProPlant Schädlingsprognose unter www.rapool.de vorhergesagt werden (kostenfrei). Insbesondere der Rapsglanzkäfer hat, bedingt durch eine Teilresistenz gegenüber den bisher üblichen Pyrethroiden sowie einen massiven Zuflug, bereits 2006 erhebliche Schäden verursacht. Anders als 2006 stehen aber für 2007 mehrere wirksame Insektizide in ausreichenden Mengen zur Verfügung. 2006 sind gleich mehrere unglückliche Umstände zusammengekommen. So waren gerade in den neuen Bundesländern die Rapsbestände nach dem langen Winter stark geschwächt, das Wachstum dieser Bestände setzte nur sehr verhalten ein. Die Rapsglanzkäfer erschienen dagegen früh und vor allem in bisher nicht gekannten Mengen. Dies stellt das größtmögliche Gefährdungsrisiko dar (s. Tab. 2).

Aus der Tab. 2 wird deutlich, dass ein guter, kräftiger und wüchsiger Raps ganz andere Startvoraussetzungen mitbringt und von einem norma-

len Käferdruck nicht in die Knie gezwungen wird. Hier sind die MSL-Hybriden mit ihrer besseren Stresstoleranz und der höheren Regenerationsfähigkeit sowie ihrem tieferen Wurzelsystem klar im Vorteil. Auch die Praxis hat die besonderen Stärken erkannt und die Anbaufläche von MSL-Hybriden nochmals auf nunmehr über 60 % ausgedehnt.

Das Ziel 2007: Mehr Öl vom Hektar

Die Grundlage für gute Erträge wurde im Herbst mit der Entwicklung eines leistungsfähigen Wurzelsystems gelegt. Sofern sich die Auswinterungen in Grenzen halten und die weitere Witterung mitspielt, können diese Bestände auch im Frühjahr 2007 zu hohen Erträgen geführt werden. Die Höhe der N-Düngung sowie der Pflanzenschutz-Aufwand sollten dabei gezielt an die Bestandesentwicklung und die Ertragserwartung angepasst werden, auch wenn die Witterung als Unsicherheitsfaktor bestehen bleibt. Egal ob mit hoch ölhaltigen Liniensorten oder hoch ertragreichen, gesunden MSL-Hybriden: 2007 bietet beste Aussichten, um mit hohen Ölerträgen Spitzenerlöse zu erzielen.

Rainer Kahl

Tab. 2: Rapsglanzkäfer – Gefährdung Beurteilungsschema							
Quelle: Rapool			Pflanze				
		Zustand					
			schwach		kräftig/gesund		
			S	chossphase	/Wüchsigke	it	
		lang verhalten	kurz wüchsig	lang verhalten	kurz wüchsig		
	۔	viele					
Käfer	Erscheinen früh	l Käfer wenige					
Kä		Anzahl Käfer viele wenig					
	spät	wenige				-	

Fortsetzung von Seite 17

Fazit:

- Auf den typischen Roggenstandorten Ostdeutschlands stellt die Erschließung des Bioethanolgetreideanbaus neue Produktionsperspektiven dar, die zur Stabilisierung des Roggenanbaus beitragen können.
- Für die Bioethanolproduktion bestehen besonders mit geprüften und empfohlenen Roggensorten günstige Voraussetzungen, eine sichere und kostengünstige Rohstoffversorgung zu gewährleisten.

Quelle: LVLF

Tab. 3: Kornqualität ausgewählter Roggensorten bei differenzierter Anbauintensität 2003-2005, n = 8

Intensitäts-	Sorten-	Stärke	Rohprotein	TKM	HLG
kosten€/ha	typ	% TM	% TM	g	kg
0	H	65,4	9,5	36,0	73,7
	P	65,4	9,7	36,3	74,5
38	H	64,7	10,0	36,2	73,2
	P	64,6	10,4	35,9	74,2
92	H	64,5	10,3	38,3	73,4
	P	64,5	10,5	37,8	74,4
109	H	63,3	11,0	35,5	73,1
	P	63,4	11,3	35,3	74,0
165	H	63,3	11,1	38,2	73,3
	P	63,1	11,5	37,6	74,2
184	H	62,6	11,3	37,9	73,4
	P	63,0	11,7	37,7	74,3

- Die Stickstoffdüngung ist dem Kornertragsniveau des Standortes anzupassen. Für typische Roggenstandorte (leichte Diluvialböden) liegt das Optimum bei 80-120 kg N/ha in 1-2 Gaben.
- Um hohe Stärkegehalte/niedrige Proteingehalte zu bewirken, sollte die N-Düngung bis zum Entwicklungsstadium BBCH 37-39 abgeschlossen sein.
- Die Kornausbildung (besonders TKM) wird durch eine Braunrostbekämpfung positiv beeinflusst.
- Eine Halmstabilisatorenanwendung sollte standortbezogen erfolgen.

Dr. Lothar Adam, Dr. Gert Barthelmes, Edda Fahlenberg

Attraktive Alternative:



Sommerraps von RAPOOL.

Starke Linien für den Sommer:

HEROS

Die Nummer 1 im Anbau

ABILITY

Kurz, früh, stark in Korn- und Ölertrag

CAMPINO

Die standfeste Hochertragssorte

LICOSMOS

Die Robustsorte mit breiter Anbauerfahrung



RAPOOL- Tel. 05 11/72 666-0 · Fax 05 11/72 666-300



Redaktion praxisnah, Eisenstraße 12, 30916 Isernhagen HB, Postfach 120241, 30908 Isernhagen HB Postvertriebsstück • Deutsche Post AG • Entgelt bezahlt • 43969

Sehr geehrte Leser und sehr geehrte Leserinnen,

"praxisnah" ist Fachinformation! Kennen Sie jemanden, der diese Zeitschrift auch gerne hätte? Dann nennen Sie uns seine Anschrift*.

Redaktion praxisnah

* Ist Ihre Anschrift korrekt?



Vertriebsnetz von MANITOU Fragen Sie die Fachleute!

Verlassen Sie sich für die beste Beratung in Transportfragen auf die Fachleute für Landwirtschaft im Vertriebsnetz von MANITOU. Diese stehen Ihnen seit mehr als 25 Jahren zur Seite und garantieren jederzeit ein hohes Serviceniveau: Auswahl des Staplermodells, geeignete Finanzierung, schneller Kundendienst...

Kontaktieren Sie uns unter folgender Rufnummer: 06002-9199-0 oder E-Mailadresse: info.mde@manitou.com

Wir beraten Sie gerne!

