

Einsatzempfehlungen für Rapsextraktionsschrot in der Milchkuhfütterung

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

Im Mittelpunkt der Fütterung steht immer die bedarfsgerechte Versorgung der Tiere mit Nährstoffen und Energie. Darüber hinaus gilt es aber auch, die Futterrationen wirtschaftlich zu optimieren – wobei die „auf den Punkt“ korrekte Rationsgestaltung, ohne Über- oder Unterversorgung, ist immer die effizienteste und damit wirtschaftlichste. 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 verbessert 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 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 Milchkühen bedeutsame Gehalt an nutzbarem Rohprotein am Duodenum (nXP) unterscheidet sich deutlich weniger von dem im SES als der Rohproteingehalt (Tabelle 1). Dieses ist bedingt durch den mit 35 % höheren Anteil an im Pansen unabbaubarem 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 Proteinergänzer und eignet sich als Eiweißausgleichsfutter genauso wie als Komponente im Kraftfutter. Bemerkenswert sind die hohen Phosphor- und Schwefelgehalte. Somit trägt RES zu einer bedeutsamen Phosphorergänzung bei.

Einsatzempfehlungen auf der Grundlage wissenschaftlicher Untersuchungen



Praktische Rationsvorschläge für verschiedene Füttersituationen



Bedingt durch den hohen Gehalt an (im tierischen Organismus anionisch wirkendem) Schwefel ergibt sich für RES i.d.R. eine negative DCAB (dietary 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 Aminosäurenmuster, speziell das Verhältnis 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-Raps-

sorten und andererseits durch den stattfindenden Toastprozess, keine fut-
teraufnahmereduzierende Rolle mehr.

Konsequenzen für die Preiswürdigkeit

Bezogen auf die Energieeinheit ist der Gehalt an nXP beim RES etwas höher als beim SES. Bewährt hat sich für einen preislichen Vergleich beider Futtermittel die Kalkulation nach der Austauschmethode. Hierbei erfolgt der Austausch von RES gegen das eiweißreiche SES und den energiereichen Weizen auf Basis von NEL und nXP (Tabelle 2).

Bei einem SES-Preis von z.B. 46,00 € je dt und einem Weizenpreis von 27,00 € je dt darf RES danach 40,80 € 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 38,- (Herbst 2022) €/dt die Energie- und Eiweißeinheit im RES 0,60 €/10 MJ NEL bzw. 1,69 €/kg nXP. Im SES betragen die Kosten bei einem Preis von z. B. 57,-€/dt (Herbst 2022) 0,77 €/10 MJ NEL bzw. 2,29 €/kg nXP. Folglich sind sowohl die Energie-, als auch die Eiweißeinheit des RES bei dieser Preisdifferenz günstiger als beim SES.

Einsatzempfehlungen auf der Grundlage wissenschaftlicher Untersuchungen

Zahlreiche Fütterungsversuche (wie beispielsweise die im Jahr 2011 aufeinander abgestimmten Untersuchungen in Iden, Kleve und Futterkamp), besonders in den letzten Jahren und gerade auch vor dem Hintergrund der ange-

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 OM	g/kg TM	234	89
NDF OM	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). Analysen der im Jahr 2018 untersuchten 67 RES-Proben haben die dargestellten Gehalte weitestgehend bestätigt.

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	30
22	19,3	18,9	18,6	18,3	18	17,7
26	23,1	22,7	22,4	22,1	21,8	21,5
30	26,9	26,5	26,2	25,9	25,6	25,3
34	30,7	30,4	30	29,7	29,4	29,1
38	34,5	34,2	33,8	33,5	33,2	32,9
42	38,3	38	37,6	37,3	37	36,7
46	42,1	41,8	41,4	41,1	40,8	40,5
50	45,9	45,6	45,2	44,9	44,6	44,3
54	49,7	49,4	49	48,7	48,4	48,1
58	53,5	53,2	52,8	52,5	52,2	51,9

* 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.

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

Die geringere N-Versorgung spiegelt sich in niedrigeren Milchnitrogengehalten 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 Grobfuttermittelsituationen und verschiedenen Strategien der Eiweißergänzung zeigten systematisch auf, dass unter Berücksichtigung des

UDP-Wertes von 35 % für RES hochleistende Milchkühe unabhängig von der Grobfuttermittelsituation 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 angehoben werden, um einen ansonsten möglicherweise entstehenden Stickstoffmangel der Pansenmikroben zu verhindern. Die RNB der Gesamtration sollte -1 (bis -1,5) g/kg TM nicht unterschreiten. 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 Milchkühefütterung die Proteinergänzung ausschließlich über Rapsextraktionsschrot möglich ist und hierdurch Futterkosten eingespart werden können.

Praktische Rationsvorschläge für verschiedene Futtermittelsituationen

RES passt grundsätzlich in jede Ration. Bei der Milchkühe 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 Grobfuttermittelration, das Milchleistungsfutter oder die TMR. Bei lactierenden Milchkühen haben sich entsprechend der notwendigen Eiweißergänzung Einsatzmengen bis zu 5 kg Rapsschrot 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. Auf jeden Fall sollte bei Einsatzmengen von i.d.R. mehr als 3 kg RES mit einem P-freien Mineralfutter gearbeitet werden.

Darüber hinaus ist bei größeren RES-Einsatzmengen auf den steigenden P-Gehalt der Ration zu achten und, wenn möglich, durch eine angepasste Rationsgestaltung zu senken.

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

Futtermittel bzw. Rationskennwert	Einheit	Grobfuttermittelration		
		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
Futtermittelaufnahme		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		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

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 werden kann (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 Rationen 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 Eiweißkonzentratfutter 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, 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: Auswirkungen des Austausches von SES durch RES auf die DCAB von Beispielerationen für Vorbereiter (Trockenstehphase 2)

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
	Grobfuttermittel: 50 % Mais- und 50 % Grassilage		Grobfuttermittel maisbetont	
Grassilage (DCAB: 300 meq/kg TM)	4,5	4,5	2,0	2,0
Maissilage (DCAB: 150 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	228	191	199	159

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

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 ölsaatenverarbeitenden Industrie in Deutschland e. V.
Dr. Thomas Schmidt
Am Weidendamm 1a
10117 Berlin

Redaktion proteinmarkt



c/o agro-kontakt GmbH
Bahnhofstrasse 36
52388 Nörvenich
Tel. 02426-903610
info@proteinmarkt.de
www.proteinmarkt.de



Update 10/2022