

Eignung verschiedener Ackerfuttermischungen für die Erzeugung von Biogas

F. Hertwig¹, K. Neubert¹, K. Schmalzer² und G. Ebel³

¹Landesamt für Verbraucherschutz, Landwirtschaft und Flurneuordnung Brandenburg, Referat Grünland und Futterwirtschaft Paulinenaue, ³Referat Acker- und Pflanzenbau Güterfelde, ²Landwirtschaftlich-Gärtnerische Fakultät der Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Pflanzenbauwissenschaften, Fachgebiet Acker- und Pflanzenbau

Einleitung und Problemstellung

Im Rahmen eines Verbundprojektes zur Entwicklung von Anbausystemen für die landwirtschaftliche Produktion von Energiepflanzen in Deutschland soll in den Jahren 2005 bis 2007 die Eignung von mehrschnittigem Ackerfutter für die Erzeugung von Biogas unter den regionalen Bedingungen Brandenburgs ermittelt werden. Die Versuche werden in Zusammenarbeit mit der Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft und der Landwirtschaftskammer Niedersachsen durchgeführt. Die Resultate des mehrschnittigen Ackerfutters müssen sich mit Ergebnissen zu Silomais messen, der in verschiedenen Versuchsprogrammen ebenfalls auf die Eignung für die Biogaserzeugung geprüft wird.

Material und Methoden

An den zwei Standorten im Land Brandenburg wurden im Jahre 2005 sechs mehrjährige Ackergras-Mischungen bzw. Leguminosen-Gras-Gemenge angelegt, die für die regionalen Bedingungen ausgewählt wurden. Die Versuche wurden aufgrund der Standortunterschiede (Tabelle 1) am 20. April am Standort Berge mit dem Saatpartner Sommergerste (Saatstärke 80 kg ha⁻¹) bzw. am 14. April am Standort Paulinenaue in Blanksaat ausgesät. Die Höhe der N-Startgabe lag bei der Ansaat mit Sommergerste bei 60 kg ha⁻¹ bzw. bei Blanksaat bei 40 kg ha⁻¹. Bei der Versuchsanlage handelt es sich um eine zweifaktorielle Spaltanlage mit vier Wiederholungen (A/B-R). Die Prüffaktoren sind dabei Nutzungsregime (Großteilstücke) und Ackerfuttermischungen bzw. -gemenge (Kleinteilstücke). Die Nutzung soll in den ersten und zweiten Hauptnutzungsjahren 2006 und 2007 differenziert werden (Tabelle 2).

Tab. 1: Standortcharakteristik

Merkmal	Standort Berge	Standort Paulinenaue
Lage	Nauener Platte	Havelländisches Luch
Ackerzahl	35 bis 45	30
Bodentyp	Parabraunerde	Gley
Bodenart	schwach bis mittel lehmiger	Sand
Humusgehalt (0...20 cm)	1,4 %	8...12 %
Mittlerer Jahresniederschlag	502 mm	514 mm
Mittlere Jahrestemperatur	9,2°C	9,0°C
Geografische Breite	52°37' N	52°41' N
Geografische Länge	12°47' E	12°43' E
Höhe ü. NN	40 m	28 m
Besonderheiten		grundwasserbeeinflusst

Tab. 2: Nutzung in den Hauptnutzungsjahren (Versuchsfaktor A, Großteilstücke)

Faktorstufen	Schnittzeitpunkt	Beschreibung	Schnitte pro Jahr
1	1. Aufwuchs	2. Knoten wahrnehmbar bei Gräsern (Stadium 32) bzw. Knospenstadium bei Leguminosen (Stadium 51)	4 bis 5
	Folgeaufwüchse	Ende der Schossphase (Stadium 39)	
2	1. Aufwuchs	Ende Blütenstandsentwicklung bei Gräsern bzw. Ende Knospenstadium bei Leguminosen (Stadium 59)	3
	Folgeaufwüchse	Ende der Schossphase (Stadium 39)	

Die Auswahl der Mischungen bzw. Gemenge an beiden Standorten ist mit Ausnahme der Faktorstufe 5 identisch. Am Standort Berge (B) wird Luzerne-Gras-Gemenge geprüft, am Standort Paulinenaue (P) Rotklee mit Bastardweidelgras (Tabelle 3). Die Gräsermischungen 1 und 2 wurden nach dem ersten Schnitt im Ansaatjahr mit 60 kg ha^{-1} Stickstoff gedüngt. In den Hauptnutzungsjahren ist hierbei die Aufteilung der N-Gaben von 60, 70, 60 und 50 kg ha^{-1} (bei 4-Schnittnutzung) bzw. von 60, 70 und 60 kg ha^{-1} (bei 3-Schnittnutzung) geplant. Für alle weiteren Aufwüchse der Leguminosen-Gras-Gemenge ist im Ansaatjahr sowie in den folgenden zwei Hauptnutzungsjahren keine weitere N-Düngung vorgesehen worden.

Tab. 3: Ackerfuttermischungen bzw. –gemenge (Versuchsfaktor B, Kleinteilstücke)

Art	Sorte	Faktorstufen						
		1	2	3	4	5(B)	5(P)	6
<i>x Festulolium braunii</i>	Paulita	15	-	-	8	8	-	8
<i>Lolium multiflorum</i>	Fabio	20	-	-	-	-	-	-
<i>Lolium multiflorum</i>	Mondora	-	10	7,5	-	-	-	-
<i>Lolium hybridum</i>	Ibex	-	10	7,5	-	-	15	-
<i>Lolium perenne</i>	Twins	-	15	10	-	-	-	-
<i>Phleum pratense</i>	Liphlea	-	-	-	2	2	-	2
<i>Trifolium pratense</i>	Titus	-	-	10	12	-	-	2
<i>Trifolium pratense</i>	Temara	-	-	-	-	-	10	-
<i>Medicago varia</i>	Planet	-	-	-	-	18	-	12

Es liegen erste Untersuchungen zu den Inhaltsstoffen vor, die im Gemeinschaftslabor Analytik der Landwirtschaftlich-Gärtnerischen Fakultät (Humboldt-Universität zu Berlin) durchgeführt wurden. Die C-, N- und S-Bestimmung erfolgte mit dem Elementaranalysator MAX CNS. Die NIRS-Bestimmung der weiteren Inhaltsstoffe und die Energieschätzung (Formeln von TILLMANN bzw. WEIßBACH) übernahm das LVL Brandenburg (Referat Grünland und Futterwirtschaft Paulinenaue).

Ergebnisse

Die mehrschnittigen Ackerfutterbestände konnten an beiden Standorten erfolgreich etabliert werden. Die Sommergerste wurde am Standort Berge als Ganzpflanze nach 91 Aufwuchstagen geerntet und lieferte einen Trockenmasseertrag von 80 dt ha^{-1} . Die eingesäten Mischungen und Gemenge erreichten einen Ertragsanteil von 8 bis 26 % am Erntegut,

bewirkten aber keine signifikanten Ertragsunterschiede (Abbildung 1). Im Folgeaufwuchs war die Mischung 2 gegenüber den anderen Mischungen und Gemengen im Ertrag signifikant überlegen. Signifikante Unterschiede im Ertragsniveau des Ansaatjahres (Summe von Gerst- und Folgeaufwuchs) bestanden nicht. Die Gräser (Mischungen 1 und 2) wiesen ab der zweiten Augushälfte am Standort Berge einen starken Kronenrost-Befall auf.

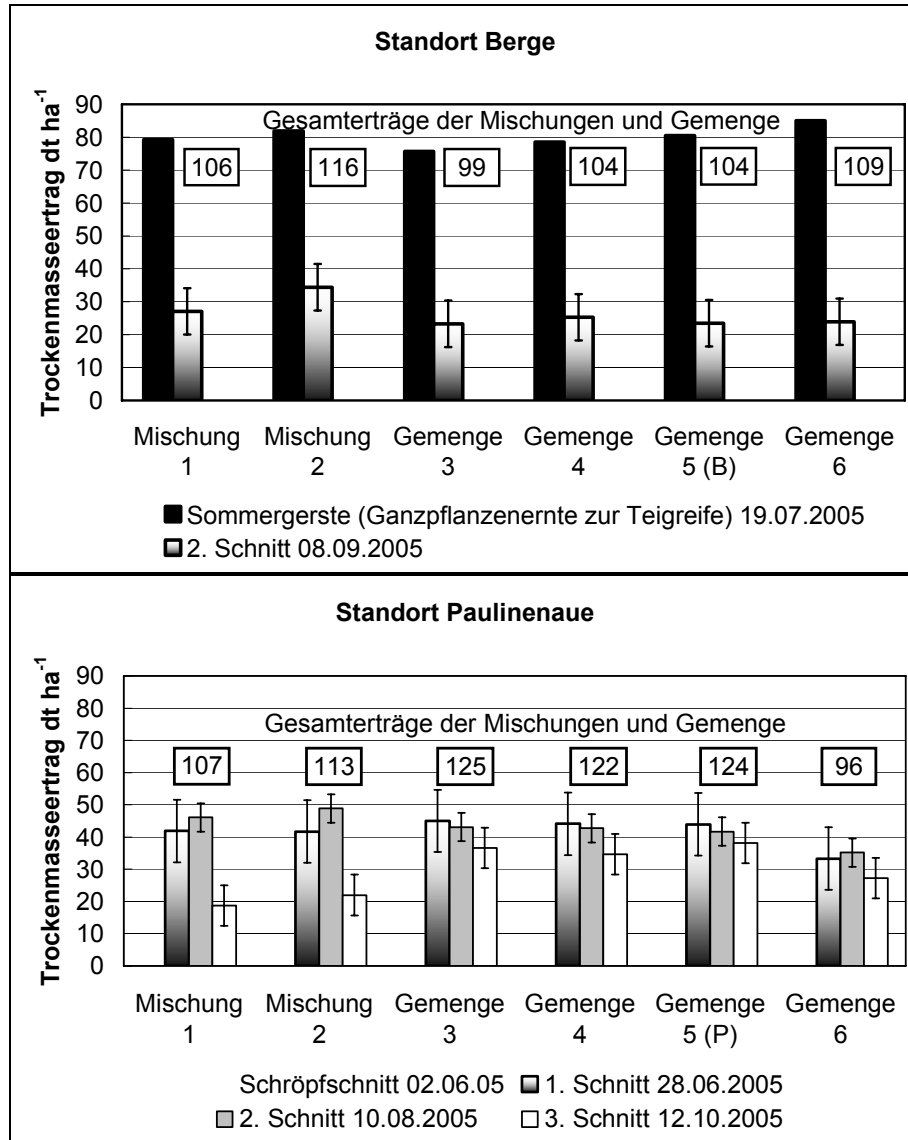


Abb 1: Trockenmasseerträge der Ackergras-Mischungen und Leguminosen-Gras-Gemenge im Ansaatjahr 2005 (Mittelwertvergleich der Schnitterträge, t-Test bei $\alpha < 5\%$)

Zur Reduzierung der Unkrautbelastung erfolgte am Standort Paulinenaue ein Schröpschnitt. Bei optimalen Wachstumsbedingungen bis in den Oktober hinein wurde hier ohne Saatpartner mit drei Aufwüchsen ein mittlerer Trockenmasseertrag von 114 dt ha^{-1} erzielt. Das Gemenge 5 (Luzerne, Rotklee und Gras) war im Gesamtertrag den Ackergras-Mischungen und Rotklee-Gras-Gemengen signifikant unterlegen (Abbildung 1).

Erste Ergebnisse zum Vergleich der stofflichen Zusammensetzung verschiedener Futterpflanzen sind für das Ansaatjahr in Tabelle 4 enthalten.

Tab. 4: Inhaltsstoffe und Energiegehalte in der Trockenmasse von mehrschnittigem Ackerfutter im Vergleich zu Silomais (S 240) am Standort Berge im Jahr 2005

Parameter	Sommergerste (Ganzpflanze)			Folgaufwuchs			M a i s
	von	bis	Mittel	von	bis	Mittel	
Organische TM %	94.9	93.0	94.2	87.9	86.3	86.9	95.9
C-Gehalt %	45.6	46.7	46.3	44.2	45.5	44.8	45.5
N-Gehalt %	1.31	1.38	1.35	1.93	2.47	2.24	1.28
S-Gehalt %	0.14	0.15	0.14	0.19	0.22	0.20	0.07
NIRS-Parameter							
XF-Gehalt %	26.3	28.7	28.0	25.5	28.5	26.5	20.7
XP-Gehalt %	4.06	6.84	5.70	11.75	15.93	14.24	6.74
XL-Gehalt %	1.98	2.44	2.24	2.86	4.22	3.43	-
EULOS %	31.3	37.5	35.0	23.1	30.8	27.2	31.4
ME (MJ kg ⁻¹)	-	-	-	9.45	10.28	9.86	10.53
NEL (MJ kg ⁻¹)	-	-	-	5.57	6.16	5.86	6.29

Diskussion und Schlussfolgerungen

Die verschiedenen mehrschnittigen Ackerfutterbestände lieferten an den Standorten Berge und Paulinenaue bei unterschiedlichen Ansaatverfahren und Nutzungshäufigkeiten ähnlich hohe mittlere Trockenmasseerträge von 106 bzw. 114 dt ha⁻¹. Das entspricht für die geprüften Mischungen und Gemenge 58 bis 68 % bzw. 44 bis 57 % des Biomasseertragsniveaus einer Silomaisart, die an beiden Standorten als Vergleich zur Verfügung stand (S 240, Ernte bei Trockenmassegehalt von 28 %). Es ist zu berücksichtigen, dass es sich um Ergebnisse aus dem Ansaatjahr handelt und die Ergebnisse aus den Hauptnutzungsjahren zu einer veränderten Bewertung der mehrschnittigen Ackerfutterpflanzen führen können. Eine einseitige Ausrichtung auf Silomais, der derzeit als Energiepflanze aufgrund des eingeführten und sicheren Anbauverfahrens und der hohen Biomasseerträge im Vordergrund steht (OTT 2005), kann aber aus verschiedenen Gründen auch kritisch hinterfragt werden. Dazu zählen die Standorteignung, Fragen des Umweltschutzes und der Bodenfruchtbarkeit sowie der wachsende Maisanteil in den Fruchtfolgen, aber auch spezifische Methanausbeuten und Methanerträge. Nach AMON et al. (2004) eignen sich Pflanzen mit hohem Protein- und Fettgehalt und hohem standortspezifischen Biomassebildungsvermögen am besten zur Biogaserzeugung. Mischungen aus protein- und energiereichen Pflanzenarten ermöglichen gleichermaßen hohe Methanausbeuten. Ein ausgewogenes Protein-Energie-Verhältnis des Gärgutes kann mit Mischungen aus protein- und energiereicher Biomasse von Grünlandaufwüchsen und energiereichem Mais erreicht werden.

Literatur

- AMON, T., KRYVORUCHKO, V., AMON, B., BUGA, S., ZOLLITSCH, W. und E. PÖTSCH (2004): Biogas aus Mais – Gibt es Sortenunterschiede? Mais. Sonderheft, 11-12.
- OTT, M. (2005): Biogas – das Multitalent für die Energiewende. Fakten im Kontext der Energiepolitik-Debatte. Fachverband Biogas e. V..
- Verbundprojekt (2005 bis 2008): Entwicklung und Vergleich von optimierten Anbausystemen für die landwirtschaftliche Produktion von Energiepflanzen unter den verschiedenen Standortbedingungen Deutschlands. Förderung durch das BMELV über die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., Projektkoordination: Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft.