

## Heimische Proteinfuttermittel nutzen!

Nach wie vor sind Milchviehalter von importierten Proteinfuttermitteln abhängig, allen voran ist hier das Sojaextraktionsschrot zu nennen. Importiertes Sojaextraktionsschrot belastet die Umwelt und setzt die Landwirte in Übersee unter Druck. Kann Sojaextraktionsschrot durch heimische Proteinträger ersetzt werden?

Das DLR Westfalz und das Hofgut Neumühle haben zu dieser Frage einen Fütterungsversuch zum Einsatz von Rapskuchen und Rapsextraktionsschrot an hochleistenden Milchkühen durchgeführt.

Dr. Christian Koch und Dr. Franz-Josef Romberg berichten über die Ergebnisse.

Rapskuchen kann aufgrund des Herstellungsprozesses mit Hilfe der so genannten Kaltpressung als energiereiches Eiweißfuttermittel charakterisiert werden. Bei der Kaltpressung wird das Fett entfernt, welches in der Humanernährung Verwendung findet. Durch den Fettentzug werden andere Bestandteile, wie das Rohprotein aber auch die Rohfaser im Nebenprodukt Rapskuchen mehr oder weniger stark angereichert. Bei hohem Fettentzug resultieren hohe Rohproteingehalte im Rapskuchen, d. h. um den Rapskuchen sinnvoll in Rationen von hochleistenden Milchkühen einsetzen zu können, sollte eine Futtermittelanalyse des jeweils zu verfütternden Rapskuchens durchgeführt werden. Das Hofgut Neumühle hat im Rahmen eines Monitorings 12 Rapskuchen aus dezentralen Ölmühlen aus Rheinland-Pfalz und dem Saarland auf die wertgebenden Inhaltsstoffe analysiert (siehe Tabelle 1). Hierbei soll auf die große Streubreite im Rohfettgehalt der untersuchten Rapskuchen hingewiesen werden. Neben dem qualitätssteigernden Inhaltsstoff Rohprotein reichern sich auch qualitätsmindernde Glucosinolate im Rapskuchen an. Die Glucosinolate vermindern bei Tieren mit einhöhligen Magen (Schwein oder Geflügel) die Futteraufnahme und können darüber hinaus negative Auswirkungen auf den Schilddrüsenstoffwechsel nach sich ziehen.

Tabelle 1: Rapskuchenmonitoring (Steingäß und Koch, 2007)

Inhaltsstoffe		Mittelwert	Min - Max	Tabellenwert <sup>1</sup> RK 12-20 % Rohfett
TM-Gehalt	%	91,4	90,2 – 93,2	90
Rohasche	g/kg TM	68	63 – 74	62
Rohprotein	g/kg TM	316	289 – 344	315
Rohfett	g/kg TM	191	157 - 270	140
Rohfaser	g/kg TM	130	121 - 145	100

1: DLG-Futterwerttabelle für Wiederkäuer 1997

Neben den genannten Glucosinolaten führen hohe Fettmengen bei Wiederkäuern, vor allem bei Milchkühen, zu negativen Auswirkungen auf die Pansenfermentation (verminderte Rohfaserverdaulichkeit). Aus diesem Grund sollte der Rohfettgehalt in Rationen von hochleistenden Milchkühen auf 50 g/kg TM begrenzt werden. Dies entspricht unter Berücksichtigung des Rohfettgehaltes des zu verfütternden Rapskuchens etwa 2 bis 2,5 kg Rapskuchen pro Kuh und Tag.

### Fütterungsversuch

Im Rahmen eines Fütterungsversuches am DLR Westfalz und dem Hofgut Neumühle sollte die Frage geklärt werden, ob auch deutlich höhere Mengen an Rapskuchen, und zwar 4 kg, als alleinige heimische Proteinkomponente an hochleistende Milchkühe verfüttert werden können. Für den Fütterungsversuch standen alle laktierenden Tiere (ca. 70 Tiere der Rasse Deutsche Holstein) der Herde des Hofgutes Neumühle zur Verfügung. Der Fütterungsversuch gliederte sich in 7 Versuchsabschnitte zu je 7 Wochen. Die ersten 14 Tage dienten der Adaptation der Tiere an die Ration und die folgenden 5 Wochen der Datenerfassung. Alle im Versuch stehenden Tiere waren entweder Kontrollgruppe oder zeitlich versetzt Versuchsgruppe. Als Grobfutterkomponenten wurden Grassilage (4 kg TM/Tier/Tag), Maissilage (7 kg TM/Tier/Tag) und Heu (1,5 kg TM/Tier/Tag) eingesetzt. Das Grob- zu Kraftfutterverhältnis betrug 60:40. Die Rationen enthielten im Mittel 16 % Rohprotein (XP), 15 % nutzbares Rohprotein (nXP) und 7,1 MJ NEL/kg TM (Mittelwert über alle

Rationen). Neben biologischer Leistungskenngrößen (Futteraufnahme, Milchmenge, Milchinhaltsstoffe) wurde an der Universität Hohenheim die Milchfettzusammensetzung bestimmt. Zusätzlich erfolgte die Bestimmung der Netto-Säure-Basen-Ausscheidung sowie des Harn-pH-Wertes. Im Landwirtschaftszentrum Haus Riswick wurde der energetische Futterwert an Hammeln bestimmt und an der Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft in Jena der Jodgehalt der Milch untersucht.



Verwiegetröge zur Messung der täglichen tierindividuellen Futteraufnahme

## Ergebnisse

In Tabelle 2 sind die Ergebnisse der Studie dargestellt. Bezüglich der Futteraufnahmen waren im ersten Versuchsabschnitt keine Unterschiede zum Durchschnitt des vorangegangenen Abschnittes eins und dem Abschnitt drei zu erkennen. In Abschnitt vier und sechs haben die mit Rapskuchen bzw. Rapskuchen und –extraktionsschrot gefütterten Tiere signifikant mehr Trockenmasse aufgenommen als im Kontrollzeitraum. Der Rohfettgehalt der verfütterten Rapskuchen lag im Mittel bei 196 g/kg TM (180 – 206 g/kg TM). Somit wurden Rohfettgehalte von 66 g/kg TM in den Rapskuchenrationen erzielt. Bei einer mittleren täglichen Trockenmasseaufnahme von 20 kg haben die Tiere im Schnitt 1,3 kg Rohfett pro Tag verzehrt, d. h. die Empfehlung von 50 g/kg TM wurde deutlich überschritten.

Die energiekorrigierte Milchmenge lag in Versuchsabschnitt zwei auf einem signifikant niedrigeren Niveau im Vergleich zum vorangegangenen Abschnitt eins und dem nachfolgenden Abschnitt drei. In Abschnitt vier und sechs haben die Tiere signifikant mehr energiekorrigierte Milch produziert als in den jeweils vor- und nachgelagerten Kontrollabschnitten drei und fünf bzw. fünf und sieben. Im sechsten Versuchsabschnitt wurde mit 30,6 kg ECM die höchste ECM-Milchmenge des gesamten Versuches erzielt.

Die prozentualen Milchfettgehalte lagen bei Rapskuchenfütterung immer auf einem signifikant geringeren Niveau als in den Kontrollen. Die von den Tieren täglich produzierten Milchfettmengen lagen jedoch mit Ausnahme im zweiten Versuchsabschnitt auf einem signifikant höheren Niveau im Vergleich zu den jeweils vor- und nachgelagerten Kontrollabschnitten. Die gestiegenen Milchfettmengen können über die gestiegene Milchmenge erklärt werden.

Der prozentuale Milcheiweißgehalt bewegte sich im zweiten Versuchsabschnitt auf einem signifikant geringeren Niveau im Vergleich zu Kontrollabschnitt eins und drei. Im weiteren Versuchsverlauf waren keine Unterschiede im Milcheiweißgehalt mehr zu erkennen. Im Gegenteil, die Tiere in Versuchsabschnitt vier und sechs produzierten täglich mehr Milcheiweiß als in den jeweils vorangegangenen und nachfolgenden Kontrollabschnitten.

Tabelle 2: Futteraufnahme, Milchmenge und Milchinhaltsstoffe

Versuchsabschnitte	1 K	2 RK	3 K	4 RK	5 K	6 RK+RES	7 K
Milch (kg)	28,6	29,1	29,1	31,2 *	28,6	32,3 *	30,9
ECM (kg)	29,2	28,4*	29,3	30,5 *	28,2	30,6 *	28,8
TM-Aufnahme (kg)	21,0	20,7	19,8	21,0*	19,5	20,9 *	20,4
Fett (%)	4,20	3,85*	4,10	3,87*	3,99	3,72*	3,60
Eiweiß (%)	3,55	3,45*	3,47	3,36	3,22	3,20	3,26
Fett (kg)	1,18	1,10*	1,18	1,22*	1,14	1,19*	1,09
Eiweiß (kg)	0,99	0,98	0,99	1,03*	0,91	1,02*	0,98
kg ECM/kg TM	1,38	1,34*	1,45	1,44	1,44	1,47*	1,41

K: Kontrolle, RK: Rapskuchen, RES: Rapsextraktionsschrot

\*: signifikante Unterschiede ( $p < 0,05$ ) zwischen Versuchsration und dem Durchschnitt der vor- und nachgelagerten Kontrollphase

Um Auswirkungen der Rapskuchenfütterung auf Kenngrößen des Stoffwechsels ziehen zu können, wurden von 20 Tieren Blut- und Harnproben gezogen. Die 20 Tiere wurden vor Versuchsbeginn ausgewählt und diese durchliefen fast alle Versuchsabschnitte, sodass immer die gleichen Tiere beprobt wurden. Sechs Tiere wurden vor Versuchsende trockengestellt. Tabelle 3 zeigt die NSBA-Werte der Tiere.

Tabelle 3: NSBA-Werte in mmol/l

Versuchsphase	Mittelwert	SD	Minimum	Maximum
1 K	122	57	13	228
2 RK	98	53	15	230
3 K	108	46	10	175
4 RK	74*	39	12	122
5 K	169	49	71	257
6 RK + RES	80*	36	19	164
7 K	143	67	5	221

SD: Standardabweichung; \*: signifikante Unterschiede ( $p < 0,05$ ) zum Durchschnitt der vor- und nachgelagerten Kontrolle

Die analysierten NSBA-Werte deuten in allen Versuchsabschnitten, an denen Rapsprodukte an die Tiere verfüttert wurden, nach FÜRLL (2004; physiologische NSBA-Werte: 83-215 mmol/l) sowie GELFERT und STAUFENBIEL (2002; physiologische NSBA-Werte: 103-197 mmol/l) auf eine Pansenazidose oder metabolische Azidose hin. Die Tiere, die Rapsprodukte erhielten, wiesen niedrigere NSBA-Werte im Vergleich zu den vor- und nachgelagerten Versuchsabschnitten auf, wobei die große Streubreite in allen Gruppen betont werden muss. Bei Betrachtung und Interpretation der NSBA-Werte muss jedoch auf die deutlich höheren Gehalte an Anionen in Rapsprodukten im Vergleich zum Sojaextraktionsschrot und folglich auf die niedrigeren DCAB-Werte hingewiesen werden. Diese DCAB hat einen signifikanten Einfluss auf die NSBA-Werte im Harn.

## Ökonomie

Da die Futterkosten einen sehr großen Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit der Milchproduktion haben, sollten diese immer in den Fokus gestellt und optimiert werden. In Tabelle 4 sind die Futterkosten je Tier und Tag sowie die Kosten pro erzeugtem kg ECM dargestellt.

Tabelle 4: Mittlere Futterkosten (ohne MwSt.)

	Kontrolle (SES)	Versuch (RK)	Versuch RK + RES
Futterkosten: €/Kuh/Tag	4,70	4,70	4,70
Futterkosten: ct/kg ECM	16,1	16,0	15,3

Bei unterstellten Futterpreisen von 24 €/dt Rapsextraktionsschrot, 27 €/dt Rapskuchen und 32 €/dt Sojaextraktionsschrot liegen die Futterkosten in der Kontrollration mit Sojaextraktionsschrot im Vergleich zur Versuchsration mit Rapskuchen auf vergleichbarem Niveau. Da die Tiere in der gemischten Ration (Rapskuchen + Rapsextraktionsschrot) mehr Milch (ECM) produziert haben, sind hier die Futterkosten pro kg ECM um 0,75 ct geringer als in der Kontroll- und Rapskuchenration. Aktuell wäre es sinnvoller, Rapskuchen und Rapsextraktionsschrot an Milchkühe zu verfüttern.

## Fazit

Im Rahmen des vorliegenden Fütterungsversuches wurden 4 kg Rapskuchen an hochleistende Milchkühe verfüttert. Durch den Rapskuchen wurden Anteile an Sojaextraktionsschrot, Wintergerste und Körnermais in der Ration ersetzt. Bezüglich der biologischen Leistungsparameter waren keine negativen Auswirkungen zu erkennen. Die Futteraufnahmen und Milchleistungen waren teilweise signifikant erhöht. Der Milchfettgehalt war in den Versuchsabschnitten, in denen Rapskuchen gefüttert wurde, signifikant erniedrigt. Aufgrund der gestiegenen Milchmenge bei Rapskuchenfütterung konnten in den täglich produzierten Milchfettmengen während der Abschnitte vier und sechs signifikant höhere Fettmengen beobachtet werden.

Die Ergebnisse der Studie zeigen, dass Rapskuchen Anteile von Sojaextraktionsschrot, Wintergerste und Körnermais in einer Rationen von hochleistenden Milchkühen ohne Leistungseinbußen ersetzen kann.

Rapskuchen als einheimisches Proteinfuttermittel kann somit als hochwertige Proteinquelle auch in Verbindung mit Rapsextraktionsschrot sehr gut in der Milchviehfütterung genutzt und dadurch importiertes Sojaextraktionsschrot ersetzt werden.

Kontakt:

Dr. Christian Koch  
Lehr- und Versuchsanstalt für Viehhaltung  
Hofgut Neumühle  
67728 Münchweiler an der Alsenz  
Tel.: +49 6302 603 43  
e-mail: [c.koch@neumuehle.bv-pfalz.de](mailto:c.koch@neumuehle.bv-pfalz.de)