

Die neue Eiweissbewertung und Konsequenzen für die Sommerfütterung

Von Pius Hofstetter, LBBZ Schüpflheim
Erschienen in der Bauernzeitung vom 19. Mai 2000

Die nachfolgende Abhandlung beschreibt kurz die physiologische Bedeutung der Eiweiss- und Energieversorgung beim Wiederkäuer. Insbesondere wird der neu eingeführte APDN-Wert erläutert und dessen Konsequenzen für die Ausgleichsfütterung in der Winter- und Sommerfütterung dargelegt. Die Eiweissversorgung bekommt bei der Milchkuh eine vermehrte Bedeutung. In optimalen Rationen sollten die Löslichkeiten der Energie- und Proteinfuttermittel synchronisiert werden. So wird man bei Rationen in zunehmendem Masse die Abbaubarkeit im Vormagen berücksichtigen. Im Hinblick auf eine optimale Proteinversorgung benötigt die Hochleistungskuh im Winter bei Dürrfütterationen mittlerer Qualität und im Sommer bei ausgewogenen Beständen ab Stadium 3 vermehrt Proteinausgleichsfutter. Anhand der Dürrfutterqualität dieses Winters 1999/2000 werden die Konsequenzen an Beispielen u. a. am Schulgutsbetrieb Burgrain für die kommende Grünfütterung erörtert.

Die Verwertung der Proteine beim Wiederkäuer ist bekanntlich ein komplexer Vorgang. So ist die Proteinversorgung des Wiederkäuers eng mit der Energieversorgung gekoppelt. Die Mikroorganismen im Vormagen müssen mit genügend N-haltigen Stoffen und genügend Energie versorgt werden, damit diese Kleinlebewesen ein optimales Wachstum verzeichnen. Die Kuh ihrerseits absorbiert die im Pansen aufgebauten Mikroben im Darm als wertvolles Eiweiss. Zusammen mit dem unabgebauten Futterprotein werden die Mikrobeneiweisse im Dünndarm absorbiert. Dieses im Dünndarm absorbierbare Eiweiss nennt man absorbierbares Protein im Darm (APD). Der Bedarf an absorbierbarem Protein im Darm berechnet sich aufgrund des Gewichtes und der Leistung der Milchkuh.

1. Allgemeines zum APDN-Wert

Jedes Futtermittel weist an sich zwei „APD-Werte“ auf. Der eine Wert wird aus dem Gehalt des Futtermittels an im Pansen verfügbarer Energie (APDM) und des Futteranteils (APDF) bestimmt. Der andere wird durch den Gehalt an im Pansen abbaubarem Rohprotein (APDMN) und des Futteranteils (APDF) bestimmt. Wir haben somit nachfolgende Werte:

- APD:** Absorbierbares Protein im Darm, das aufgrund der verfügbaren Energiemenge aufgebaut werden kann (g/kg TS)
- APDN:** Absorbierbares Protein im Darm, das aufgrund des abgebauten Rohproteins aufgebaut werden kann (g/kg TS)

Wie Abbildung 1 verdeutlicht, spielt bei der Berechnung des bisher benutzten APD-Wertes die fermentierbare organische Substanz (FOS) eine zentrale Rolle. Die Abbaubarkeit des Rohproteins und die Verfügbarkeit der Aminosäuren sind weitere wichtige Faktoren bei der Berechnung des APD-Wertes. Bei dem APDN-Wert sind vor allem die Grösse des RP-Gehaltes und dessen Abbaubarkeit im Pansen zentrale Faktoren. Es kommt also bei der Eiweissversorgung nicht nur allein auf die Menge an Rohprotein an, sondern auch auf die Art und Weise der Verfügbarkeit der N-haltigen Stoffe im Pansen. Dieser Vorgang muss mit der Fermentierbarkeit der organischen Substanz übereinstimmen.

Für die Planung besteht nun das Ziel, auf Stufe Pansen ein Gleichgewicht an fermentierbarer organischer Substanz und an abbaubaren N-haltigen Stoffen zu erzielen. Bei der Rationenbe-

rechnung der Hochleistungskuh sollte demnach auf eine synchrone Nährstofffreisetzung der einzelnen Futtermittel geachtet werden. Abbildung 2 zeigt diese synchrone Nährstofffreisetzung und Tabelle 1 führt die unterschiedlichen Abbauraten des Rohproteins verschiedener Futtermittel auf. Auf Stufe Pansen kann dieses Gleichgewicht auch berechnet werden, indem die Mikrobenprotein-Synthese aufgrund des pansenabbaubaren Rohproteins (PMN) verglichen wird mit der Mikroben-Synthese aufgrund der fermentierbaren Energie (PME). Das Schweizerische System berechnet dieses Gleichgewicht der Energie- und Proteinzufuhr auf Stufe Darm, indem die Summe der Milchproduktionspotentiale (MPP) der eingesetzten Futtermittel nach APD- bzw. APDN-Werten mit dem Energiewert auszugleichen sind.

Tabelle 1: Gruppierung von Futtermitteln nach deren Proteinabbaubarkeit im Pansen

Tiefe Abbaubarkeit < 50 %	Mittlere Abbaubarkeit 50 –70 %	Hohe Abbaubarkeit > 70 %
Maiskleber (30 %)	Sojaextraktionsschrot	Rapsextraktionsschrot
Kartoffelprotein (45 %)	Leinsamenextraktionsschrot	Sojabohnen (80 %)
Trockengras	Hefe	Frischgras
Biertreber	Maissilage	Grassilage
Mais (Korn)	Sonnenblumenexpeller	Hafer (Korn)
Trockenschnitzel	Maiskeimschrot	Gerste (Korn)

2. Beurteilung einiger Grundfuttermittel

Tabelle 2 zeigt die Nährwerte einiger Grundfuttermittel. Wie allgemein bekannt, sind die Nährwerte der Dürrfutter dieses Winters relativ mässig. Dies wirkt sich auf die Ergänzungsfütterung aus, wie Tabelle 3 verdeutlicht. Künstlich getrocknete Luzerne und Grassilage haben einen höheren APDN- als der APD-Gehalt. Dies wiederum sind interessante Futtermittel bezüglich der Kombination mit energiereichen Futtermitteln wie Rüben und Mais. Junges, gräserreiches und ausgewogenes Grünfutter weist in der Regel nur bis und mit Stadium 2 einen deutlich höheren APDN- auf als der APD-Wert. Etwas älteres Grünfutter, ausser Leguminosen und kräuterreiche Bestände, hat in der Regel ab Stadium 3 einen tieferen APDN- als der APD-Wert. Im Hinblick auf eine optimale Nährstoffversorgung der Kuh bzw. der Mikroorganismen im Vormagen wirkt sich dies auf die Ergänzungsfütterung aus, da die Kuh den gleich hohen Bedarf an APD bzw. APDN hat. Demnach muss bei Grünfutter mittlerer Qualität in vermehrtem Masse Proteinausgleichsfutter eingesetzt werden.

Tabelle 2: Nährwerte einiger Grundfuttermittel

Futterart	TS %	NEL,MJ	APD, g	APDN,g	RF,g
Emd (1999; A,3-4) *	89.7	5.4	88	86	244
Heu (1999; A/4-5) *	89.7	5.2	82	72	276
Luzerne (künstl.getr.,3/4)	88	5.7/5.3	103/97	126/116	242/287
Emd **	90.7	5.3	91	96	272
Heu **	92.4	5.1	78	61	313
Grassilage (A _R /3)	35	6.4	81	92	213
Maissilage, teigreife	30	6.5	72	52	199
Futterrüben	19	7.4	85	41	47
Gerstenstroh	88	3.4	45	21	445
Grünfutter (A,2)	16	6.5	109	125	190
Grünfutter (A _R /3)	18	6.5	103	98	203
Grünfutter (A _R /4)	19	6.3	97	85	230

** Chemisch analysierte Proben des Schulgutsbetriebes Burgrain (1999)

* Von K. Waser berechneter Durchschnittswert der analysierten Proben der Schüler des LBBZ Schüpheim .

3. Winterrationen und Konsequenzen für die Ausgleichsfütterung

Nachfolgender Silobetrieb liegt in der Voralpinen-Hügelzone. Die Kühe einer frühreifen Milchrasse werden im Laufstall gehalten. Die eher leichten Kühe (640 kg Lebendgewicht (LG)) geben jährlich 7200 kg Milch (JML). Die Fütterungszeit ist rund um die Uhr, wobei mit Dürrfutter begonnen wird. Die Körperkondition (BCS) wird benotet und ist tiefer als 4. Die Krippenreste fallen um die 8 % an. Das Futter weist eine gute Struktur und Konservierung auf. Der Betrieb füttert neben den Futterrüben und guter Grassilage Dürrfutter, das dem diesjährigen Nährwert entspricht. Die Ration für Kühe in der Startphase ist im vorliegenden Beispiel nicht aufgeführt. Wie bisher bei Dürrfütterationen hat eine Kuh in der Startphase, die mit ihrer Milchleistung über dem MPP des Grundfutters liegt, ein Manko an Eiweiss. Dabei ist neu das Manko auf der Ebene des APDN-Wertes. Durch Sojaschrot kann dieses Defizit ausgeglichen werden.

In der Produktionsphase zeigt das Beispiel (Tabelle 3), dass mit dem vorliegenden Grundfutter die Milchproduktionspotentiale bezüglich NEL- und APD-Gehalte ausgeglichen sind. Hingegen weist die Ration ebenfalls ein Manko an 2 kg Milch nach APDN auf. Der Ausgleich wird mit einer Rapschrot-Sojaschrot-Mischung erreicht. Diese Sachlage bestätigt die Erfahrung vieler Praktiker in den letzten Jahren und speziell in diesem Winter.

Tabelle 3: **Beispiel einer Winterration einer Kuh der 2. u. ff. Laktation und ab der 10. Laktationswoche (640 kg LG und 7200 JML)**

Futterart	TS %	Gehalt je kg TS					FSV Kg	TSV kg	NEL MJ	APD g	APDN G	RP g	Preis Fr.
		MJ NEL	g APD	G APDN	RP	Preis							
Emd (A,3-4)	90	5.4	88	86	135	27	7.2	6.5	35.1	572	559	878	1.94
Heu (A,4-5)	90	5.2	82	72	115	25	3.7	3.3	17.2	271	238	380	0.93
Grassilage AR 3	35	6.4	81	92	157	12	14.3	5.0	32.0	405	460	785	1.72
Futterrüben	19	7.4	85	41	70	9	13.2	2.5	18.5	213	103	175	1.19
Grundfutterverzehr							17.3	17.3	102.8	1460	1359	2217	5.78
Ø Gehalt der Ration je kg TS		5.9	84.4	78.6	128.2	0.33							
- Erhaltungsbedarf		37.0	415	415									
+ Körperreserven (10-25 MJ NEL je Tag)													
= Für die Produktion verfügbar		65.8	1045	944									
		/ 3.14	/ 50	/ 50									Nru m
= Milchproduktionspotential (MPP)		20.9	20.9	18.9									-1.00
MPP-Manko in kg Milch nach NEL, APD oder APDN				2.0									
Ausgleichsfutter:													
MPP-Manko GF (kg)							2						
Menge =							=	0.3 Kg					0.18
MPP-Überschuss AF (kg)							6.1						
+ MPP Ausgleichsfutter		0.7	2.1	2.5									Fr. / kg Milch
= MPP aus Grund- und Ausgleichsfutter		21.6	23.0	21.4									0.28

Neu werden bei der Fütterungsplanung die Futterkosten berücksichtigt. In unserem Beispiel für den Winter kostet ein kg verzehrtes Grundfutter mit den aufgeführten Preisen (ab Hof) Fr. 0.33. Man beachte, dass die Preise des Raufutters im Handel höher sind. Mit dem Einsatz von Kraftfutter sinkt der Kostenanteil des Futters pro kg produzierte Milch.

Winterfütterung auf dem Schulgutsbetrieb Burgrain

Wie bei der obigen Ration muss die Winterration des Schulgutsbetriebes Burgrain in der Startphase ebenfalls mit einem Eiweissfutter ausgeglichen. In der Produktionsphase jedoch ist dank dem guten Emd (Tabelle 2) die Ration beinahe ausgeglichen, obschon beachtlich viele Hackfrüchte eingesetzt werden.

4. Sommerrationen und Konsequenzen für die Ausgleichsfütterung

In Tabelle 4 ist eine Sommerration aufgeführt. Wie aus den Nährwerten der Grundfuttermittel ersichtlich ist, besteht bei jungem Grünfutter kein Bedarf an Ergänzungsfuttermitteln mit leicht löslichem Stickstoff. Wie die unten aufgeführte Berechnung zeigt, wird bereits bei der Ration Eingrasen mit ausgewogenem Grünfutter ab Stadium 3 ein Bedarf an Proteinausgleichsfutter benötigt. Der Proteinbedarf wird mit älterem Grünfutter noch erhöht.

Tabelle 4: **Beispiel einer Sommerration einer Kuh in der 2. u. ff. Laktation und ab der 10. Laktationswoche (640 kg LG und 7200 JML)**

							II. Produktionsphase Eingrasen						
Futterart	TS %	Gehalt je kg TS					FSV kg	TSV kg	NEL MJ	APD g	APDN G	RP g	Preis Fr.
		MJ NEL	g APD	G APDN	RP	Preis							
Heu (A,4-5)	90	5.2	92	72	115	25	3.3	3.0	15.6	276	216	345	0.83
Maiswürfel	88	6.4	85	51	81	42	2.3	2.0	12.8	170	102	162	0.97
Eingrasen (AR,3)	18	6.5	103	98	149	5	77.8	14.0	91.0	1442	1372	2'086	3.89
Grundfuttermittelverzehr							19	19.0	119.4	1888	1690	2593	5.69

Ø Gehalt der Ration
je kg TS

6.3	99.4	88.9	136.5	0.30
-----	------	------	-------	------

Erhaltungsbedarf
– Körperreserven (10-
25 MJ NEL je Tag)
+ für die Produktion
verfügbar
=

37.0	415	415
------	-----	-----

Milchproduktionspo-
tential (MPP)
= MPP-Manko in kg Milch nach
NEL, APD oder APDN
Aus-
gleichs-
futter:

82.4	1473	1275
/ 3.14	/ 50	/ 50

26.2	29.5	25.5
		0.7

Raps
schrot
:Sojas
chrot

Sommerfütterung auf dem Schulgutsbetrieb Burgrain

Bekanntlich praktizieren wir auf dem Schulgutsbetrieb Burgrain eine intensive Vollweide (Kurzrasenweide). So bekommen die laktierenden Kühe zusätzlich zum jungen Gras 4 kg Heu und 2 kg Maiswürfel. Die Burgrain-Ration ist in der Startphase beinahe ausgeglichen. In der Produktionsphase muss, wie bisher üblich, die Kurzrasenweide-Ration, mit einem Energieausgleichsfutter ergänzt werden, sofern die Kühe über dem MPP des Grundfutters Milch geben. Kühe mit der Burgrain-Sommerration fressen über 19 kg TS-Grundfutter. Die Kosten pro kg TS-Aufnahme sind ebenfalls berechnet worden. Die Futterkosten und damit auch die Kosten pro kg Milch sind auf dem Burgrain beim Vollweidesystem im Vergleich zur obigen Variante „Eingrasen“ tiefer.

5. Zusammenfassung

1. Die Eiweissversorgung kann mit dem neuen Proteinbewertungssystem nach den APDN-Werten in vermehrtem Masse differenziert vorgenommen werden.
2. In optimalen Rationen sollten die Löslichkeiten der Energie- und Proteinfuttermittel synchronisiert werden. So wird man bei Rationen in zunehmendem Masse die Abbaubarkeit im Vormagen berücksichtigen.
3. Im Hinblick auf eine optimale Proteinversorgung benötigt die Hochleistungskuh im Winter bei Dürrfuttermitteln mittlerer Qualität und im Sommer bei ausgewogenen Beständen ab Stadium 3 vermehrt Proteinausgleichsfutter.
4. Die Vollweide ist bekannterweise arbeitswirtschaftlich und kostenmässig interessant. Bezüglich einer optimalen APD- bzw. APDN-Versorgung ist sie ebenfalls vorteilhaft.
5. Im Hinblick auf die optimale Wiederkautätigkeit der Kuh und eines guten Milchgehaltes muss in der Sommerration auf den Fasergehalt und insbesondere auf den strukturierten Fasergehalt geachtet werden.

Dr. Pius Hofstetter, LBBZ Schüpheim-Willisau

Schüpheim, im Mai 2000

Abbildung 1: Verwertung der Proteine beim Wiederkäuer

(W. Stoll, RAP, 1999)

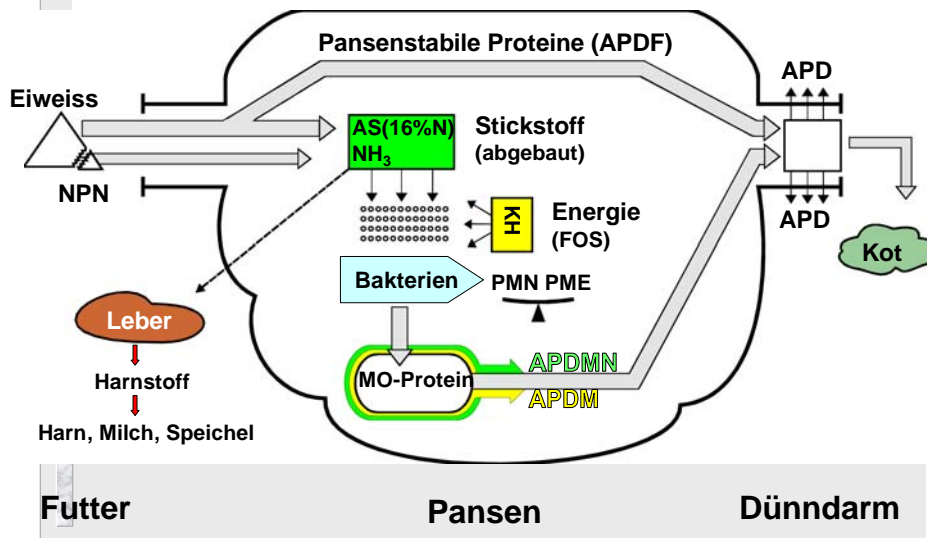


Abbildung 2: Unterschiedliche Löslichkeiten verschiedener Energie- und Proteinträger im Vormagen (G. Veauthier, 1999)

