

## Blattmasse von Rotklee als Proteinquelle für Schweine

Sommer, H.<sup>1</sup> und Sundrum, A.<sup>1</sup>

*Keywords:* Rotklee, Proteinversorgung, Schweineernährung

### Abstract

*The study focuses on the utilization of local clover-like legumes as a protein source for pigs. It is examined how high crude protein can be concentrated in red clover (*Trifolium pratense*) by separating the leaf mass of the stems. In this part of the study, the two breeds Titus and Milvus have been compared. The digestibility of the material was determined by an in-vitro method. Preliminary results show that the concentration of crude protein increased up to 27.5 % compared to the whole-plant content of 21.9 %. The concentration of digestible crude protein in the leaf rose averagely by 21 % compared to the whole plant. With Titus, a total of 15.7 dt ha<sup>-1</sup> leaf mass protein was harvested. With Milvus, 14.0 dt protein leaf mass per ha were yielded.*

*Separation of the leaf mass from the stems seems to offer a potential source of protein for organic pig farming. The preliminary results of the ongoing studies show that this alternative can be really powerful.*

### Einleitung und Zielsetzung

Die Verfügbarkeit ökologisch und regional erzeugter Proteinquellen für Schweine gewinnt angesichts der auslaufenden Übergangsregelung zum Einsatz konventioneller Proteinquellen zunehmend an Bedeutung. Die Qualität der etablierten Alternativen kann bislang jedoch den Einsatz von Proteinquellen aus konventioneller Herkunft nur unzulänglich ersetzen. Im Rahmen des Forschungsprojektes 11OE055 „Ermittlung des Futterwertes und der Verdaulichkeiten der Blattmassen von Luzerne (*Medicago sativa*) und verschiedenen Kleearten“ soll geklärt werden, unter welchen Bedingungen heimische kleeartige Leguminosen einen Beitrag zur Deckung des Proteinbedarfs in der Ernährung ökologisch gehaltener Monogastrier unter dem Gesichtspunkt betrieblicher und regionaler Ressourcennutzung leisten können.

Grünleguminosen verfügen auch über hohe Gehalte an Lysin sowie an den schwefelhaltigen Aminosäuren Methionin und Cystein und liegen damit über den Werten von Ackerbohne und Erbse (vgl. Jeroch 1993). Über die Verdaulichkeiten bei der Verfütterung von Schweinen ist wenig bekannt.

Im Rahmen dieses Beitrages werden am Beispiel von Rotklee (*Trifolium pratense*) Ergebnisse über die Gewinnung von Blattmasse sowie zum Rohproteingehalt und Flächenertrag im Vergleich zur Rotkleeblattmasse vorgestellt. Darüber hinaus wird die Verdaulichkeit des Proteins mit einer in-vitro-Methode bestimmt.

---

<sup>1</sup> Fachgebiet für Tierernährung und Tiergesundheit, Universität Kassel, Nordbahnhofstraße 1a, 37213 Witzenhausen, Deutschland, [hendriksommer@uni-kassel.de](mailto:hendriksommer@uni-kassel.de), [uni-kassel.de/cms/tiereg](http://uni-kassel.de/cms/tiereg)

## Methoden

Zur Beprobung kamen die *Trifolium pratense*-Sorten Milvus und Titus am Versuchsstandort Steinach der Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) Bayern. Ernteproben wurden in perforierte Beutel verpackt, die Frischmasse (FM) gewogen und bei 60 °C bis zur Gewichtskonstanz getrocknet. Im Anschluss wurden die Proben zurückgewogen und die Trockenmasse (TM) bestimmt. Pro Schnitt und Sorte wurde in je 6 Wiederholungen das Ganzpflanzenmaterial in Blattmasse (BM) und Stängelmasse (SM) getrennt. Die Trennung erfolgte mittels einer Schüttelbox. Dazu wurde das Material von Hand zerbröselnd und auf die oberste Ebene der Box geschüttet. Anschließend wurde die Box je 4-mal hin- und hergeschüttelt. Die verbliebenen Stängelanteile wurden abgesammelt und separat aufbewahrt. Anschließend wurden aus dem mittleren Teil die Stängelanteile entfernt. Die im mittleren und unteren Teil verbliebenen Pflanzenreste wurden als Blattmasse bezeichnet. Die Rohproteinbestimmung erfolgte mittels Nah-Infrarot-Reflexions-Spektroskopie (NIRS) auf Basis einer im Rahmen des Projektes erstellten Kalibration für Futterleguminosen. Die Verdaulichkeiten der Blattmasse werden mit dem In-vitro-Verfahren nach Boisen und Fernández (1997), modifiziert nach Sappok *et al.* (2009) bestimmt. Die Proben werden in drei Schritten mit Verdauungsenzymen inkubiert, zunächst mit Pepsin, dann mit Pankreatin und im letzten Schritt mit einem Enzymkomplex, Viscozyme®. Nach den Enzymbehandlungen wird der verbliebene Futtermittelrest zurückgewogen und von der ursprünglich eingewogenen Materialmenge subtrahiert. Die Differenz wird als scheinbare Verdaulichkeit der organischen Masse bezeichnet. Im verbliebenen Futtermittelrest wird der Rohproteingehalt bestimmt und vom Rohproteingehalt in der Ausgangsmenge subtrahiert. Diese Differenz charakterisiert die scheinbare Verdaulichkeit des Rohproteins.

## Ergebnisse

Die Blattmasseerträge liefern erste Hinweise auf das Potential des Ansatzes (vgl. Tab. 1). Der Anteil der Blattmasse an der Ganzpflanze lag bei der Sorte Titus zwischen 44,1 und 61,6 %, bei der Sorte Milvus zwischen 43,8 und 58,8 % (vgl. Tab 1).

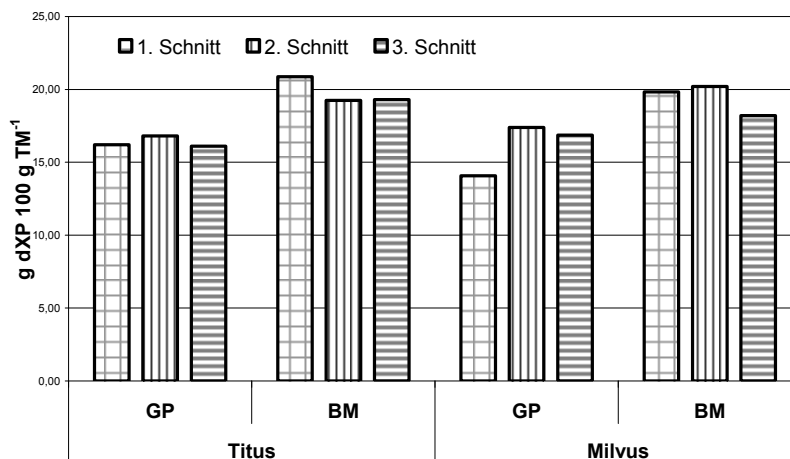
**Tabelle 1: Blatt- und Stängelmassenertrag (dt/ha) der Sorten Titus und Milvus**

	Titus				Milvus			
	BM		SM		BM		SM	
TM	%	dt ha <sup>-1</sup>	%	dt ha <sup>-1</sup>	%	dt ha <sup>-1</sup>	%	dt ha <sup>-1</sup>
1. Schnitt	44,06	18,64	55,94	23,67	43,82	17,17	56,18	22,01
2. Schnitt	61,59	21,72	38,41	13,55	58,78	24,26	41,22	17,01
3. Schnitt	57,61	15,71	42,39	11,56	53,30	11,43	46,70	10,01
		56,07		48,78		52,85		49,04

BM: Blattmasse; SM: Stängelmasse

Durch die Differenzierung in Blatt- und Stängelmasse konnte bei der Sorte Titus eine Aufkonzentrierung des Rohproteins auf bis zu 27,5 % gegenüber dem Ganzpflanzengehalt von 21,9% erreicht werden (vgl. Tab. 2). Die Blattmasse der Sorte Milvus konnte auf maximal 26,7 % XP im Vergleich zu 21,7 % bei der Ganzpflanze aufkonzentriert werden. Der Gehalt an scheinbar verdaulichem Rohprotein konnte durch die Separierung der Blattmasse um durchschnittlich 21 % gegenüber der Ganzpflanze angehoben

ben werden. Abbildung 1 zeigt das Potenzial der Aufkonzentrierung des scheinbar verdaulichen Rohproteins in der Blattmasse im Vergleich zur ganzen Pflanze.



**Abbildung 1: Aufkonzentrierung des scheinbar verdaulichen Rohproteins durch Trennung von Blatt- und Stängelmasse**

Bei der Sorte Titus wurden 5,3 dt XP ha<sup>-1</sup> im ersten Schnitt, 5,5 dt XP ha<sup>-1</sup> im zweiten Schnitt und 4,6 dt XP ha<sup>-1</sup> im dritten Schnitt insgesamt 15,4 dt ha<sup>-1</sup> Blattmassenprotein geerntet. Die Sorte Milvus lag mit 4,6 dt XP ha<sup>-1</sup> im ersten Schnitt, 6,8 dt XP ha<sup>-1</sup> im zweiten Schnitt und 3,1 dt XP ha<sup>-1</sup> im dritten Schnitt bei 14,0 dt Blattmassenprotein je ha (vgl. Tab 2). Somit wurden bei der Sorte Titus 69,3 % des Rohproteinertrages mit der Blattmasse geerntet, bei der Sorte Milvus 67,4 %.

**Tabelle 2: Rohproteinertrag (dt/ha) differenziert nach Ganzpflanze und Blattmasse der Sorten Titus und Milvus**

	Titus				Milvus			
	GP		BM		GP		BM	
XP	%	dt ha <sup>-1</sup>	%	dt ha <sup>-1</sup>	%	dt ha <sup>-1</sup>	%	dt ha <sup>-1</sup>
1. Schnitt	20,56	8,70	27,52	5,30	18,15	7,11	26,55	4,56
2. Schnitt	21,22	7,48	25,22	5,48	21,89	9,03	26,39	6,83
3. Schnitt	21,89	5,97	26,81	4,58	21,70	4,65	26,68	3,05
		22,15		15,36		20,79		14,01

## Diskussion

Bislang ist der Einsatz von Grünleguminosen in Futterrationen für Schweine von untergeordneter Bedeutung. Die Eignung entsprechender Futtermittel in der Schweinefütterung wird hauptsächlich durch den Rohfasergehalt und der damit verbundenen Herabsetzung der Verdaulichkeit der organischen Masse eingeschränkt (Schubiger *et*

al. 1998). Dennoch deutet sich an, dass hier ein beträchtliches Potential als regionale Eiweißquelle vorliegt und der weiteren Prüfung bedarf. Die Separierung der Blattmasse führt zwar dazu, dass der auf der Fläche vorgefundene Proteinertrag nicht vollständig für die monogastrische Ernährung genutzt wird. Der hier gewonnene Blattproteinertrag liegt dennoch deutlich über dem Proteinertrag von Ackerbohnen oder Erbsen (vgl. Sommer 2010).

### Schlussfolgerungen

Die vorläufigen Ergebnisse geben Hinweise darauf, dass die Gewinnung der Blattmasse, hier verdeutlicht am Beispiel von *Trifolium pratense*, eine mögliche Ressource als Eiweißlieferant für die ökologische Schweinehaltung darstellt. Insbesondere die Ergebnisse der laufenden Untersuchungen zur Bestimmung der Rohproteinqualität sowie der *in vitro* Verdaulichkeiten zeigen, dass durch die Separierung der Blattmasse eine leistungsfähige Alternative denkbar ist.

### Danksagung

Ein besonderer Dank gilt der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) für die Förderung des Projektes sowie dem LFL Bayern, Fachgebiet für Pflanzenbau und der Versuchsstation Steinach für die Überlassung des Probenmaterials.

### Literatur

- Arp, B. und P. Naumann (2001): Ökologische Schweineproduktion [Organic pig production], in Kühlewind, J., Mewes, I., Meyer, E. (Hrsg.) *Managementunterlage Schweineproduktion*. Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft.
- Boisen, S. and J.A. Fernández (1997): Prediction of the total tract digestibility of energy in feedstuffs and pig diets by *in vitro* analyses. *Anim. Feed Sci. Technol.* 68:277-286.
- Jeroch, H., G. Flachowsky und F. Weissbach (1993): *Futtermittelkunde*, G. Fischer Verlag Jena-Stuttgart
- Sappok, M., W. Pelikaan, M. Versteegen und A. Sundrum (2009): Assessing fibre-rich feedstuffs in pig nutrition – comparison of methods and their implications. *J. of the Science of Food and Agriculture* 89:2541-2550.
- Schmidt S., Schulze P. (1998): Arbeiten über den H<sub>2</sub>O-Bedarf von *Pleurotus* sp. *Soil Biol Biochem* 22:1555-1562.
- Schubiger, F. X., H.-R. Bosshard und J. Lehmann (1998): Futterwert von Rotklee. *Agrarforschung* 5 (4): 181-184.
- Sommer, H. (2010): Untersuchungen zur Steigerung der Produktionsintensität im ökologischen Landbau am Beispiel des Lehr- und Versuchsbetriebes Gladbacherhof. Dissertation, Justus-Liebig-Universität Gießen. Verlag Dr. Köster, Berlin.
- Urdl, M., L. Gruber und A. Schauer (2009): Eiweißverdaulichkeit von Kleesilage und Luzernegrünmehl in der Schweinemast [Determination of total tract digestibility of protein from clover grass silage and alfalfa meal in fattening pigs]. Bericht der ALVA – Jahrestagung 2009 „Landwirtschaft – Grundlage der Ernährungssicherung: regional oder global?“ vom 18. – 19. Mai 2009, St. Virgil.