



Dr. Martin Pries,
LWK Nordrhein-Westfalen



Dr. Katrin Mahlkow-Nerge,
LK Schleswig-Holstein



Thomas Engelhard, LLFG
Sachsen-Anhalt



Dr. Andrea Meyer, LWK
Niedersachsen



Soja gegen Raps austauschen?

In drei Versuchseinrichtungen wurden, aufeinander abgestimmt, unterschiedliche Grobfuttersituationen und verschiedene Strategien der Eiweißergänzung systematisch geprüft. So konnten sehr aussagekräftige Ergebnisse erzielt werden.

Raps- und Sojaextraktionschrote (RES, SES) sind die bedeutsamsten Futtermittel für die Proteinergänzung in Milchkurationen. Bisher wurde von einer gleichen Proteinbeständigkeit von 30% unabgebautem Protein im Pansen (UDP) in beiden Futtermitteln ausgegangen. Verschiedene aktuelle Untersuchungen deuten darauf hin, dass die UDP-Gehalte von RES oberhalb und für SES unterhalb des Niveaus liegen. Seitens der DLG wurde der UDP-Wert für RES inzwischen auf 35% heraufgesetzt.

So wurde vorgegangen

Vor dem Hintergrund der angepassten Proteinbeständigkeit im Rapsextraktionsschrot wurden abgestimmte Fütterungsversuche in den Versuchseinrichtungen der Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein (Futterkamp) und Nordrhein-Westfalen (Haus Riswick) sowie des Landes Sachsen-Anhalt (Iden) durchgeführt.

Auf Basis der angepassten UDP-Werte für die Rapsprodukte wurden in den drei Versuchsein-

richtungen Fütterungsversuche mit Milchkühen der Rasse Deutsche Holstein über mindestens 100 Versuchstage durchgeführt. Zum Einsatz kamen Grobfutterrationen mit unterschiedlichen Anteilen von Gras- und Maissilage. Geprüft wurde die Proteinergänzung über RES bzw. RES + Harnstoff, SES sowie über die Kombination aus RES und SES im Verhältnis 1:1 (Übersicht 1).

Die Einteilung der Milchkühe in die Versuchsgruppen erfolgte nach den Kriterien Laktationsnummer, Laktationstag, Lebend-

masse und Milchmenge. Die Versorgung der Tiere wurde mit Totalen Mischrationen auf Basis der Vorgaben der GfE (2001) und der DLG (2001) vorgenommen (Übersicht 2). Dabei handelte es sich um energiegleiche Rationen. Der im Vergleich zum Rapsschrot höhere Energiegehalt des Sojасhrotес wurde durch die Zulage von pansenstabilen, Ca-verseiften Futterfetten ausgeglichen. Bei der Rationsplanung wurden UDP-Werte von 35% bei Raps- und 25% bei Sojaextraktionsschrot unterstellt.

Welche Ergebnisse wurden erzielt?

In der Übersicht 3 (Seite 40) sind die Nährstoffgehalte der tatsächlich gefütterten Rationen für die Versuche in den drei Einrichtungen dargestellt.

In *Haus Riswick* beträgt der Gehalt an nutzbarem Rohprotein in allen Rationen 157 g/kg TM. Es ergeben sich ansteigende Rohproteingehalte von 172 g in der RES-Gruppe, 174 g in RES + SES-Gruppe und 179 g/kg TM in der SES-Gruppe. Die kalkulierten Rohfasergehalte liegen zwischen 159 g (SES) und 169 g/kg TM in der RES-Gruppe. Die Energiegehalte betragen 7,1 MJ NEL bei RES und jeweils 7,2 MJ NEL/kg TM bei RES + SES bzw. SES.

In *Iden* betragen die kalkulierten nXP-Gehalte 156 g bei RES, 156 g bei RES + Harnstoff sowie 159 g/kg TM bei RES + SES. Die Rohproteingehalte variieren zwischen 153 und 162 g/kg TM. Der Energiegehalt beträgt in allen Rationen 7,2 MJ NEL/kg TM.

In *Futterkamp* ergeben sich Rohproteingehalte von 168 g für RES + Harnstoff und 161 g/kg TM für RES + SES. Damit betragen die nXP-Gehalte 165 g bei RES + Harnstoff und 162 g/kg TM bei RES + SES. Der Einsatz des Ca-verseiften Pflanzenfettes zeigt sich auch hier in den höheren Fettwerten in der Variante RES + Harnstoff. Bei RES + Harnstoff beträgt der Energiegehalt 7,5 MJ NEL und bei RES + SES 7,4 MJ

1 Fütterungsregime in den Versuchsanstalten

	LZ Haus Riswick	ZTT Iden	LVZ Futterkamp
Grassilage*	75 %	50 %	25 %
Maissilage*	25 %	50 %	75 %
Proteinergänzung mit			
RES	x	x	
RES + Harnstoff		x	x
RES + SES (50:50)	x	x	x
SES	x		

* Anteil an der Grobfuttermation auf Basis der TM; RES = Rapsextraktionsschrot, SES = Sojaextraktionsschrot

In drei Versuchseinrichtungen wurden Fütterungsversuche mit Holsteinkühen über mindestens 100 Versuchstage durchgeführt.

2 Zusammensetzung der Futtermationen (% TM)

Einrichtung	LZ Haus Riswick				ZTT Iden			LVZ Futterkamp	
	RES	RES+SES	SES	RES	RES+Harnst.	RES+SES	RES+Harnst.	RES+SES	
Grobfutter									
Grassilage	41,0	41,0	41,0	26,7	26,6	26,9	15,8	15,7	
Maissilage	17,7	17,7	17,7	24,9	24,8	25,0	43,1	43,0	
Stroh	2,0	2,0	2,0	3,9	3,9	4,4	1,6	1,6	
Komponenten der MLF									
RES	18,5	7,7	–	16,9	16,9**	7,5	20,9**	9,1	
SES	–	7,7	13,7	–	–	7,4	–	9,1	
Energiefutter*	19,6	23,3	25,4	26,4	26,6	28,2	17,3	21,1	
geschütztes Fett	1,3	0,6	0,3	1,2	1,2	0,6	1,3	0,4	

* Mais, Weizen, Roggen, Gerste, Triticale, Melasseschnitzel, Melasse, Mineralfutter, ** einschließlich Harnstoff

Die Zusammensetzung der TMR wurde auf Basis der Vorgaben der GfE (2001) und der DLG (2001) vorgenommen.

NEL/kg TM. Der Harnstoffeinsatz war für eine Anhebung der ansonsten zu negativen RNB notwendig gewesen.

Über alle Versuche hinweg betrachtet ergeben sich Werte für die Kationen-Anionen-Bilanz (DCAB) zwischen 151 und 255 meq/kg TM. In den RES-Varianten sind die Werte durchweg niedriger als in den SES bzw. RES + SES-Varianten und in den grasbetonten Rationen zwangsläufig höher als bei maisdominierter Grobfuttersituation.

Die Übersicht 4 informiert über die Anzahl der Versuchstiere, die Futtermaufnahme sowie über die Milchleistungsparameter in den jeweiligen Futtergruppen. Zu Versuchsbeginn hatten die Kühe in Haus Riswick und in Futterkamp das erste Laktations-

drittel bereits beendet, in Iden befanden sich die Tiere zum Versuchsstart am 83. Laktationstag. Bezüglich der Laktationsnummer bestehen ebenfalls nur sehr geringe Unterschiede zwischen den Futtergruppen.

KOMPAKT

- Hochleistende Milchkühe können unabhängig von der Grobfuttersituation ausschließlich mit Rapsextraktionsschrot bedarfsgerecht versorgt werden, sofern die Rationen energiegleich eingestellt sind.
- Bei sehr hohen Maissilageanteilen hat sich die Harnstoffzugabe zum Ausgleich der RNB als vorteilhaft erwiesen.
- In Grassilage dominierten Rationen erweist sich die hohe Proteinbeständigkeit im Rapschrot als besonders günstig.

3 Nährstoffgehalte der Rationen in Abhängigkeit der Grobfuttermation und der Proteinerergänzung

Versuchseinrichtung	LZ Haus Riswick			ZTT Iden			LVZ Futterkamp	
Basisration	25 % Mais- + 75 % Grassilage			50 % Mais- + 50 % Grassilage			75 % Mais- + 25 % Grassilage	
Proteinergänzer	RES	RES+ SES	SES	RES	RES+ Harnst.	RS+ SES	RES+ Harnst.	RES+ SES
Trockenmasse, g/kg	452	450	451	523	523	521	437	437
Rohprotein, g/kg TM	172	174	179	153	162	162	168	161
nXP, g/kg TM	157	157	159	156	156	159	165	162
RNB, g/kg TM	1,6	1,9	2,5	-0,5	1	0,5	0,5	-0,2
Rohfett, g/kg TM	48	40	36	49	49	37	48	38
Rohfaser, g/kg TM	169	163	159	152	151	150	173	178
Stärke+Zucker, g/kg TM	236	256	258	267	267	282	272	278
DCAB, meq/kg TM	186	226	255	183	182	215	151	197
NEL, MJ/kg TM	7,1	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,5	7,4

In der Übersicht sind die Nährstoffgehalte der tatsächlich gefütterten Rationen dargestellt.

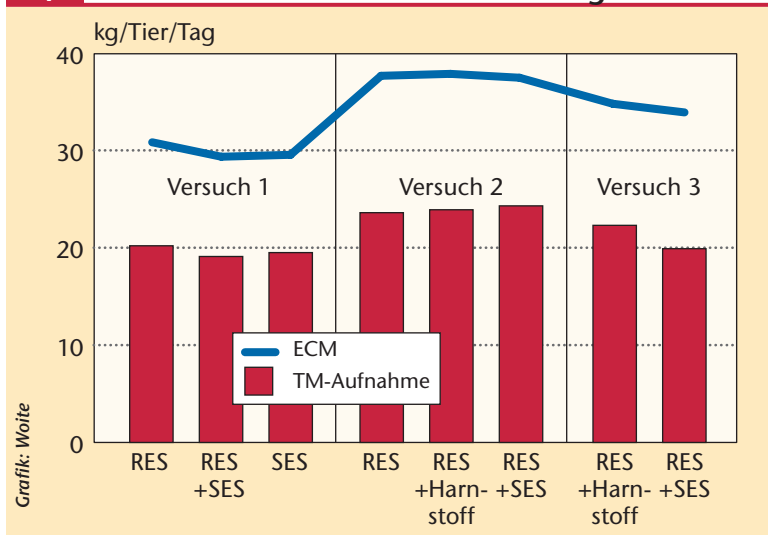
türliche Milchmenge war mit 41,3 kg in der Variante RES + Harnstoff am höchsten, gefolgt von RES mit 40,7 kg und RES + SES mit 39,7 kg je Tier/Tag. Die täglichen Fett- und Eiweißmengen sowie die ECM unterschieden sich zwischen den Gruppen ebenfalls nicht. Die Milchharnstoffwerte waren bei RES + SES mit 232 mg/l jeweils signifikant höher als in RES + Harnstoff mit 217 mg/l und in RES mit 192 mg/l.

■ Beim Versuch in *Futterkamp* war die TM-Aufnahme in der Variante RES + Harnstoff mit 22,3 kg je Tier/Tag signifikant höher als in der Gruppe RES + SES, in der 19,9 kg TM täglich gefressen wurden. Beim Proteingehalt der Milch ergab sich ein gesicherter Vorteil zugunsten der Gruppe RES + SES. Bezüglich der ECM wurden Leistungen von 35,2 kg bei RES + Harnstoff und 34,3 kg je Tier/Tag bei RES + SES erreicht.

Um die Wirkung der unterschiedlichen Proteinerergänzung unabhängig von der Versuchseinrichtung und der Grobfuttermation darzustellen, wird in der Übersicht 5 die relative Milchleistung (ECM) für die verschiedenen Proteinerergänzungsvarianten gezeigt.

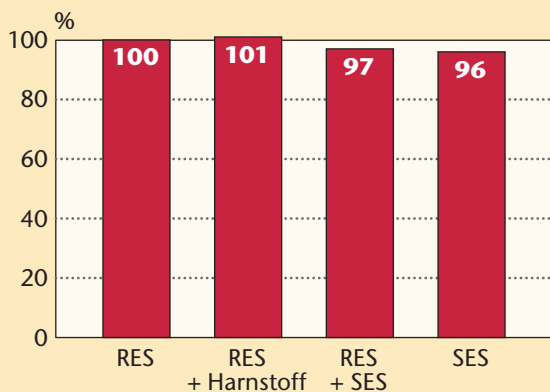
Hierzu wurde in jedem Versuch die RES-Gruppe gleich 100% gesetzt und die anderen Versuchsgruppen hierauf bezogen. Deutlich wird, dass die Ergänzung mit RES + Harnstoff auf dem Niveau der reinen RES-Variante liegt. Die Kombination RES + SES und auch die ausschließliche SES-Fütterung ergeben im Durchschnitt der Versuche etwas geringere ECM-Leistungen.

4 Futteraufnahme und Milchleistung



In den Rapsgruppen haben die Kühe am meisten Trockenmasse aufgenommen, das wirkte sich positiv auf die Milchleistung aus.

5 Relative Milchleistung bei Raps mit Harnstoff am höchsten



RES + Harnstoff hat besser „gemolken“ als die Kombination RES + SES und als die ausschließliche SES-Fütterung.

Ergebnisse

■ Bei grasbetonter Ration (*Haus Riswick*) ergab sich eine etwas höhere Futteraufnahme in der RES-Gruppe gegenüber den beiden anderen Varianten. Die Milchmenge war bei RES signifikant höher, die Milchinhaltsstoffe meist signifikant niedriger als bei RES + SES bzw. SES, aber die ECM letztlich wiederum signifikant höher als bei RES + SES bzw. SES (Übersicht 4).

■ In *Iden* betrug die Futteraufnahme bei RES 23,6 kg, bei RES + Harnstoff 23,9 kg und bei RES + SES 24,3 kg TM je Tier/Tag. Die na-

Wie sind die Ergebnisse zu bewerten?

Unabhängig vom Verhältnis Gras- zu Maissilage in der Grobfuttermation führt der geringere ruminale Proteinabbau beim RES zu geringeren RNB-Werten in der Gesamtration bei zwar geringeren XP-Gehalten, aber gleichzeitig bedarfsdeckender Versorgung mit nXP. Diese gerin-

gere N-Versorgung spiegelt sich in allen drei Versuchen in den niedrigeren Milchnitrostoffgehalten bei der Proteinergänzung über RES wider. Die Abgabe von Protein über die Milch ist in den RES-Varianten entweder höher oder aber zumindest auf gleichem Niveau wie in den übrigen Fütterungsvarianten. Somit ist vor allem in den RES-Gruppen eine sehr effiziente Nutzung des Stickstoffs gegeben. Auch im Hinblick auf die ECM ergeben sich zum Teil signifikante oder mindestens tendenziell Vorteile zugunsten einer ausschließlichen Proteinversorgung über RES. Des Weiteren kann geschlossen werden, dass kein nXP-Mangel bestanden hat.



Sojaextraktionsschrot lässt sich vollständig durch Rapsextraktionsschrot ersetzen, ohne dass Leistungseinbußen befürchtet werden müssen.

Geringere Futterkosten

Bei der Futteraufnahme ergeben Vorteile bzgl. der Ergänzung über Rapsextraktionsschrot bzw.

über Rapsschrot mit Harnstoff gegenüber der Zulage von Sojaextraktions- bzw. Soja- und Rapsschrot. Die täglich aufgenommenen Rapsschrot-Mengen gehen hierbei deutlich über die bisher empfohlenen Höchstmengen von 4,5 kg Rapsschrot je Kuh und Tag hinaus.

Werden die verabreichten Futtermittel mit den derzeit gültigen Marktpreisen (Sojaextraktionsschrot: 50,20 €/dt, Rapsextraktionsschrot: 30,10 €/dt) bzw. beim Grobfutter mit Vollkosten angesetzt, so zeigen sich für die Rationen mit Rapsextraktionsschrot die niedrigsten Futterkosten (siehe die Versuche in Iden und im Haus Riswick; Übersicht 6).

6 Futterkosten drücken durch Austausch von Soja

Merkmal	Haus Riswick			ZTT Iden		
	RES	RES+SES	SES	RES	RES+Harnst.	RES+SES
Futterkosten, €/Tag	3,52	4,25	5,10	4,25	4,30	5,64
Futterkosten, €/kg TM	0,17	0,22	0,26	0,18	0,18	0,23
Futterkosten €/kg ECM	0,11	0,14	0,17	0,11	0,11	0,15

Bis zu sechs Cent pro Liter Milch ließen sich einsparen, sofern Raps- statt Sojaschrot eingesetzt wurde.