



VEREDLUNGSPRODUKTION

**PROTEINMARKT.de**

Das INFOPORTAL für Fütterung &amp; Management



## Einsatzempfehlungen für Rapsextraktionsschrot in der Milchkuhfütterung

**Prof. Dr. Katrin Mahlkow-Nerge, Fachhochschule Kiel, Fachbereich Agrarwirtschaft, Osterröndfeld**

Im Mittelpunkt der Fütterung steht immer die bedarfsgerechte Versorgung der Tiere mit Energie und Nährstoffen. Darüber hinaus gilt es aber auch, die Futterrationen wirtschaftlich zu optimieren.

Den Grundstock jeglicher Fütterung bildet das im Betrieb selbst erzeugte Grobfutter. In der Regel sind dieses Gras- und Maisilage sowie Heu und im Sommer Weidegras.

Darüber hinaus müssen diese Grobfutterrationen energetisch und eiweißseitig mit Kraftfutter weiter aufgebessert werden, um Milchleistungen von mehr als 20 – 25 kg je Kuh und Tag zu erzielen.

Bezüglich einer notwendigen Eiweißergänzung durch das Kraftfutter fiel über viele Jahre die Wahl deutlich zugunsten von Sojaextraktionsschrot (SES) aus. Soja ist energiereich und liefert von allen Kraftfutterkomponenten mit den höchsten Gehalt an Eiweiß (über 40 % Rohprotein). Aber in den letzten 10 Jahren hat in zahlreichen Milchkuhbetrieben ein Umdenken eingesetzt, nicht zuletzt beschleunigt durch eine zwischenzeitliche Hochpreisphase beim SES im Jahr 2013. Auch die in jüngster Zeit von zahlreichen Molkereien geforderte GVO-freie Fütterung trägt dazu bei, dass heute vermehrt Rapsextraktionsschrot (RES) zum Einsatz kommt und

inzwischen in vielen Betrieben bereits der alleinige Eiweiß-Kraftfutterträger ist. Konstant hohe Qualitäten, GVO-Freiheit, häufig in Verbindung mit Vorteilen in der Preiswürdigkeit machen RES als feste Größe in der modernen Rationsgestaltung für Milchrinder attraktiv.

### BESCHREIBUNG DES FUTTERWERTES

Rapsextraktionsschrot (RES) hat zwar einen geringeren Eiweiß- und Energiegehalt als SES, aber der für die Eiweißversorgung von Milchkuhen bedeutsame Gehalt an nutzbarem Rohprotein am Duodenum (nXP) unterscheidet sich deutlich weniger von dem im SES als der Rohproteingehalt (Tabelle 1).

Dieses wird bedingt durch den mit 35 % höheren Anteil an im Pansen unabbau-barem Futterprotein (UDP) im Vergleich zu SES (UDP: 30 %). Der Energiegehalt liegt mit 11,9 MJ ME und 7,2 MJ NEL/kg TM nur im mittleren Bereich für Kraftfuttermittel. RES ist damit in erster Linie ein Proteiner-gänzer und eignet sich als Eiweißaus-gleichsfutter genauso wie als Komponente im Kraftfutter.

Bemerkenswert sind die hohen Phosphor- und Schwefelgehalte. Somit trägt RES zu einer bedeutsamen Phosphorer-gänzung bei.

## SPEZIAL

- Einsatzempfehlungen auf derGrundlagewissenschaftlicher Untersuchungen



- Praktische Rationsvorschläge für verschiedene Futersituationen



Bedingt durch den hohen Gehalt an (im tierischen Organismus anionisch wirkendem) Schwefel ergibt sich für RES i.d.R. eine negative DCAB (diatary cation anion balance), was sich vor allem in der Vorbereiter-/Transitfütterung bzgl. einer entsprechenden Milchfieberprophylaxe als vorteilhaft erweist.

Eine weitere Besonderheit beim RES besteht im hohen Methioninanteil am Eiweiß. Das Aminosäuremuster, speziell das Ver-

hältnis der beiden bedeutsamen Aminosäuren Lysin und Methionin zueinander entspricht fast dem des Mikroben- und auch des Milcheiweißes und ist daher als sehr günstig zu bewerten.

Glucosinolate spielen im heutigen RES, bedingt durch die einerseits langjährig konsequente Züchtung auf 00-Rapssorten und andererseits durch den stattfindenden Toastprozess, keine futteraufnahmereduzierende Rolle mehr.

### KONSEQUENZEN FÜR DIE PREISWÜRDIGKEIT

Bezogen auf die Energieeinheit ist der Gehalt an nXP beim RES mit 34,4 g etwas höher als beim SES mit ca. 33,7 g nXP/MJ NEL. Die Einsatzwürdigkeit von RES im Einzelbetrieb wird in erster Linie durch den Preis bestimmt. Bewährt hat sich diesbezüglich die Kalkulation nach der Austauschmethode. Hierbei erfolgt die Kalkulation der Preiswürdigkeit von RES im Austausch gegen das eiweißreiche SES und den energiereichen Weizen auf Basis von NEL und nXP (Tabelle 2).

Bei einem SES-Preis von z.B. 38,00 € je dt und einem Weizenpreis von 18,00 € je dt darf RES danach 34,20 € je dt kosten, um Kostengleichheit zu erzielen.

Bei einer anderen Berechnungsweise (einfache Divisionsmethode) wird der Preis beider Extraktionsschrote zum einen auf deren Energie-, und zum anderen auf deren Eiweißeinheit bezogen und diese miteinander verglichen. So kostet beispielsweise bei einem Preis von 22,00 €/dt die Energie- und Eiweißeinheit im RES 0,35 €/10 MJ NEL bzw. 1,01 €/kg nXP. Im SES betragen die Kosten bei einem Preis von z. B. 32,00 €/dt 0,43 €/10 MJ NEL bzw. 1,28 €/kg nXP. Folglich wäre die Energieeinheit (10 MJ NEL) beim RES in diesem Beispiel um 8 Cent und die Eiweißeinheit (1 kg nXP) um 27 Cent günstiger.

**Tabelle 1:** Nährstoff- und Mineralstoffgehalte im Raps- im Vergleich zu Sojaextraktionsschrot

Nähr- bzw. Mineralstoff	Einheit	Rapsextraktionsschrot*	Sojaextraktionsschrot (ungeschält)
Rohasche	g/kg TM	78	67
Rohfett	g/kg TM	36	17
Rohfaser	g/kg TM	130	93
Rohprotein	g/kg TM	380	485
ADF <sub>OM</sub>	g/kg TM	234	89
NDF <sub>OM</sub>	g/kg TM	294	149
NEL	MJ/kg TM	7,2	8,4
nXP	g/kg TM	248	283
RNB	g/kg TM	21,6	32,3
Calcium	g/kg TM	8,5	4,0
Phosphor	g/kg TM	11,7	6,9
Natrium	g/kg TM	0,6	0,2
Magnesium	g/kg TM	6,0	3,0
Kalium	g/kg TM	14,2	23,4
Schwefel	g/kg TM	7,0	3,8
DCAB	meq/kg TM	-57	366

\* Daten der Nährstoffe aus UFOP-Monitoring 2005-2014 (675 Proben), Daten der Mineralstoffe aus UFOP-Monitoring 2010-2014 (260 Proben)

**Tabelle 2:** Preiswürdigkeit von RES im Austausch gegen SES und Weizen auf Basis nXP und NEL für Milchkühe

Preis für Sojaextraktionsschrot (44 % XP), €/dt	Preis für Weizen, €/dt				
	15	18	21	24	27
22	19,3	18,9	18,6	18,3	18,0
26	23,1	22,7	22,4	22,1	21,8
30	26,9	26,5	26,2	25,9	25,6
34	30,7	30,4	30,0	29,7	29,4
38	34,5	34,2	33,8	33,5	33,2
42	38,3	38,0	37,6	37,3	37,0
46	42,1	41,8	41,4	41,1	40,8

### EINSATZEMPFEHLUNGEN AUF DER GRUNDLAGE WISSENSCHAFTLICHER UNTERSUCHUNGEN

Zahlreiche Fütterungsversuche (wie beispielsweise die aufeinander abgestimmten Untersuchungen in Iden, Kleve und Futterkamp), besonders in den letzten Jahren und gerade auch vor dem Hintergrund der angepassten Bewertung der Proteinbeständigkeit im RES (UDP: 35 %) belegen, dass der geringere ruminale Proteinabbau beim RES zu einem niedrigeren RNB-Wert in der Gesamtration führt. Bei zwar geringerem

\* Toastprozess: Prozessschritt bei der Ölschrotgewinnung, bei dem durch indirekte Erwärmung oder Direktdampfzugabe eine Erhitzung erfolgt, um Schrote von Resten von Lösungsmitteln zu befreien, die im vorhergehenden Prozessabschnitt zur Herauslösung des Pflanzenöls aus den Ölsaaten verwendet wurden. Bei der Toastung werden antinutritive Stoffe abgebaut und damit die Schrote in ihrem Futterwert verbessert.

XP-Gehalt der Futtermischung wird aber dennoch eine bedarfsdeckende Versorgung mit nXP erreicht. Dieses gilt unabhängig vom Verhältnis Gras- zu Maissilage in der Grobfütterration.

Die geringere N-Versorgung spiegelt sich in niedrigeren Milchharnstoffgehalten bei der Proteinergänzung über RES im Vergleich zu SES wider. Die Fütterung von RES bewirkt eine sehr effiziente Nutzung des eingesetzten Stickstoffs.

Fütterungsversuche mit unterschiedlichen Grobfüttersituationen und verschiedenen Strategien der Eiweißergänzung zeigten systematisch auf, dass unter Berücksichtigung des UDP-Wertes von 35 % für RES hochleistende Milchkühe unabhängig von der Grobfüttersituation ausschließlich mit RES bedarfsgerecht versorgt werden können.

Die durch die Herausnahme von SES entstehende Energielücke ist dabei zu schließen.

Da sich RES durch einen deutlich geringeren RNB-Wert auszeichnet als Sojaschrot, kann es in Rationen mit hohen Maissilageanteilen letztlich zu einer negativen RNB der Gesamtration kommen. Diese sollte vorzugsweise durch eine entsprechende Harnstoffzugabe (zumindest auf einen Wert um Null) angehoben werden, um einen ansonsten möglicherweise entstehenden Stickstoffmangel der Pansenmikroben zu verhindern.

In Grassilage dominierten Rationen erweist sich die höhere Proteinbeständigkeit im RES als besonders günstig. Anhand zahlreicher Versuche sowie Erfahrungen in der Praxis kann geschlussfolgert werden, dass



in der Milchkuhfütterung die Proteinergänzung ausschließlich über Rapsextraktionsschrot möglich ist und hierdurch Futterkosten eingespart werden können.

### PRAKTISCHE RATIONSVORSCHLÄGE FÜR VERSCHIEDENE FUTTERSITUATIONEN

RES passt grundsätzlich in jede Ration. Bei der Milchkuh entscheiden vor allem die bedarfsgerechte Versorgung mit NEL und nXP sowie ein möglicher Ausgleich der RNB über konkrete Einsatzmengen. Einsatzbereiche sind hier der Ausgleich der Grobfütterration, das Milchleistungsfutter oder die TMR. Bei laktierenden Milchkühen haben sich entsprechend der notwendigen Eiweißergänzung Einsatzmengen bis zu 5 kg Rapschrot je Kuh und Tag bewährt.

Die in Tabelle 3 dargestellten Rationen verdeutlichen den Einsatz von RES als alleiniges Eiweißkonzentrat in Mischrationen mit unterschiedlichen Gras-Mais-Verhältnissen.

Auch bei der Fütterung trockenstehender Kühe in Vorbereitung auf die Kalbung (Vorbereiter-/Transitphase) hat sich der Einsatz von RES bewährt, weil durch den hohen Schwefelgehalt letztlich die DCAB der Gesamtration und folglich die Milchfiebergefahr verringert wird (Tabelle 4).

Jedoch muss berücksichtigt werden, dass auch bei Rationen für laktierende Milchkühe eine große RES-Einsatzmenge zu einer stärkeren Absenkung der DCAB in der Ration führt. Dieses gilt es besonders dann zu beachten, wenn weitere Rationskomponenten mit geringerem K-Gehalt oder höherem Cl-Gehalt verwendet werden. Gerade in Ra-

**Tabelle 3:** Rationsbeispiele (TMR) für Milchkühe mit hohen Leistungen

Futtermittel bzw. Rationskennwert	Einheit	Grobfütterration			
		grasbetont	50 % Mais- und 50 % Grassilage	maisbetont	
Grassilage (159 g XP, 238 g XF, 6,4 MJ NEL/kg TM)	kg TM/ Tier und Tag	9,0	6,2	3,3	
Maissilage (350 g Stärke, 6,8 MJ NEL/kg TM)		3,3	6,2	9,0	
Stroh		-	0,2	0,8	
Rapsextraktionsschrot		3,5	3,9	4,5	
Roggen		2,7	1,4	0,9	
Melass. Trockenschnitzel		1,2	1,6	1,6	
Körnermais		1,5	1,4	0,8	
Mineralfutter (inkl. Kalk, Salz)		0,20	0,22	0,22	
Futterharnstoff		-	-	0,04	
Futteraufnahme		21,1	21,1	21,1	
Rohprotein, XP	g/kg TM	170	163	162	
nXP		162	161	160	
RNB		1,3	0,3	0,3	
Rohfett, XL		27	27	27	
Rohfaser, XF		162	163	165	
Zucker+Stärke		243	251	260	
NEL		MJ/kg TM	7,0	7,0	7,0
Milch* aus NEL		kg	33,8	33,5	33,3
Milch* aus nXP	33,8		33,5	33,3	

\* Milch mit 3,9 % Fett, 3,4 % Eiweiß, Kuh mit 650 kg

tionen für laktierende Kühe sollte jedoch die DCAB in einem Bereich > 100, besser um 200 meq/kg TM liegen.

In der Jungrinderfütterung haben sich, in Abhängigkeit von der benötigten Eiweißergänzung, Einsatzmengen von 0,5 bis 1 kg RES je Tier und Tag bewährt (Tabelle 5). Bezogen auf die Gesamtration sind durchaus Anteile von mehr als 20 % RES in der Trockenmasse der Gesamtration möglich und RES ebenfalls als alleiniges Eiweißkonzentratfütterung erfolgreich einsetzbar.

**SCHLUSSFOLGERUNGEN**

Es bleibt festzustellen, dass RES bei einer in allen Parametern bedarfsdeckenden Rationsgestaltung als alleiniges Proteinkonzentrat in Rationen für Rinder, einschließlich hochleistender Milchkühe, zum Einsatz kommen kann. Dafür können u.a. ökonomische Gründe, in jüngster Zeit aber v. a. die Forderung nach einer GVO-freien Fütterung sprechen. Eine Rationsergänzung und/oder -kombination mit SES ist nicht zwingend erforderlich. Es gilt aber

stets, die DCAB der Gesamtration zu beachten und ggf. anzupassen. Auch auf die P-Ausscheidungen muss geachtet werden.

Jedoch ist bei einem Ersatz von Soja durch Rapsextraktionsschrot die sich dadurch ergebene Energielücke zu schließen und auch – zumindest bei maisreichen Rationen – die möglicherweise entstehende stark negative RNB entsprechend (mit Harnstoff) auszugleichen.

**Tabelle 4:** Beispielrationen für Vorbereiter (Trockenstehphase 2) mit RES im Vergleich zu SES

Futtermittel (kg TM/Tier und Tag) bzw. DCAB (meq/kg TM)	Ration 1: mit SES	Ration 2: mit RES	Ration 3: mit SES	Ration 4: mit RES
	Grobfuttration: 50 % Mais- und 50 % Grassilage		Grobfuttration maisbetont	
Grassilage (DCAB: 426 meq/kg TM)	4,5	4,5	2,0	2,0
Maissilage (DCAB: 263 meq/kg TM)	4,5	4,5	6,8	6,8
Weizenstroh			0,4	0,4
Roggen	0,8	0,4	0,4	
Melass. Trockenschnitzel	0,8	0,5	0,5	0,2
Rapsextraktionsschrot		2,0		2,5
Sojaextraktionsschrot	1,3		1,8	
Mineralfutter für Trockensteher	0,1	0,1	0,1	0,1
DCAB	294	248	267	205

**Tabelle 5:** Rationsbeispiele für die Jungrinderaufzucht (erste Aufzuchtphase)

Futtermittel bzw. Rationskennwert	Einheit	Jungrinder: 200 kg, 850 g Tageszunahme	Jungrinder: 300 kg, 850 g Tageszunahme
Grassilage	kg/Tier und Tag	1,5	2,3
Maissilage		1,5	2,5
Rapsextraktionsschrot		0,5	0,7
Roggen		0,7	0,3
Mineralfutter (inkl.Kalk, Salz)		0,06	0,07
Rohprotein, XP	g/kg TM	153	154
ME	MJ/kg TM	10,9	10,9

**DIESE INFO WURDE IHNEN ÜBERREICHT VON:**

Stand 11/2018

**Autorin**

Prof. Dr. Katrin Mahlkow-Nerge

**Kontaktadresse**

FH Kiel/Hochschule für Angewandte Wissenschaften  
 University of Applied Sciences  
 Fachbereich Agrarwirtschaft  
 Grüner Kamp 11  
 D-24783 Osterrönfeld  
 Tel.: 04331/845138  
 Fax: 04331/21068138  
 katrin.mahlkow-nerge@fh-kiel.de

**Herausgeber**

OVID Verband der ölsaaten-verarbeitenden Industrie in Deutschland e. V.  
 Dr. Thomas Schmidt  
 Am Weidendamm 1A  
 10117 Berlin

**Redaktion PROTEINMARKT.de**

c/o agro-kontakt GmbH  
 Bahnhofstraße 36  
 52388 Nörvenich  
 Tel. 0 24 26-90 36 10  
 info@proteinmarkt.de  
 www.proteinmarkt.de

