

# **Einsatz von Rapsextraktionsschrot im Milchleistungsfutter (LKF-Raps) im Vergleich zu Sojaextraktionsschrot (LKF-Soja)**

R. Maierhofer, A. Obermaier und B. Spann

## **1 Einleitung**

Ein hoher Anteil an Glucosinolaten im Raps führt zu einer verringerten Futteraufnahme. Die Glucosinolatgehalte wurden deshalb in den letzten Jahren verringert. Wegen der noch vorhandenen Gehalte an Erucasäure und Glucosinolat herrschen in der Praxis aber immer noch große Bedenken, daß die Futteraufnahme beim Einsatz von Raps- anstatt Sojaextraktionsschrot absinkt. Als heimisches Eiweißfuttermittel steht Rapsextraktionsschrot in Konkurrenz zu Sojaextraktionsschrot. Sojaextraktionsschrot unterliegt am Weltmarkt starken Preisschwankungen, so daß Rapsextraktionsschrot teilweise billiger einzusetzen wäre. In dem vorliegenden Fütterungsversuch wurde Raps- bzw. Sojaextraktionsschrot isoenergetisch im Leistungskraftfutter verwendet, wobei auf einen gleichen rechnerischen Wert an nutzbarem Protein geachtet wurde. Unterschiede bestanden im Rohproteingehalt und in der ruminalen Stickstoffbilanz (179 g, 4 g N im LKF-Raps bzw. 164 g, -4 g N im LKF-Soja). Weitere Einflüsse können aus der Aminosäurezusammensetzung, einer anderen Pansenstabilität als der angenommenen von 25 % (Rapsextraktionsschrot) bzw. 35 % (Sojaextraktionsschrot) kommen. Unterschiede können aus der verschiedenen Abbaugeschwindigkeit der Futtermittel im Pansen bei gegebener Futterration (Stichwort Pansensynchronisation) auftreten. Blut- und Organbefunde von Rind und Schwein zeigen auch, daß auch 00-Raps die Leber und Schilddrüse leichtgradig beeinflußt (GUTZWILLER, 1996). Die letztgenannten Differenzen können jedoch nicht quantifiziert werden.

## **2 Material und Methoden**

### **2.1 Versuchsort, Versuchstiere, Versuchsanordnung, statistisches Modell**

Der Vergleich von Raps- und Sojaextraktionsschrot als alleinigem Eiweißfuttermittel im Milchleistungsfutter wurde auf dem Staatsgut in Grub in der Zeit von August - November 1998 erprobt. Die 22 Versuchskühe stammten aus der bestehenden Fleckviehherde. Die Aufteilung der Versuchstiere erfolgte zufällig, wobei die sechs Kühe in der ersten Laktation gleichmäßig den zwei Gruppen zugeordnet wurden. Eine einwöchige Vorperiode unter gleichen Fütterungsbedingungen diente in der Auswertung als Covariable. In dieser Zeit wurde ein handelsübliches Leistungskraftfutter mit 6,7 MJ NEL/kg und 18 % Rohprotein verwendet. Die Grundfutterzusammensetzung entsprach dem Hauptversuch. Der Hauptversuch dauerte 14 Wochen. Für die Analyse wurde folgendes Modell verwendet:

$$Y = \mu + cov + Ration + e;$$

In den Tabellen sind die LS-Means angegeben sowie die Wahrscheinlichkeiten extremere Unterschiede bei Gültigkeit der Nullhypothesen zu erhalten.

### **2.2 Futterration, Fütterungsablauf, Futteranalysen**

Als Grundration wurde eine Mischsilage eingesetzt. Die Mischsilage bestand aus Mais- und Grassilage zu gleichen Anteilen. Dieser Mischung wurde pro Kuh 1 kg Heu vom 1. Schnitt beigemischt. Ab einer Milchleistung von 11 kg wurde Leistungskraftfutter gegeben. Der Einsatz wurde aufgrund einer Zuteilliste nach FIFO (RUTZMOSER, 1997) berechnet, wobei die Grundfutterverdrängung Berücksichtigung fand. Die Menge wurde wöchentlich in Abhängigkeit der Milchmenge der Vorwoche errechnet. Das Leistungskraftfutter wurde täglich eingewogen. Es

wurde von Hand zugeteilt, wobei Mengen ab 6 kg auf mehr als zwei Tagesportionen aufgeteilt wurden. Die Leistungskraftfutter setzten sich folgendermaßen zusammen:

<b>Soja (LKF-Soja)</b>	<b>Leistungskraftfutter Raps (LKF-Raps)</b>	<b>Leistungskraftfutter</b>
Hafer	20 %	10 %
Winterweizen	20 %	20 %
Maiskörner	16 %	20 %
Trockenschnitzel	28 %	22 %
Mineralfutter 20/5	2 %	2 %
Sojaextraktionsschrot	14 %	
Rapsextraktionsschrot		26 %

Die Ermittlung der Futterraufnahme erfolgte täglich tierindividuell, wobei unterstellt wurde, daß das Leistungskraftfutter vollständig verzehrt wurde. Als Futterrest wurde über 10 % der eingewogenen Menge angestrebt. Die Trockensubstanzbestimmung erfolgte für die eingesetzten Grundfuttermittel einmal pro Woche, für die Mischsilage an jedem Meßtag bestimmt. Für die Rückwaage wurde der T- Gehalt der Einwaage angenommen. Eine Weender Analyse wurde für die Gras-, Mais- und Mischsilage wöchentlich und für das Heu monatlich durchgeführt. Die Kraftfuttermischungen wurden zweimal pro Charge analysiert. Die Ermittlung des nutzbaren Proteins und des Energiegehaltes der Grund- und Kraftfuttermischungen fand aus den Ergebnissen der Rohnährstoffanalysen mittels Schätzgleichungen des Programmes ZIFO (RUTZMOSER, 1997) statt.

### 2.3 Milchmenge und -inhaltsstoffe

Die Milchmengenfeststellung erfolgte zweimal pro Woche mit Lactocordern. Dabei wurden für die Milchinhaltstoffe Proben aus beiden Gemelken entnommen. Mit Hilfe der Milchmenge wurde der mittlere tägliche Gehalt an Fett, Eiweiß, Laktose, Harnstoff und somatische Zellen berechnet. Die Milchinhaltstoffe wurden vom Milchprüfing in Obing bestimmt.

## 3 Ergebnisse und Diskussion

### 3.1 Futtermittelqualität

In Übersicht 1 sind die durchschnittlichen Trockensubstanzgehalte sowie die Gehalte an Rohprotein, nutzbarem Protein und Energie angegeben.

Übersicht 1: Trockenmassegehalt (T), Gehalte an Rohprotein (XP), nutzbarem Protein (nXP) sowie Energiegehalt (NEL) (Mittelwerte) der eingesetzten Futtermittel				
Futtermittel je kg T	T (g)	XP (g)	nXP (g)	NEL (MJ)
Mischsilage	381	158	149	6,35
LKF-Soja	890	164	167	7,96
LKF-Raps	890	179	172	7,95

### 3.2 Milchmenge und -inhaltsstoffe

In Übersicht 2 sind die durchschnittlichen Milchparameter wiedergegeben. Die Fütterung von LKF-Soja erbrachte im Mittel über 14 Wochen eine um 1 kg höhere Milchleistung. Der Milchfettgehalt unterschied sich in beiden Rationszusammensetzungen um 0,13 % bzw. 58 g zugunsten von LKF-Soja-Gruppe. Die prozentualen Gehalte Milcheiweiß und Milchzucker lagen in der LKF-Raps-Gruppe geringfügig höher. Merkliche, jedoch nicht abzusichernde Unterschiede wurden im Zellgehalt gemessen. Eine plausible Erklärung ist dafür die höhere Anzahl an altemelkenden Kühen in der LKF-Raps-Gruppe. Keiner der Parameter konnte signifikant abgesichert werden. Die errechneten LS- Means-Werte gehen von unterschiedlich hohen Milchmengen und -inhaltsstoffen in der Vorperiode aus. In einer einwöchigen Vorperiode erreichten die 20 ausgewerteten Tiere in der LKF-Soja-Gruppe 26,4 kg Milch bei 3,71 % Fett und 3,32 % Eiweiß und in der LKF-Raps-Gruppe 27,2 kg Milch bei 3,94 % Fett und 3,32 % Eiweiß. Die Milchinhaltsstoffe waren zu Beginn der Hauptperiode noch nicht bekannt. Zwei Tiere wurden wegen eines Fremdkörpers bzw. Eutererkrankung aus dem Versuch genommen. Diese Unterschiede beeinflussen die statistische Berechnung. Eine weitere Erklärung ergab sich in der höheren Anzahl von Kühen in der LKF-Raps-Gruppe, die bei Versuchsende bereits zum Trockenstellen anstanden. Durch die Tierauffälle kam es auch zu größeren Differenzen bezüglich der Tage in Laktation. Die Tiere in der LKF-Raps-Gruppe standen im Durchschnitt zu Versuchsbeginn mit 165 Tagen 27 Tage länger in der Laktation. Eine Berechnung der Mittelwerte ohne Berücksichtigung der Vorperiode führte nur zu minimalen Differenzen zwischen beiden Gruppen.

Einen Vergleich von Rapsextraktionsschrot und einem Gemisch aus Soja- und Sonnenblumenextraktionsschrot als Eiweißergänzung in der Milchviehfütterung bei einer vergleichbaren Grundfütterung (Maissilage, Heu) führte MÜNGER (1996) in der Schweiz durch. In diesem Versuch unterschied sich die Leistung der Kühe ab der zweiten Laktation nicht. Bei den Erstlaktierenden ergab sich für die Soja-Sonnenblumenration 1,5 kg mehr Milch, was sich aber nicht absichern ließ. Der Protein- und Fettgehalt der Milch wurde nicht beeinflusst. Das Allgäuer Bauernblatt berichtete 1995 von einem Versuch der Lehr- und Versuchsanstalt Ruhlsdorf/Groß Kreuz, indem sich Rapsextraktionsschrot anderen Eiweißfuttermitteln u. a. Sojaextraktionsschrot als gleichwertig zeigte. Des weiteren erwies sich Rapsextraktionsschrot in Kraftfuttermischungen mit Gerste bzw. Trockenschnitzeln zu einer Eiweißergänzung aus Sojaextraktionsschrot und Fischmehl als ebenbürtig (DEWHURST ET AL., 1999). Das Grundfutter bestand in diesem Versuch aus Grassilage. Bei den 00-Sorten sind keine negativen Einflüsse bei der Milchverarbeitung zu erwarten (EYER, 1996).

Parameter		LKF-Soja	LKF-Raps	Signifikanz
Milchmenge	(kg)	23,8	22,8	ns (p < 0,34)
Milchfett	(%)	4,02	3,89	ns (p < 0,54)
Milchfett	(g)	922	864	ns (p < 0,45)
Milcheiweiß	(%)	3,61	3,64	ns (p < 0,67)
Milcheiweiß	(g)	853	811	ns (p < 0,20)
Milchzucker	(%)	4,77	4,79	ns (p < 0,61)
Zellgehalt	in Tsd.	116	241	ns (p < 0,16)
Harnstoffgehalt	(mg/100 ml)	18,9	18,1	ns (p < 0,29)

ns: nicht signifikant

### 3.3 Fütterungsparameter

Übersicht 3 zeigt einige wichtige Fütterungsparameter auf. Nur geringe nominelle Differenzen ergaben sich bei der Futteraufnahme zwischen den zwei Fütterungssystemen. Die Futteraufnahme setzte sich aus ca. 13 kg T Grundfutter und 4,5 kg T Kraftfutter in beiden Gruppen zusammen. Analog dazu war auch die Energieaufnahme mit einer nominellen Differenz von 1,6 MJ NEL nahezu gleich. Mit 109 g Differenz unterschied sich die Rohproteinaufnahme stärker zwischen den Gruppen, da durch die Einstellung auf einen gleichen Gehalt an nutzbarem Protein das Leistungskraftfutter mit Rapsextraktionsschrot einen höheren Rohproteingehalt aufwies. Beim nutzbaren Rohprotein im Duodenum verringerte sich diese Differenz auf nominell 60 g Protein. In der Rohfaseraufnahme übertraf die LKF-Raps-Gruppe die LKF-Soja-Gruppe um 106 g, was nicht abzusichern war. Mit einem Rohfasergehalt von ca. 18 % und einem Rohproteingehalt von 16 % handelte es sich um wiederkäuergerechte Rationen. Der mittlere Futterrest betrug 1,5 kg T. In vergleichbaren Versuchsanstellungen (MÜNGER, 1996; DEWHURST ET AL., 1999) wurden ebenfalls keine signifikanten Unterschiede in der Futteraufnahme festgestellt. Hierbei erreichten die Kühe bei DEWHURST ET AL (1999) mit der Rapsextraktionsschrotration eine nominell höhere Futteraufnahme und in dem Versuch von MÜNGER (1996) die Kühe in der ersten Laktation eine niedrigere Futteraufnahme.

Parameter	LKF-Soja	LKF-Raps	Signifikanz
Futteraufnahme (kg T/Tag)	17,54	17,75	ns (p < 0,80)
Energieaufnahme (MJ NEL/Tag)	118,7	120,3	ns (p < 0,79)
Rohproteinaufnahme (g/Tag)	2786	2895	ns (p < 0,42)
Nutzbare Protein (g/Tag)	2692	2752	ns (p < 0,65)
Rohfaseraufnahme (g/Tag)	3086	3192	ns (p < 0,39)

ns: nicht signifikant

#### 4 Zusammenfassung und Fazit

In einem Fütterungsversuch mit 20 Milchkühen wurden zwei Kraftfuttermischungen mit Raps- bzw. Sojaextraktionsschrot als die bestimmende Eiweißkomponente verglichen. Das Kraftfutter wurde auf einen gleichen Gehalt an Energie und nutzbarem Protein eingestellt. Als Grundration wurde eine Mischung von Gras- und Maissilage verfüttert, der eine geringe Menge Heu und Mineralfutter beigemischt war. Die unterschiedlichen Leistungskraftfutter wurden ab 11 kg Milch eingesetzt. Die eingesetzte Menge errechnete sich aufgrund einer Zuteilliste nach ZIFO. Hierbei wird die Grundfuttermverdrängung berücksichtigt. Die Versuchsergebnisse wurden mit dem Programmpaket SAS mittels einer Varianzanalyse ausgewertet.

Der Einsatz des Leistungskraftfutters mit Sojaextraktionsschrot (LKF-Soja) erbrachte eine höhere Milchmenge und einen höheren prozentualen und absoluten Milchfettgehalt. Der prozentuale Milcheiweißgehalt war in der Gruppe mit Rapsextraktionsschrot (LKF-Raps) geringfügig höher. Durch die höhere Milchmenge erreichte die LKF-Soja-Gruppe im absoluten Milcheiweißgehalt wiederum höhere Werte. Geringe Differenzen bestanden im Laktose- und Harnstoffgehalt der Milch. Der Zellgehalt der Milch war in der LKF-Raps-Gruppe wesentlich höher, was aber nicht

durch den Versuch bedingt war. Kein einziger Milchparameter ließ sich statistisch absichern. Ebenfalls nur nominale Differenzen ergaben sich in den Fütterungsparametern. Vergleichbare Versuchsanstellungen führten auch zu keinen signifikanten Differenzen in den Milch- und Fütterungsparametern.

Daraus kann folgendes Fazit gezogen werden: Der Einsatz von Rapsextraktionsschrot im Leistungskraftfutter führt zu keinen nachteiligen Reaktionen, sofern das Kraftfutter auf Energie und nutzbares Protein ausgeglichen wird. Auswirkungen von Rapsextraktionsschrot auf die Futtermittelaufnahme sind selbst beim Einsatz von Rapsextraktionsschrot als alleinige Eiweißkomponente im Leistungskraftfutter nicht gegeben. Unter Berücksichtigung der Abbaugeschwindigkeit im Pansen, könnten Mischungen von Raps- und Sojaextraktionsschrot sogar Vorteile bringen. Der Einsatz ist auf die Preis-Kosten-Relation der einzelnen Kraftfutterkomponenten abzustimmen.

## 5 Literatur

ALLGÄUER BAUERNBLATT, 1995: Wieviel Rapsschrot in die Ration? Allgäuer Bauernblatt **63**, 43, 2402

DEWHURST, J., ASTON, K., FISHER, W. J., EVANS, R. T., DHANOA, M. S., MCALLAN, A. B., 1999: Comparison of energy and protein sources offered at low levels in grass- silage- based diets for dairy cows. J. Animal Science, 68, 789- 799

EYER, H., 1996: Rapsextraktionsschrot- Einfluß auf die Milchqualität. Agrarforschung 3 (5), 232-233

GUTZWILLER , A., 1996: Einwirkungen von Rapsinhaltsstoffen auf den Organismus. Agrarforschung 3 (5), 204-207

MÜNGER, A., 1996: Rapsextraktionsschrot in der Milchviehfütterung. Agrarforschung 3 (5), 211-214

RUTZMOSER, K., 1997: Zielwert Futteroptimierung (ZIFO)