

# Ansaatverfahren zur Etablierung von Luzerne- und Rotkleegras

K. Schmalers<sup>1</sup> und G. Barthelmes<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Humboldt-Universität zu Berlin, Lebenswissenschaftliche Fakultät, Albrecht Daniel Thaer-Institut für Agrar- und Gartenbauwissenschaften, Fachgebiet Acker- und Pflanzenbau, Invalidenstraße 42, 10115 Berlin

<sup>2</sup> Landesamt für Ländliche Entwicklung, Landwirtschaft und Flurneuordnung Brandenburg, Referat Ackerbau, Grünland, Stahnsdorfer Damm 1, 14532 Stahnsdorf  
Güterfelde

katrin.schmalers@agrar.hu-berlin.de

## Einleitung und Problemstellung

Im Verbundprojekt „Entwicklung und Vergleich von optimierten Anbausystemen für die landwirtschaftliche Produktion von Energiepflanzen unter den verschiedenen Standortbedingungen Deutschlands - Phase III (EVA III)“, gefördert durch das BMEL über die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V., werden in Satellitenversuchen mit mehrschnittigem Ackerfutter seit 2012 unterschiedliche Ansaatverfahren geprüft. An elf Standorten in Deutschland (Bayern, Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Schleswig-Holstein und Thüringen) betrifft das Ackerfuttermischungen und Leguminosen-Gras-Gemenge in über- bis mehrjähriger Nutzung, die sich im Verbundprojekt bereits in den Jahren 2005 bis 2011 unter den verschiedenen regionalen Bedingungen als besonders vorteilhaft erwiesen haben (SCHMALERS und BARTHELMES 2011, SCHMALERS et al. 2010, SCHMALERS und NEUBERT 2009, VETTER et al. 2009, HERTWIG et al. 2006, [www.eva-verbund.de](http://www.eva-verbund.de)). Der Anbau von mehrschnittigem Ackerfutter in Fruchtfolgen mit Energiepflanzen ist aufgrund seiner positiven Wirkungen auf die Bodenfruchtbarkeit und Biodiversität besonders wichtig. Dabei geht es bereits bei der Auswahl der Ansaatverfahren und Pflanzenarten um die optimale Ausnutzung der Vegetationszeit sowie der immer knapper und teurer werdenden Ressource Boden.

Auf einem Standort im Land Brandenburg wurden im Jahr 2012 mehrjähriges Rotklee- und Luzernegras sowie Luzerne zu zwei Terminen in unterschiedlichen Saatverfahren neu angesät. Dabei handelte es sich um die ortsübliche Ansaat im Frühjahr mit dem Saatpartner Sommergerste, die Prüfung von Blanksaaten und Einsaaten in Mais im Frühjahr sowie um Blanksaaten und Einsaaten in Grünschnittroggen im Spätsommer. Es werden die Ergebnisse aus dem Ansaatjahr sowie dem ersten Hauptnutzungsjahr vorgestellt. Dabei soll die Frage beantwortet werden, welche Verfahren sich für die Etablierung von Leguminosengras und Luzerne am besten eignen.

## Material und Methoden

Am Standort Berge (Land Brandenburg, mittel lehmiger Sand, Ackerzahl 40, 502 mm Jahresniederschlag) wurden im Frühjahr und Spätsommer Leguminosen-Gras-Gemenge und Luzerne angesät und deren Trockenmasseerträge im Ansaatjahr 2012 sowie im ersten Hauptnutzungsjahr (2013) ermittelt. Die Trockenmasseerträge wurden in Beziehung zu den im Landessortenversuch Silomais mittelfrüh ermittelten Durchschnittserträgen dargestellt, die als Referenz dienen.

Als Prüffaktoren wurden das Ansaatverfahren und die Artenzusammensetzung der Ansaaten gewählt (Tabelle 1). Bei der Versuchsanlage handelte es sich um eine zweifaktorielle Streifenanlage mit vier Wiederholungen. Die Trockenmasseerträge wurden varianzanalytisch verrechnet und die Mittelwerte mit dem NEWMAN-KEULS-Test untereinander verglichen. Die Ansaaten wurden aus versuchstechnischen Gründen jeweils teilrandomisiert. Die ortsübliche Ansaat im Frühjahr erfolgte mit dem Saatpartner Sommergerste, wobei Saatstärke und mineralische N-Gabe im Vergleich zu einer Getreidedeckfrucht stark reduziert wurden (Tabelle 1).

Die im Frühjahr angelegten Bestände (Saattermin 20. April 2012) wurden im Ansaatjahr jeweils zweimal genutzt (2. Juli und 11. September 2012). Ausgenommen davon waren die Einsaaten in Silomais, die jeweils einen Monat später geschnitten wurden (8. August und 10. Oktober). Die Spätsommeransaaten wurden am 4. September 2012 etabliert und im Herbst nicht mehr beerntet, weil kein schnittwürdiger Bestand mehr aufgewachsen war.

Die Nutzungstermine im ersten Hauptnutzungsjahr 2013 lagen mit Ausnahme der Einsaaten in Grünschnittroggen (Ernte am 7. Mai im EC-Stadium 51) am 3. Juni, 24. Juli und 16. September. Die Erntetermine der Folgeaufwüchse waren bei allen Saatverfahren wieder identisch. Der erste Aufwuchs wurde spät, gegen Ende des Ähren- bzw. Rispschiebens der Gräser bzw. gegen Ende des Knospenstadiums der Leguminosen geschnitten.

Aus der relativ späten Nutzung des ersten Aufwuchses ergaben sich drei Schnitte im ersten Hauptnutzungsjahr.

Die Leguminosen-Gras-Gemenge bzw. die Luzerne erhielten nach der Stickstoffstartgabe von 60 kg ha<sup>-1</sup> im Frühjahr des Ansaatjahres keine weiteren N-Gaben. Die Ausnahme bildete auch hier der 1. Aufwuchs mit Grünschnittroggen, der zu Vegetationsbeginn des ersten Hauptnutzungsjahres mit 60 kg N ha<sup>-1</sup> gedüngt wurde.

Tabelle 1: Saatpartner in den Ansaatverfahren (Faktor A) und Artenzusammensetzung der Ansaaten von Leguminosengras bzw. Luzerne (Faktor B) und Saatmengen

Saatpartner (A) und Zusammensetzung der Ansaaten (B)	Saatmengen kg ha <sup>-1</sup> / Best.-dichte
A Ansaatverfahren (mit Angaben zu den Saatpartnern)	
a1 Frühjahrsblanksaat (ohne Saatpartner)	
a2 Einsaat in Silomais (Zea mays, Sorte LG 3226 Lukas)	8 Pflanzen m <sup>-2</sup>
a3 Spätsommerblanksaat (ohne Saatpartner)	
a4 Ansaat mit Saatpartner Sommergerste (Hordeum vulgare, Sorte Grace)	82
a5 Einsaat in Grünschnittroggen (Secale cereale, Sorte Bonfire)	100
B Ansaaten (Leguminosen-Gras-Gemenge bzw. Reinsaat)	
b1 Trifolium pratense / Lolium perenne / L. x boucheanum / L. multiflorum (Sorten Titus / Trend / Ibex / Mondora)	10/10/7,5/7,5
b2 Medicago sativa/ Arrhenatherum elatius (Sorten Planet / Arone)	18/6
b3 Medicago sativa (Sorte Planet)	18

## Ergebnisse und Diskussion

Die Trockenmasseerträge der Frühjahrsansaaten des Jahres 2012 sind aus Tabelle 2 ersichtlich. Die Spätsommeransaaten lieferten in dem Jahr keine Erträge. Die Einsaaten in Silomais waren aufgrund der längeren Aufwuchszeiten signifikant im Trockenmasseertrag gegenüber der Etablierung mit dem Saatpartner Sommergerste und der Frühjahrsblanksaat überlegen. Am ungünstigsten im Trockenmasseertrag schnitt die Frühjahrsblanksaat ab. Der Silomais vermochte sich nicht gegenüber den eingesäten Leguminosen und Gräsern durchzusetzen. Er erreichte nur sehr geringe Pflanzenlängen von ca. 1 m, bildete kaum Kolben aus und lagerte bis zur Ernte wenig Stärke ein. Er erreichte insgesamt nur Ertragsanteile von 8 bis 20 % (im Mittel 13%) am Trockenmasseertrag des ersten Aufwuchses und blieb damit weit hinter dem mittleren Ertrag des im Landessortenversuch mit gleicher Bestandesdichte geprüften Silomaises zurück (Tabelle 2). Da der Aufwand für die Maisbestellung bei der Einsaat mit Ausnahme der Aufwendungen für den Pflanzenschutz ansonsten gleich hoch war wie im Landessortenversuch Silomais, ist die Einsaat in Mais aus Sicht der Verfahrenskosten nicht konkurrenzfähig gegenüber den anderen Ansaatverfahren bzw. dem Silomaisanbau einzuschätzen. Die verschiedenen Leguminosen-Gras-Gemenge und die Luzerne unterschieden sich im Trockenmasseertrag nicht signifikant voneinander.

Tabelle 2: Trockenmasseerträge ( $t\ ha^{-1}$ ) der Frühjahrsansaaten im Ansaatjahr 2012 u. Vergleich der Ertragsmittel der Saatverfahren zum Maisertrag (relativ=100) im Landessortenversuch Silomais mittelfrüh (Prüfgliedmittelwerte (AB) sowie Mittelwerte der Saatverfahren (Faktor A) und Ansaaten (Faktor B) unterscheiden sich bei ungleichen Buchstaben bzw. Buchstabenkombinationen nach dem Newman-Keuls-Test bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von  $\alpha < 0,05$  sign. untereinander.)

Saatverfahren (Faktor A)	Ansaaten von Leguminosengras und Luzerne (Faktor B)			A-Mittelwerte	Silomais $16,8\ t\ ha^{-1}$ = 100 %
	Rotklee gras	Luzernegras	Luzerne		
Frühjahrsblanksaat	7,5 <sup>ab</sup>	7,6 <sup>ab</sup>	7,1 <sup>a</sup>	7,4 <sup>a</sup>	44
Einsaat in Silomais	11,2 <sup>d</sup>	9,9 <sup>cd</sup>	10,6 <sup>d</sup>	10,6 <sup>c</sup>	63
Ansaat mit Sommergerste	9,1 <sup>bc</sup>	8,1 <sup>ab</sup>	8,1 <sup>ab</sup>	8,4 <sup>b</sup>	50
B-Mittelwerte	9,3	8,5	8,6	8,8	52

Mit den neu etablierten Frühjahrsansaaten konnten im Ansaatjahr nur 44 bis 63 % des Ertragsniveaus von Silomais realisiert werden (Tabelle 2). In den Ansaatjahren 2005 und 2008 erreichten die mehrschnittigen Ackerfutterbestände mit dem Saatpartner Sommergerste (Gerstaufwuchs und ein Folgeaufwuchs) in den EVA-Projektversuchen im Vergleich zum Jahr 2012 etwas höhere Erträge und etwa 60 % des Ertragsniveaus von Silomais sowie in den Hauptnutzungsjahren auch über 100 % (SCHMALER und NEUBERT 2009, HERTWIG et al. 2006).

Die erst im Spätsommer etablierten Futterbestände blieben im ersten Hauptnutzungsjahr deutlich hinter dem Ertragniveau der Frühjahrsansaaten zurück. Der Vorteil dieses Etablierungszeitpunktes kam im ersten Hauptnutzungsjahr deutlich zum Tragen und führte zu Trockenmasseerträgen, die sogar das Silomaisniveau übertrafen (Tabelle 3). Der Mais litt im Jahr 2013 unter der langsamen Jugendentwicklung infolge geringer Temperaturen und Nässe sowie durch starken Befall mit Maiszünsler in der Ertragsbildung.

Tabelle 3: Trockenmasseerträge ( $t\ ha^{-1}$ ) im ersten Hauptnutzungsjahr 2013 und Vergleich der Ertragsmittel der Saatverfahren zum Maisertrag (relativ = 100) im Landessortenversuch Silomais mittelfrüh (Prüfgliedmittelwerte (AB) bzw. Mittelwerte der Saatverfahren (Faktor A) und Ansaaten (Faktor B) unterscheiden sich bei ungleichen Buchstaben nach dem Newman-Keuls-Test bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von  $\alpha < 0,05$  signifikant untereinander.)

Saatverfahren (Faktor A)	Ansaaten von Leguminosengras und Luzerne (Faktor B)			A-Mittelwert	Silomais $14,3\ t\ ha^{-1}$ = 100 %
	Rotklee gras	Luzernegras	Luzerne		
Frühjahrsblanksaat	17,8 <sup>b</sup>	18,4 <sup>b</sup>	17,0 <sup>b</sup>	17,7 <sup>b</sup>	124
Einsaat in Silomais	17,7 <sup>b</sup>	19,9 <sup>b</sup>	18,6 <sup>b</sup>	18,7 <sup>b</sup>	131
Spätsommerblanksaat	12,3 <sup>a</sup>	10,8 <sup>a</sup>	11,1 <sup>a</sup>	11,4 <sup>a</sup>	80
Ansaat mit Sommergerste	19,6 <sup>b</sup>	18,2 <sup>b</sup>	17,6 <sup>b</sup>	18,4 <sup>b</sup>	129
Einsaat in Grünroggen	11,8 <sup>a</sup>	10,4 <sup>a</sup>	10,3 <sup>a</sup>	10,8 <sup>a</sup>	76
B-Mittelwert	15,9	15,5	14,9	15,4	108

Der Nachteil von Frühjahrsansaaten liegt jedoch darin, dass sie in ihrem Ansaatjahr höchstens 60 bis 70 % des Ertragsniveaus von Silomais erreichen können (SCHMALER und NEUBERT 2009, HERTWIG et al. 2006,). Diese Relation kann bei Frühjahrstrockenheit wie im Jahr 2012 noch deutlicher zu Gunsten des Silomais ausfallen.

Auch im ersten Hauptnutzungsjahr unterschieden sich Rotklee gras, Luzernegras und Luzerne unabhängig vom Ansaatverfahren im Trockenmasseertrag nicht signifikant voneinander.

## Schlussfolgerungen

In den Versuchen hat sich aus Sicht der Trockenmasseerträge im ersten Hauptnutzungsjahr die Etablierung von Rotklee- und Luzernegras sowie von Luzerne im Frühjahr günstiger erwiesen als die Etablierung von Spätsommeransaat. Der Saattermin beeinflusste die Jahreserträge im ersten Hauptnutzungsjahr stärker als verschiedene Saatpartner (ohne Saatpartner als Blanksaat, mit Sommergerste oder Einsaaten in Silomais und Grünschnittrögen).

Die Bestandesetablierung und –führung des mehrschnittigen Ackerfutters gilt als aufwändig. Die Direktkosten und die Kosten für Bodenbearbeitung und Bestellung verringern sich mit einer zunehmenden Anzahl von Nutzungsjahren. Mehrschnittige Futterpflanzen können problemlos über mehrere Jahre als Springschlag in Fruchtfolgen eingeordnet werden. Als Obergrenze gelten fünf Nutzungsjahre, da ansonsten eine Flächenumwidmung in Grünland die Folge wäre. Über die Weiternutzung ist jährlich in Abhängigkeit von Bestandeszusammensetzung und Lückigkeit des Bestandes zu entscheiden. Leguminosengras erfordert bei Ertragsanteilen der Leguminosen von über 60 %, die in den Versuchen bereits nach der Ernte von Deckfrüchten und Saatpartnern im Ansaatzjahr vorlagen, keine weitere mineralische N-Düngung mehr. Neben den ökologisch wertvollen Effekten von Leguminosengras wie Artendiversität und Erhalt der Bodenfruchtbarkeit ist im Nordosten Deutschlands eine Vorzüglichkeit für die Biogasnutzung in Grenzlagen des Maisanbaus (kürzere Vegetationszeit, geringeres Wärmeangebot) sowie auf sommertrockenen Standorten zu erwarten. Die kombinierte Futter- und Biogasnutzung von Leguminosengras und Luzerne kann besonders unter trockenen Bedingungen vorteilhaft sein, wobei dies hinsichtlich Ertragshöhe und –stabilität, der relativ günstigeren Trockenheitstoleranz und Ausdauer für Luzernegras gilt (SCHMALER und BARTHELMES 2011). Klee gras und Luzernegras im Zwischenfruchtanbau wurden im EEG 2012 bereits als Einsatzstoffe der Einsatzstoffvergütungskategorie II definiert, was eine gewisse Vorzüglichkeit gegenüber Biomasse anderer pflanzlicher Herkunft (z.B. Silomais oder Weidelgras) bot. Da auch der Einsatz von Mais in neuen Biogasanlagen bereits auf einen Anteil von 60 % eingeschränkt wurde, bleiben Anbaualternativen gefragt, die dem Mais in der Wirtschaftlichkeit nahe kommen. In Gemischtbetrieben kann der Anbau von mehrschnittigem Ackerfutter sowohl für die Rindviehfütterung als auch für die Biogasnutzung besonders vorteilhaft sein, setzt aber die Möglichkeit einer mindestens überjährigen Nutzung voraus. Die einmalige Nutzung von Luzerne- und Rotkleeaufwüchsen im Zwischenfruchtanbau ist aus ökonomischen und arbeitswirtschaftlichen Gründen nicht wettbewerbsfähig, da der Aufwand für Saatgut und Etablierung dann unverhältnismäßig hoch ist. Des Weiteren werden die Vorteile der symbiotischen N-Fixierung erst in den Hauptnutzungsjahren voll wirksam.

## Literatur

- HERTWIG, F., NEUBERT, K., SCHMALER, K. & EBEL, G. (2006): Eignung verschiedener Ackerfuttermischungen für die Erzeugung von Biogas. In: Die Zukunft von Praxis und Forschung in Grünland und Futterbau. *Schriftenreihe der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft* 17, 42-45.
- SCHMALER, K. und NEUBERT, K. (2009): Nutzung des mehrschnittigen Ackerfutters im Energiepflanzenanbau auf verschiedenen Standorten in Brandenburg. In: BERENDONK, C. und RIEHL, G. (eds.). Futterbau und Klimawandel: Grünlandbewirtschaftung als Senke und Quelle für Treibhausgase. *Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft Grünland und Futterbau* 10, 105-108.
- SCHMALER, K. und BARTHELMES, G. (2011): Ertrag von mehrschnittigem Ackerfutter im Energiepflanzenanbau in Abhängigkeit vom Alter der Pflanzenbestände. In: KALZENDORF, C. und RIEHL, G. (eds.). Nachhaltigkeit in der intensiven Futtererzeugung. *Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft Grünland und Futterbau* 12, 140-146.
- SCHMALER, K., WEIß, K. & KRAUSE, R. (2010): Suitability of perennial grasses and legume-grass-mixtures for methane production. In: Grassland in a changing world. Eds. SCHNYDER, H., ISSELSTEIN, J., TAUBE, F., SCHELLBERG, J., WACHENDORF, M., HERMANN, M., GIERUS, M., AUERSWALD, K., WRAGE, N. & HOPKINS, A. *Grassland Science in Europe* 15, 283-285.
- VETTER, A., HEIERMANN, M. & TOEWS, T. (eds.) (2009): Anbausysteme für Energiepflanzen, Optimierte Fruchtfolgen + effiziente Lösungen, DLG-Verlags-GmbH, Frankfurt M.