



# Eiweißbewertung

## Nutzbare Protein zählt

von Dipl.-HLFL-Ing. Josef Galler

Die meisten Lebewesen sind auf die direkte Zufuhr von Eiweißbausteinen angewiesen. Anders ist dies beim Wiederkäuer, welcher Eiweiß auch aus Eiweißvorstufen wie z.B. Ammoniak aufbauen kann.

Diese Besonderheit wird im neuen Eiweißbewertungssystem berücksichtigt, indem nicht nur der Rohproteingehalt im Futter, sondern jene Menge an nutzbarem Rohprotein ermittelt wird, die letztlich der Kuh im Dünndarm zur Verfügung steht.

### Nutzbare Rohprotein

Das für das Tier letztlich im Dünndarm nutzbare Rohprotein (nXP) einer Futterration setzt sich zusammen aus dem

- im Pansen unabgebauten Futtereiweiß (UDP) und dem
- im Pansen wieder mikrobiell aufgebauten Futtereiweiß.

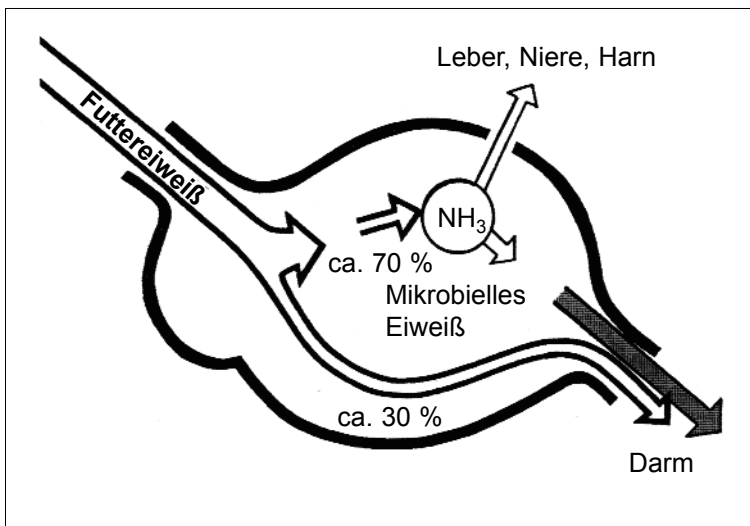
Das nicht abgebaute Futterprotein (UDP) dient als direkte Eiweißquelle für das Tier im Dünndarm und ist vom jeweiligen Futtermittel bzw. dessen

technologischer Behandlung abhängig. Einen hohen Anteil an stabilem, d.h. schwer abbaubarem Futterprotein haben Sojaschrot und Birtreber unter den Eiweißfuttermitteln bzw. Trockenschnitzel und Körnermais unter den Energiefuttermitteln.

In Abhängigkeit von der Ration schwankt der Anteil an UDP meist zwischen 15 - 30 %.

Der Rest wird im Pansen zu Ammoniak abgebaut und muss wieder über Mikroben zu nutzbarem Eiweiß aufgebaut werden.

Das im Pansen zu Ammoniak abgebaute und wieder zu Bakterieneiweiß aufgebaute Protein hängt vorrangig von der Energieversorgung im Pansen ab. Beide zusammen, das UDP und das Mikrobenprotein ergeben das nutzbare Rohprotein am Dünndarm (nXP). Ein



Mangel an nXP bedeutet ein Sinken der Milchleistung und des Milcheiweißgehaltes.

Zusätzlich wird durch das neue Bewertungssystem auch die N-Bilanz im Pansen berechnet. Die N-Bilanz gibt Auskunft, ob im Pansen ein Mangel oder ein Überschuss an Stickstoff vorliegt.

### Milcheiweißbildung und Energieversorgung

Milcheiweiß kann grundsätzlich nur aus Futtereiweiß bzw. im Futter enthaltenen

Abb. 1: Energieversorgung beeinflusst mikrobielle Eiweißbildung

Grundfutter, Nutzungszeitpunkt	XP g/kg/T	UDP %	Krafftfutter	XP g/kg T	UDP %
Grünfutter, früh	180	10	Roggen, Hafer, Triticale	112, 121, 145	15
Grünfutter, spät	108	15	Ackerbohnen, Erbsen	298, 251	15
Grassilage, 1. S. Wiese früh	150	15	Weizen	138	20
Grassilage, 1. S. Wiese spät	110	20	Gerste	124	25
Heu, früh	110	20	Weizenkleie	160	25
Heu, spät	90	25	Raps-, Sonnenbl.ext.schrot	380	25
Maissilage, Teigreife	85	25	Sojaextraktionsschrot	510	35
Futterrübe	77	20	Grünmehl	195	40
Luzernenheu, früh	165	25	Trockenschnitzel	99	45
Kleegrassilage, früh	165	15	Birtrebersilage	250	45
Futterraps, grün	194	15	Körnermais	106	50

Rohproteingehalt (XP) im Futter und unabgebautes Rohprotein im Pansen (UDP)



Futtermittel	nXP g	RNB g	Futtermittel	nXP g	RNB g
Sojaextraktionsschrot	308	+ 32	Grünfutter, früh	152	+ 5
Rapseextraktionsschrot	219	+ 29	Futterrübe	149	- 12
Rapskuchen	217	+ 25	Erbse	144	+ 6
Ackerbohnen	195	+ 17	Weizenkleie	140	+ 3
Sonnenblumenext.schrot	193	+ 30	Hafer	140	- 3
Biertreibersilage	185	+ 10	Kleegrassilage, früh	137	+ 5
Weizen	172	- 5	Maissilage, Teigreife	133	- 7
Triticale	170	- 4	Grassilage, 1. S. Wiese früh	132	+ 3
Gerste	164	- 6	Luzernenheu, früh	131	+ 5
Körnermais	164	- 9	Grünfutter, spät	123	- 2
Rotklee, grün früh	164	+ 10	Heu, früh	121	- 2
Futtraps, grün	157	+ 6	Grassilage, 1. S. Wiese spät	119	- 1
Trockenschnitzel	156	- 9	Heu, spät	108	- 3

	Rohprotein g	Energie MJ NEL	UDP	nXP g	RNB g
Grassilage	158	6,3	15	130	+ 4
Maissilage	85	6,3	25	129	- 7
Gerste	124	8,1	25	164	- 6
Weizen	138	8,5	20	172	- 5
Mais (Körner)	106	8,4	50	164	- 9
Rapsschrot	399	7,3	25	219	+ 29
Sojaschrot	510	8,6	35	308	+ 32
Trockenschnitzel	99	7,4	45	156	- 9
Heu früh	125	5,6	20	127	0

Leistung	Futteraufnahme kg/Tag	Erhaltungsbed. g nXP/Tag	Gesamtbed. <sup>1)2)3)</sup> g nXP/Tag
<b>trockenstehende Kuh</b>			
4-6 Wochen vor dem Kalben	10,0	460	1.070
3. Woche bis zum Kalben	10,0	460	1.165
<b>laktierende Kuh</b>			
10 kg Milch	12,0	520	1.250
15 kg Milch	14,0	575	1.670
20 kg Milch	15,5	620	2.080
25 kg Milch	17,5	658	2.510
30 kg Milch	19,5	740	2.930
35 kg Milch	21,0	780	3.340
40 kg Milch	22,0	810	3.740

1) Bei 50 kg Gewichtsabweichung ± 5 g nXP Bedarf  
 2) Bei 0,1 % Milcheiweißabweichung ± 2,2 g nXP Bedarf je kg Milchleistung  
 3) Bei 1 kg TM Aufnahmeabweichung ± 30 g nXP Bedarf

*Nutzbare Rohprotein (nXP) und ruminale Stickstoffbilanz (RNB) von ausgewählten Futtermitteln in der TM (o.). Nährstoffgehalte einiger Futtermittel je kg TM (m.). Richtwerte für den Bedarf an nutzbarem Rohprotein (nXP) für eine Kuh mit 650 kg Gewicht und 3,4 % Milcheiweiß (u.)*

N-Quellen gebildet werden. Wird der Eiweißbedarf der Kuh nicht gedeckt, fällt auch der Eiweißgehalt der Milch. Niedrige Milchnährstoffwerte sind die Folge.  
 Fehlt es an Energie im Futter, tritt das gleiche ein. Nur ein Teil des aufgenommenen Futtereweißes kann direkt über den Labmagen in den Dünndarm der Kuh gelangen. Der größte Teil von durchschnittlich mind. 70 % (siehe Abbildung Seite

11) muss den Umweg über die Pansenbakterien nehmen, d.h. der Rest an Futtereweiß und N-hältigen Verbindungen wird in den Vormägen zu Ammoniak abgebaut und ungenützt unter Belastung der Leber (Ketosegefahr) im Harn ausgeschieden, sofern die Pansenbakterien nicht durch Energiezufuhr zu einem verstärkten Wachstum angeregt werden und das freierwerdende Ammoniak wieder in mikrobielles Eiweiß binden.

### Energieversorgung und Ammoniakverwertung

Je höher die Energieversorgung über das Futter, desto besser kann das im Pansen anfallende Ammoniak verwertet werden. Um 10 g Bakterienprotein zu bilden, ist 1 MJ an umsetzbarer Energie notwendig.

Rohproteinüberschuss oder ein Mangel an Energie führt zu überschüssigem Ammoniak im Pansen. Dies kommt auch in erhöhten Milchnährstoffwerten zum Ausdruck.

Milchnährstoffwerte über 30 mg/100 ml, führen nicht nur zu subklinischen Leberstörungen, auch eitrige Genitalkatarrhe sowie unregelmäßige Zyklen und Brunstlosigkeit können die Folge sein.

### N-Bilanz im Pansen (RNB)

Liegt im Pansen eine zu geringe Menge an Stickstoff vor, kann das Tier diesen Mangel teilweise regulieren. Die Stickstoffausscheidungen im Harn gehen dann drastisch zurück, gleichzeitig nimmt der Rückfluss über den Speichel und die Pansenwand in den Pansen zu. Durch diesen Kreislauf können bis zu 20 % des Stickstoffbedarfes der Mikroben gedeckt werden, d.h. eine leicht negative Pansenbilanz kann vom Tier ausgeglichen werden. Eine stark positive Bilanz belastet hingegen den Stoffwechsel (erhöhte Harnstoffwerte). Ziel ist eine ausgeglichene Bilanz,



insbesondere bei hohen Leistungen.

**Als Faustzahl für die Unterversorgung gilt**

Max. 50 g N-Unterversorgung abzüglich der Milchleistung sind tolerierbar, d.h. bei 20 kg Milch beträgt die tolerierbare Unterversorgung 30 g Stickstoff (50-20).

Die neue Messzahl für die ruminale Stickstoffbilanz (RNB) zeigt an, ob im Pansen ein Mangel oder ein Überschuss an Stickstoff (Abbauprodukt von Rohprotein) vorhanden ist. Die Stickstoffbilanz errechnet sich aus der Differenz zwischen dem Rohproteingehalt (XP) des Futters und dem Gehalt an nutzbarem Rohprotein am Dünndarm (nXP) geteilt durch 6,25.

Die Zahl 6,25 berücksichtigt den durchschnittlichen N-Gehalt im Rohprotein von 16 % (100:16).

**RNB = (gXP - g nXP):6,25**

Eiweißfuttermittel wie Soja, Raps etc. haben eine positive und Energiefuttermittel wie Getreideschrot oder Maissilage eine negative Stickstoffbilanz.

Maissilage ist z.B. ein rohproteinarmes und energiereiches Futtermittel. Da die Energieversorgung zur Pansenproteinbildung deutlich über den Bedarf für die nutzbare Rohproteinbildung am Dünndarm liegt, ergibt sich für Maissilage eine negative N-Bilanz. Eine negative Bilanz bedeutet somit Energiereserven für die N-Synthese im Pansen.

**FORST- U. GÜTERWEGSANIERUNG - FORSTMULCHEN**

*Josef Schmid*

**Einsatzgebiete STF 503:**

- > Forst- und Güterwegsanierung
- > Rekultivierung nach Geländekorrekturen und Leitungsbau (Gas, Wasser, Strom, ...)
- > Schipistensanierung
- > Alm- und Weideflächenrekultivierung





**Einsatzgebiete Forstmulcher:**

- > Schlagabraumbeseitigung
- > Mulchen von verwaldeter Weidefläche
- > Anlegen von Rückegassen
- > Anlage von Wildäckern
- > Beseitigung von Windwurfrestholz und Wurzelstöcken
- > Bauflächenvorbereitung

A-3343 Hollenstein/Ybbs  
Wenten 18A  
Tel. 07445/488 - Fax /488-4  
0664/2210763

[www.strassensanierung.at](http://www.strassensanierung.at)  
[schmid-josef@utanet.at](mailto:schmid-josef@utanet.at)

**Fazit**

- Die neue Eiweißbewertung ermöglicht eine getrennte Beurteilung zwischen der direkten Versorgung der Kuh mit unabhängigem Rohprotein am Dünndarm und der N-Versorgung über die Pansenbakterien.
- Für die Praxis zeigt sich dadurch bei reinen Grünlandbetrieben vielfach eine geringere Milchleistung nach dem nutzbarem Rohprotein (nXP) als nach der alten Rohproteinberechnung (XP).
- Dies erklärt auch, weshalb bei höheren Leistungen trotz rechnerisch ausreichender Rohproteinversorgung der Milcheiweißgehalt häufig zu niedrig war.

- Die neuen Bedarfsnormen zeigen, dass bei Milchleistungen über 25 kg Milch ein höherer Bedarf an eiweißreichem Kraftfutter notwendig ist.
- Das neue Bewertungssystem bestätigt auch die Bedeutung der ausreichenden Energieversorgung für die Eiweißversorgung.
- Neben der Energie müssen auch sonstige Nährstoffe wie Stickstoff, Phosphor oder Schwefel ausreichend für die mikrobielle Eiweißsynthese vorhanden sein. ■

Zum Autor:  
Dipl.-HLFL-Ing. Josef Galler ist Mitarbeiter bei der Landwirtschaftskammer Salzburg und Autor zahlreicher landwirtschaftlicher Fachbücher

Erhaltungsbedarf je 100 kg LG	5,8 MJ Nel
Leistungsbedarf je kg Milch	3,14 MJ Nel
nXP-Bedarf je 100 kg LG	70 g
nXP-Bedarf je kg Milch	82 g bei 3,2 % Eiweiß 86 g bei 3,4 % Eiweiß 90 g bei 3,6 % Eiweiß

*Faustzahlen für Energie (MJNel) und Eiweißbedarf (nXP)*