

Aktuelle Probleme der Rohproteinversorgung der Milchkühe

Prof. Dr. Manfred Hoffmann

Fütterungsberater beim LKV Sachsen

Wenn man von Eiweiß (oder, was dasselbe ist, von Protein) spricht, meint man die über die Peptidkette (- CO – NH -) miteinander verbundenen Aminosäuren. Eiweiß ist für alle Tierarten und für den Menschen lebensnotwendig. Bei den Wiederkäuern kommt hinzu, dass sie auch dank ihrer Pansenbakterien Nicht-Protein Verbindungen (NPN) verwerten können, was für die praktische Fütterung von großer Bedeutung ist. Das Protein und die NPN-Verbindungen werden als Rohprotein zusammengefasst (Stickstoff aus Eiweiß + NPN-Verbindungen x 6,25 = Rohprotein). Das an Wiederkäuer gefütterte Rohprotein wird im Pansen zum überwiegenden Teil zu Ammoniak abgebaut und schließlich zu Bakterienprotein synthetisiert, aus dem im Dünndarm die Aminosäuren resorbiert werden. Ein Teil des gefütterten Rohproteins passiert den Pansen unabgebaut (UDP, Durchflussprotein) und liefert dann die Aminosäuren direkt im Dünndarm zur Resorption. Dieser UDP-Anteil ist umso wichtiger, je höher die Milchleistung ist.

Wie nahezu alle Produktionsmittel sind auch die Futtermittelpreise sowohl für Getreide als auch für Eiweißfuttermittel seit Jahresende 2021 um ca. 70 % angestiegen. Rapsextraktionsschrot erreicht den extremen Preis von über 50 €/dt und ist damit fast so teuer wie Sojaextraktionsschrot. Auch Futterharnstoff hat gewaltig zugelegt und liegt bei über 280 € / dt.

Der derzeitige Milchpreis kann in der überwiegenden Zahl der Milchviehbetriebe die erhöhten Futter- und anderen Betriebskosten nicht kompensieren. Das gilt für alle Betriebsformen.

Die Betriebe reagieren unterschiedlich auf diese Situation. Teilweise werden die teuren Konzentrate reduziert oder ganz abgesetzt. Der Rückgang der Milchleistung wird in Kauf genommen. Die Erfahrungen zeigen, dass bei Herden mit hohen Leistungen der Rückgang der Milchabgabe nicht adäquat erfolgt und die Herde Körpersubstanz abbaut und in kurzer Zeit gesundheitsgefährdet ist. Hinzu kommt, dass dabei häufig das Verhältnis von Rohprotein : Energie stark verändert wird, was zu weiteren Stoffwechselstörungen führt. In einigen Betrieben werden auch Bestandsregulierungen vorgenommen und der Jungrinderanteil auf das notwendige Maß eingestellt.

Zur Rohproteinversorgung unter diesen komplizierten Bedingungen werden folgende Grundsätze für wichtig gehalten.

Grundsatz 1: Bedarfsgerechte Energie- und Nährstoffversorgung

Unter allen Umständen muss gewährleistet werden, dass die an die beabsichtigte Leistung gebundenen Bedarfsnormen konsequent eingehalten werden. Die Differenz im Milchbildungspotential aus dem Rohprotein- und Energieangebot darf nicht größer als 2 kg Milch/Tier und Tag sein. Die wichtigsten Bedarfsnormen sind in Tabelle 1 „Rohprotein- und Energiebedarfsnormen für Milchkühe“ aufgeführt.

Tab. 1: Bedarfsnormen für Energie, Rohprotein (RP) und nutzbarem Rohprotein (nRP) für Milchkühe

	NEL	RP	nRP
	MJ / Tag	g / Tag	g / Tag
Erhaltung			
500 kg KM	33,3	450	410
600	35,5	475	430
650	37,7	500	450
700	39,9	525	470
750	42,0	550	490
je kg Milch			
4 % Fett	3,3	85	
je $\pm 0,1$ % Fett	$\pm 0,04$	$\pm 0,6$	
3,4 % Eiweiß			85
je $\pm 0,1$ % Eiweiß			$\pm 2,0$
Hochträchtigkeit (650 kg KM)			
6.- 4. Woche a.p.	> 65	1500	1400
ab 3. Wo. a.p.	> 75	1650	1550
je ± 50 kg	± 5	± 25	± 25

mod. nach Gesellschaft für Ernährungsphysiologie, 1997, 2001
für Hochträchtigkeit: NRC 2001; INRA 2008; CVB 2010; DLG, 2010

Entscheidend ist immer die Menge je Tag! Falsche Angaben erhält man, wenn der Bedarf als Konzentrationsnorm angegeben wird. In diesem Zusammenhang wird dann oft von „reduzierter Rohproteinversorgung“ gesprochen und der Eindruck erweckt, Rohprotein zu sparen, wenn z.B. die Konzentrationsnorm von 170 auf 155 g/kg Trockensubstanz der Ration „gesenkt“ wird. Die Tabelle 2 „Bedarfsnorm und Konzentrationsnorm für Rohprotein bei Milchkühen“ zeigt diesen Zusammenhang.

Je nach Futteraufnahme können die Konzentrationsnormen erheblich schwanken, obwohl die Bedarfsnorm gleichbleibt. Die Angabe je kg Trockensubstanz der Ration dient nur zur Kontrolle des Gehaltes in der Mischration bzw. zur Charakterisierung eines Futtermittels.

Tab. 2: Bedarfsnorm und Konzentrationsnorm für Rohprotein bei Milchkühen

kg Trockensubstanz		Rohprotein	nutzbares Rohprotein
je Tier und Tag	relativ (%)	g/kg TS	g/kg TS
17	85	179	176
18	90	169	167
19	95	160	158
20	100	153	150
21	105	145	143
22	110	139	136
23	115	133	130
24	120	127	126
Bedarfsnorm			
g je Tier u. Tag		3050	3000

30 kg Milch mit 4 % Fett und 3,4 % Eiweiß, 650 kg Lebendmasse

Es kommt sehr darauf an, möglichst die durch die Bedarfsnorm geforderte Menge einzuhalten. Dazu gehört die Kenntnis des Gehaltes in den Futtermitteln, eine sachgerechte Rationsberechnung, korrekte Befüllung des Mischwagens und der Zuteilung. Ein „Zuviel“ kostet Geld und schadet der Gesundheit der Tiere erheblich, ein zu „Wenig“ kann ebenfalls zu großen Schäden führen (siehe Tabelle 3 „Auswirkungen eines Rohproteinüberschusses und Rohproteinmangels“).

Ab Milchleistungen von etwa 30 kg je Kuh und Tag ist es notwendig, dass etwa 30 % des gefütterten Rohproteins als UDP vorliegen. Da UDP-reiche Konzentrate besonders teuer sind, wird hier zuerst gespart. Bei niedrigen Milchleistungen um 25 kg je Tag ist das kein Problem, will man aber Leistungen über 30 kg halten, muss der UDP-Anteil gesichert sein. Ein UDP-Mangel führt zu einem erhöhten Ammoniakgehalt im Pansen, was durch Energiemangel noch verstärkt wird, und das ruft starke Leberbelastungen und Leberschäden hervor. Damit wird die Stabilität der Herde gegenüber anderen negativen Einflüssen merklich verschlechtert.

Wie die Versorgung mit Rohprotein eingeschätzt werden kann, soll an Hand der Untersuchungen von Mischrationen für Kühe der LKS Lichtenwalde (Richardt, 2021) gezeigt werden (siehe Tabelle 4 „Gehalt an Rohprotein in Mischrationen für Kühe“).

Die Zahlen zeigen, dass bei den laktierenden Kühen 22 % „überversorgt“ waren, d.h. falsch Geld ausgegeben wurde und dass bei 19 % falsch gespart wurde. Alarmierend sind die Ergebnisse bei den trockenstehenden Kühen, vor allem auch in den letzten drei Wochen vor dem Abkalben. Hier werden offensichtlich die für den geburtsnahen Zeitraum falschen Silagen eingesetzt und bei den Konzentraten an falscher Stelle gespart. Nicht nur das ganze Fruchtbarkeitsgeschehen, auch die Entwicklung des Kalbes wird hier beeinflusst.

Tab. 3: Auswirkungen eines Rohproteinüberschusses und Rohproteinmangels

Folgen eines Rohproteinmangels bei Milchkühen
► Senkung der Futteraufnahme
► Verringerung der Bakterienproteinsynthese im Pansen weniger Aminosäuren am Dünndarm
► weniger Milch, im Extrem: Abfall des Eiweißgehaltes
► Beeinträchtigung des Intermediärstoffwechsels
► Beeinträchtigung des fötalen Wachstums
► fester Kot (Jauchesaufen?)
Folgen eines Rohproteinüberschusses bei Milchkühen
► bei vorhandener Pansenfermentationsstörung alkalotische Belastung
► Senkung der Futteraufnahme
► Erhöhter Gehalt an NH ₃ im Pansensaft (opt. 5 - 15 mmol/l) Überschreiten des energieabhängigen max. Bakterienproteinsynthesevermögens erhöhter Harnstoffgehalt in der Milch, starke Belastung der Nieren und der Leber, Bildung biogener Amine, schlechte Verarbeitungseigenschaften der Milch
► Prädisposition für Entzündungen (Klauen, Vagina, Gebärmutter)
► Follikel- und Gelbkörperzysten
► negativer Effekt auf Eizellenreifung
► Verschlechterung der Verwertung des gefütterten Rohproteins (verstärkt durch Energiemangel)
► keine Erhöhung des Eiweißgehaltes in der Milch
► verstärkt Ketose (?)
► fester Kot
► weniger Milch, im Extrem: Abfall des Eiweißgehaltes

Tab. 4: Gehalt an Rohprotein (g/kg TS) in Mischrationen für Milchkühe (im Jahr 2021)

	Laktierende Kühe	trockenstehende Kühe	
		TS 1*	TS 2**
Anzahl	353	102	114
oberer Grenzwert	über 165	über 150	über 165
unterer Grenzwert	unter 145	unter 120	unter 135
Mittelwert	154	129	137
min.	84	76	99
max.	193	167	172
Anteil Proben in %			
über oberen Grenzwert	22	12	3
unter unteren Grenzwert	19	32	40

* 8.-3. Woche a.p., ** ab 3. Woche a.p. – Vorbereiter, Quelle: Richardt, W. (2022), LKS Lichtenwalde

Hinweise zum Datenschutz und zur Verarbeitung Ihrer Daten finden Sie unter:

<https://www.lkvsachsen.de/footer/navi/datenschutz/erklaerung/>

Grundsatz 2: Rohprotein aus dem Grobfutter voll ausnutzen

Wenn man 12 kg TS einer Grassilage mit 150 g Rohprotein füttert, deckt man mit den 1800 g Rohprotein fast 2/3 des Rohproteinbedarfes einer Kuh, die 30 kg Milch am Tag gibt. Alle Ratschläge, die auch für die Perspektive aus ökologischer und tiergesundheitlicher Sicht in dieser Richtung schon gegeben wurden (siehe agrarheute - Rind 2012, Heft 12; 2014, Heft 3; 2015, Heft 5; 2018, Heft4) werden in der gegenwärtigen Situation brandaktuell:

- Nutzung aller Möglichkeiten agrotechnischer Maßnahmen zur Erhöhung des Rohproteingehaltes von Grünfutter, richtige Wahl der optimalen Schnittzeit (Nutzung der durch Labore angebotenen Untersuchung zur Schnittzeitvorhersage), größte Sorgfalt und Nutzung aller Erkenntnisse zur Silierung von Grünfutter.
- Verstärkter Anbau von Leguminosen zur Grünfutternutzung, besonders Luzerne und Klee (siehe Tabelle 5 „Futterwert von Grünfutter“).
- Nutzung der Maissilage als stabile Komponente, um rohproteinreiche Grünfuttermittel bzw. Gras-Leguminosensilagen effektiv für die Rohproteinversorgung nutzen zu können.
- Nutzung aller Möglichkeiten, um zusätzlich Grünfutter mit Sommerzwischenfrüchten zu erzeugen (siehe agrarheute – Rind 2019, Heft 8 und Tabelle 6 „Sommerzwischenfrüchte“. Von Vorteil sind die Leguminosen, die praktisch ohne N-Dünger auskommen.

Tab. 5: Futterwert ausgewählter Grünfutter

	Einheit	Grünroggen	Gras	Kleegras	Luzerne
Trockensubstanz	%	22	20	20	20
NEL	MJ/kg TS	6,4	6,2	6,2	5,8
Rohfaser	g/kg TS	235	245	250	245
NDF	g/kg TS	465	420	390	340
ADF	g/kg TS	300	265	260	265
Rohprotein	g/kg TS	170	170	170	210
nutzbares RP	g/kg TS	155	160	140	150
UDP Durchflussprotein	% des RP	20 - 25	15 - 25	35 - 40	25 - 30
Proteinlöslichkeit	% des RP	30 - 35	45 - 50	30 - 35	35 40

Beachtenswert ist der relativ hohe Rohproteingehalt. Voraussetzung ist in der Regel, dass der Schnitt vor der Blüte erfolgt. Es sollte in dieser Ausnahmesituation auch an die sinnvolle Futternutzung „ökologischer Vorzugsflächen“ gedacht werden, für deren Begrünung sich die überwiegende Zahl aller Sommerzwischenfrüchte mit ihrer kurzen Vegetationszeit bestens eignen und keinen Widerspruch zur ökologischen Zielsetzung ergibt.

- Die Vorteile nutzen, um auch bei ganzjähriger Stallhaltung Rationen im Sommer mit Grünfutter zu ergänzen bzw. zeitweise den Rationstyp „15 - 20 kg Maissilage + Grünfutter“ anzuwenden.
- Zunehmend Voraussetzungen schaffen, getrocknetes Grünfutter einzusetzen.

Tab. 6: Sommerzwischenfrüchte zur Verfütterung als Frischfutter für Rinder

Futterart	Trockenmasse		im kg Trockensubstanz					Restriktion
			NEL	Roh-protein	Roh-faser	NDF	ADF	< ... kg/Tag
	dt/ha	g/kg	MJ	g	g	g	g	(650 kg Kuh)
Ackerbohnen	35 - 45	180	5,5	175	290	580	340	10
Alexandrinerklee	15 - 35	185	5,8	185	240	485	270	10
Esparsette	20 - 30	230	5,9	170	265	510	285	15
Futtererbsen	30 - 40	140	5,6	180	240	490	265	15
Lupinen	35 - 45	130	6,1	205	225	485	260	15
Markstammkohl	35 - 80	140	6,5	160	170	435	195	10
Ölrettich	35 - 50	130	5,5	185	235	485	260	10
Perserklee	15 - 30	170	5,8	205	190	460	220	10
Phazelia	25 - 50	190	5,6	160	265	510	288	schlecht gefressen
Rauhafer	30 - 40	220	5,4	130	230	475	255	o.B.
Saatwicken	30 - 40	140	6,0	255	225	490	255	15
Serradella	25 - 35	140	5,3	210	210	410	228	15
Senf	25 - 40	140	6,1	215	210	430	250	10
So.raps,-rübsen	35 - 45	125	6,5	175	135	320	185	10
Sonnenblumen	40 - 70	180	5,5	135	220	450	260	15
Einjäh.Weidelgras	30 - 40	170	6,3	165	235	490	240	o.B.

Quellen: Berendonk, Clara Zwischenfruchtanbau zur Futternutzung und Biogasgewinnung, Landw.kammer Niedersachsen, 2010; Beyer, Chudy, Jentsch, Rostocker Futterbewertungssystem, 1996; CVB: Tabellenboek Veevoeding, 2010; Datenspeicher Futtermittellabor LKS Lichtenwalde, 2020; DLG Futterwerttabellen - Wiederkäuer, DLG Verlag, 1997; Bayrische Landesanstalt für Landwirtschaft: Gruber Tabelle zur Fütterung, 2020; Hoffmann, Steinhöfel: Futtermittelspezifische Restriktionen, Deutscher Landwirtschafts-Verlag München, 6. Auflage 2018; Nehring K. u.a.: Futtermitteltabellenwerk, Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin, 1972, 2. Auflage.

Den Rohproteingehalt in den in der LKS Lichtenwalde untersuchten Grassilagen zeigt die Tabelle 7 „Rohproteingehalt in Grassilagen“. Es ist bemerkenswert, dass der Gehalt relativ niedrig liegt. Im Erntejahr 2021, d. h. die Silagen, die jetzt verfüttert werden, hatten 25 % weniger als 120 g Rohprotein im kg TS, 31 % der Proben 120 – 140 g. Alarmierend ist, dass ca. 45 % der Proben einen TS-Gehalt unter 30 % hatten, damit verbunden ist das verstärkte Auftreten von Clostridien und ein überhöhter Ammoniakgehalt von über 8 % (des Gesamt-Stickstoff) bei 1/3 aller Grassilagen.

Tab. 7: Rohproteingehalt der Grassilagen 1. Schnitt (Richardt, W., 2022)

		2017	2018	2019	2020	2021
Trockensubstanz	%	28,8	36,7	33,5	38,3	33,1
NEL	MJ/kg TS	6,2	6,2	6,2	6,5	6,0
Rohfaser	g/kg TS	240	252	251	234	260
aNDFom	g/kg TS	410	425	429	398	465
Rohprotein	g/kg TS	150	161	145	150	137
nutzbares Rohpr.	g/kg TS	140	140	138	141	134
UDP	% d. Rohpr.	20	19	20	18	21
Proteinlöslichkeit	% d. Rohpr.	63	61	62	64	65

Hinweise zum Datenschutz und zur Verarbeitung Ihrer Daten finden Sie unter:

<https://www.lkvsachsen.de/footer/navi/datenschutz/erklaerung/>

Grundsatz 3: Vielfalt der angebotenen rohproteinreichen Konzentrate („Eiweißfuttermittel“) nutzen

Bei der Auswahl von Alternativen zu den verteuerten Futtermitteln gibt es verschiedene Methoden, z.B. die Ermittlung der Preiswürdigkeit, die den jeweiligen Rohprotein- und Energiegehalt berücksichtigt und den Grenzpreis ausweist, den das Futtermittel kosten „darf“ (siehe Ursula Adams, „Proteinmarkt“, digital, 2018).

Tab. 8: Äquivalente rohproteinreicher Konzentrate für Wiederkäuer

je kg (880 g TS)	Rohprotein g/kg	UDP g/kg	1 kg RES* wird ersetzt durch ... Kg Futtermittel	
			Rohprotein	UDP
Maiskleber	640	320	0,5	0,4
Maiskleberfutter (20 - 25 % Rp)	225	56	1,6	2,2
Kartoffeleiweiß, getrocknet	740	518	0,5	0,2
Sojabohnen	350	70	1,0	1,8
Sojaexpeller,-kuchen (<12 % Fett)	410	82	0,9	1,5
Sojaextraktionsschrot	450	123	0,8	1,0
" behandelt	450	315	0,8	0,4
Rapsextraktionsschrot	350	123	1,0	1,0
" behandelt	350	298	1,0	0,4
Rapsexpeller,-kuchen (<12 % Fett)	325	98	1,1	1,3
Sonnenbl.extr.schr.(teilentschält)	335	84	1,0	1,5
Leinkuchen	315	110	1,1	1,1
Leinextraktionsschrot	340	102	1,0	1,2
Getreideschlempe,getrocknet	360	126	1,0	1,0
	320	112	1,1	1,1
	280	98	1,3	1,3
Biertreber	230	103	1,5	1,2
Erbsen	221	33	1,6	3,7
Ackerbohnen	285	43	1,2	2,9
Lupinen, blaublühend, süß	385	77	0,9	1,6
" getoastet	385	154	0,9	0,8
Harnstoff	2000 1)	0	0,2	0,0
zum Vergleich (je kg TS)				
Grassilage	160	24	2,2	5,1
Trockengrünfutter (Luzerne)	220	110	1,6	1,1
Weizen	120	24	2,9	5,1

* Rapsextraktionsschrot: je kg (88 % TS) 350 g Rohprotein; 123 g UDP, 1) 100g Harnstoff enthalten 46 g N x 6,25 = 287,5, dav. 70 % = 200 g Rohprotein, Quellen: DLG-Futtermitteltabellen-Wiederkäuer, 1997; DLG-Information 2 / 2001; Veredlungsproktion, 2005; Firmenangaben; Datenbank LKS Sachsen, 2020

Hinweise zum Datenschutz und zur Verarbeitung Ihrer Daten finden Sie unter:

<https://www.lkvsachsen.de/footer/navi/datenschutz/erklaerung/>

In der Tabelle sind auch die wichtigsten proteinreichen Konzentrate für BIO-Betriebe enthalten. Die Anzahl der zugelassenen Konzentrate ist relativ klein. Dabei muss berücksichtigt werden, dass bei Ölsaatenexpeller und -kuchen durch hohe Fettgehalte die futtermittelspezifische Restriktion oft nur Mengen von 1 – 2 kg zulässt.

Es soll noch einmal darauf hingewiesen sein, dass gerade in Zeiten einer Verteuerung der Futtermittel jedes Angebot besonders kritisch und sorgfältig geprüft werden sollte, der Vergleich zweier Futtermittel immer auf der Basis des Gehaltes und nicht des Produktes vorzunehmen ist und eine eindeutige Deklaration der Inhaltsstoffe und bei Mischungen der Inhaltsstoffe und der Rezeptur vorhanden sein muss.

Zum Thema siehe auch: M. Hoffmann und M. Pahlke, Hohe Kraftfutterpreise: Teures Kraftfutter einfach weglassen?

Das agrarheute-Magazin, digitale Ausgabe vom 27.03. 2022

Stand: April 2022