Umsetzung der Grobfutterbewertung nach GfE (2023) und Ableitung von Orientierungswerten

H. Spiekers[1], M. Schneider[1], C. Böttger[2], R. Resch[3]
[1]Lfl-Tierernährung, Grub, [2] LWK NRW, Bad-Sassendorf, [3] HBLFA, Gumpenstein
Hubert.Spiekers@lfl.bayern.de

Einleitung und Problemstellung

Vom Ausschuss für Bedarfsnormen (AfBN) der Gesellschaft für Ernährungsphysiologie (GfE) wurde in 2023 das Buch "Empfehlungen zur Energie- und Nährstoffversorgung von Milchkühen" (GfE 2023) herausgebracht. Die Schrift beinhaltet grundlegend neugefasste Empfehlungen zur Bewertung der Futtermittel und zur Versorgung der Milchkuh. Die Umsetzung der Empfehlungen ist für 2025 unter Federführung des DLG-Arbeitskreises Futter und Fütterung vorgesehen (Rodehutscord und Spiekers 2024). Die energetische Bewertung der Futtermittel erfolgt zukünftig für alle Wiederkäuer auf Basis der nach dem **dreistufigen System** berechneten ME. Beim Protein erfolgt die Bewertung zukünftig auf Basis des **s**mall **i**ntestinal **d**igestible **P**roteins (sidP) bzw. den sidAA für die einzelnen Aminosäuren. Die veränderte Bewertung erfordert auch eine Neufassung der Orientierungswerte für die Grobfutter. In der in Erarbeitung befindlichen Neuauflage des Praxishandbuchs Futter- und Substratkonservierung werden die Orientierungswerte abgestimmt und vorgestellt.

Material und Methoden

Auf Basis der Empfehlungen der GfE (2023) werden die Kenngrößen zur Bewertung der Silagen beim Wiederkäuer aktualisiert. Für die wichtigsten Grobfutter werden Orientierungswerte für Silage und Heu abgeleitet. Basis sind vorliegende Analyseergebnisse aus den Laboren zur routinemäßigen Untersuchung von Grobfuttermitteln sowie Ergebnisse von Projekten und Erhebungen z.B. KleeLuzPlus. Die Werte sollen Orientierung bei der Umstellung und der zukünftigen Ausrichtung der Futtererzeugung geben.
Weiterhin wird das geplante Vorgehen bei der Umstellung der Futterbewertung erläutert. Basis sind die Arbeiten des DLG-Arbeitskreises Futter und Fütterung und die weitere Abstimmung auf Bundesebene. Darüberhinaus erfolgt eine Abstimmung mit den Gremien in Österreich und allen interessierten Kreisen, da eine nutzerorientierte und länderübergreifende Umsetzung geplant ist.

Ergebnisse und Diskussion

Voraussetzung einer an den Nährstoffansprüchen der Nutztiere orientierten Fütterung sind qualitativ und hygienisch einwandfreie Silagen. Entscheidend ist hierbei, dass die Qualität bis zur Futteraufnahme am Trog gewährleistet ist. Futterwert und Futteraufnahme sind maßgebend für die Leistungsfähigkeit der Ration. Die Futterkonservierung hat die Aufgabe, den unerwünschten Stoffabbau und -umbau möglichst gering zu halten, um die gesetzten Ziele zu erreichen. Der Tabelle 1 sind die wichtigsten Kenngrößen der Futterqualität beim Rind zu entnehmen. Die angesprochenen Kenngrößen sind auch bei anderen Tierarten oder der Verwertung als Substrat zur Gewinnung von Biogas zu berücksichtigen. Unterschiede ergeben sich teils in den Zielwerten und der Gewichtung der Größen. Generell hat die Festlegung der Zielwerte auf Basis der Strategie im Einzelbetrieb zu erfolgen. Da die Milchkuhhaltung und die Rindermast den größten Teil des Futters beanspruchen, werden hier die Werte näher betrachtet.
Neben dem Energiegehalt und dem Proteinwert sind Aspekte der Strukturwirkung, der Kohlenhydratversorgung, der Mineral- und Wirkstoffversorgung und nicht zuletzt der Gärqualität, der hygienischen Beschaffenheit und der Stabilität der Silage von Belang. Zur energetischen Futterbewertung wird beim Wiederkäuer das System der Umsetzbaren Energie (ME) angewendet. Anwendung findet hierbei das dreistufige System. Von der verdaulichen Energie werden die Energieverluste über Harn und Methan abgezogen, um zur ME zu gelangen. Beim Proteinwert sind bei der Milchkuh die Wirkungen im Vormagen (Proteinabbau und Bildung von Mikrobenprotein) und die Verdaulichkeit im Dünndarm über das sidP (dünndarmverdauliches Protein) bzw. die sidAA (dünndarmverdauliche Aminosäuren) zu berücksichtigen. Die N-Versorgung der Pansenmikroben wird über das ruminale N-Saldo (RMD) beurteilt.

Tab. 1: Kenngrößen der Futterqualität von Silage beim Rind

- Verdaulichkeit
  - **OMD,** Verdaulichkeit der organischen Masse, %
- Energiegehalt
  - **MJ ME** *(Megajoule Umsetzbare Energie)*
- Proteinwert
  Milchkuh
  - **sidP**, dünndarmverdauliches Protein bzw. **sidAA**, dünndarmverdauliche Aminosäuren
  - **RMD**, mikrobielles N-Saldo

  wachsende Rinder und Mutterkühe
  - **CP**, Rohprotein (N x 6,25)
- Strukturwirkung
  - aNDFom, peNDFom, Häcksel- bzw. Schnittlänge, CSPS, Vermahlung
- Kohlenhydratgehalte
  - Zucker, Stärke, beständige Stärke
- Mineral- und Wirkstoffgehalte
  - Mengenelemente, Spurenelemente, Vitamine
- Gärqualität
  - pH-Wert, Gärsäuren, Ethanol, NH_3-N *(Ammoniak-Stickstoff)*
- Hygienische Beschaffenheit
  - Rohasche- bzw. Sandgehalt, Clostridiensporengehalt, Schimmelpilze, Hefen
- Aerobe Stabilität *(Nacherwärmung und Verpilzung)*

aNDFom = Neutrale-Detergenzien-Faser nach Amylasebehandlung (a) und Veraschung (om); peNDF = **p**hysikalisch **e**ffektive NDF; CSPS = **C**ornell **S**mall **P**articel **S**eparator

Die Menge an Mikrobenprotein wird auf Basis der verdaulichen organischen Masse (DOM) abgeschätzt. Ein zentraler Kennwert der Futterqualität ist daher die Verdaulichkeit der organischen Masse (OMD). Ziel ist ein möglichst geringer Proteinabbau im Silo, um hohe sidP- bzw. sidAA-Werte zu gewährleisten. Ein Indikator für den Proteinabbau im Silo ist der Anteil an Protein am CP. Erfasst werden kann dieser über die chemische Rohproteinfraktionierung. Das Protein steht in Zusammenhang mit dem Anteil an unabgebautem Protein (UDP) und trägt damit zu höheren Gehalten an sidP bzw. sidAA bei. Die Angabe der anzustrebenden Futterwerte erfolgt bei Fütterung auf Erhaltungsniveau (FAN = 1). Das Futteraufnahmeniveau (FAN) berechnet sich mit 50 g TM je kg metabolische Körpermasse (KM0,75). Bei höherem FAN beschleunigt sich die Passage, was eine Reduktion der Verweildauer und damit des Abbaus des Futters im Magen/Darmtrakt zur Folge hat. Dies bedingt einen Rückgang in der Verdaulichkeit und damit in der ME und in der Mikrobenproteinmenge. Der Anteil an im Vormagen unabgebautem Rohprotein (UDP) erhöht sich.
Die physikalische und chemische Strukturwirkung des Futters wird beim Rind über die physikalisch effektive NDF (peNDF) erfasst. Ziel- bzw. Orientierungswerte für die analytisch fassbaren Größen des Futterwertes sind den Tabellen 2 und 3 zu entnehmen. Die Werte beziehen sich auf die Milchkuh- und Rinderfütterung. Zur Kennzeichnung der Faserfraktionen finden entsprechend der bundesweiten Vereinbarungen ADFom und aNDFom Anwendung.
Aufgeführt sind die Werte für Gras- und Maissilage. Bei der Grassilage ergeben sich in der Regel abnehmende Energie- und sidP-Werte vom ersten zu den Folgeschnitten. In stark maisbetonten Rationen werden teils höhere Gehalte an Rohprotein von 17 % der TM und mehr bei Grassilage angestrebt. Um einen möglichst geringen Proteinab- und -umbau während der Silierung zu gewährleisten sollte der Anteil Protein 50 % des Rohproteins übersteigen. Der Stärkegehalt ist bei der Maissilage zu beachten. Neben der Stärkemenge ist auch deren Abbauverhalten von Belang. Mit steigender Ausreife erhöht sich die Beständigkeit der Stärke im Vormagen. Durch die Silierung wird die Stärke zum Teil aufgeschlossen, so dass die Beständigkeit mit der Lagerdauer abnimmt. Bei der Grassilage sollten auch die Zuckergehalte bestimmt werden. Eine Ermittlung und Abschätzung der dargestellten Größen erfolgt über die Analyse des Grobfutters.

Tab. 2: Vorläufige Orientierungswerte für gute Gras- und Maissilagen in der Milchkuh- und Rinderfütterung

Parameter	Einheit	Grassilage	Maissilage
Trockenmasse (TM)	g/kg	300 – 400	300 – 380[1)]
Rohasche	g/kg TM	< 100	< 35
Rohprotein (CP)	g/kg TM	150 – 170[2)]	< 80
Protein[3)]	% des CP	> 50	
aNDFom	g/kg TM	440 – 480	360 – 400
ADFom	g/kg TM	240 – 270	200 – 220
ELOS	g/kg TM	> 700	> 690
Gasbildung	ml/200 mg TM	≥ 47	k. A.
Stärke	g/kg TM	-	> 320
ME	**MJ/kg TM**	**≥ 11,2 bzw. ≥ 10,8[4)]**	**≥ 11,4**
OMD	%	≥ 76 bzw. ≥ 73[4)]	75
sidP	g/kg TM	82	83
RMD	g N/kg TM	+ 6	- 8

[1)] In Abhängigkeit vom Kornanteil; [2)] 130 – 150 g/kg TM bei Ackergrassilage; [3)] ein möglichst geringer Proteinabbau ist anzustreben, um hohe sidP-Werte zu gewährleisten; [4)] 1. Schnitt bzw. Folgeschnitte; aNDFom und ADFom - NDF bzw. ADF nach Amylaseaufschluss (a) und Veraschung (om); OMD – Verdaulichkeit der organischen Masse; k. A. – keine Angabe

Im Ackerfutterbau werden verstärkt auch Kleegras- und Luzernesilagen für die Milchkuhfütterung erstellt. Ein besonderes Augenmerk liegt hierbei auf den Rohproteingehalten und den Proteinwerten. Zu beachten ist, dass insbesondere Luzerneprodukte im Vergleich zur OMD und den ME-Gehalten relativ gut gefressen werden. Ein Grund liegt in der vergleichsweise schnelleren Passagerate. Dies ist bei der Rationsplanung zu beachten.

Tab. 3: Vorläufige Orientierungswerte für gute Kleegras- und Luzernesilagen in der Milchkuh- und Rinderfütterung

Parameter	Einheit	Kleegrassilage	Luzernesilage
Trockenmasse (TM)	g/kg TM	300 – 400	
Rohasche	g/kg TM	< 105	
Rohprotein (CP)	g/kg TM	155 – 175	170 – 190
Protein[1)]	% des CP	> 50	
aNDFom	g/kg TM	400 – 460	400 – 460
ADFom	g/kg TM	260 – 300	300 – 350
Gasbildung	ml/200 mg TM	**≥ 45**	**≥ 39**
ME	**MJ/kg TM**	**≥ 11,0 bzw. ≥ 10,0[2)]**	**≥ 10,0 bzw. ≥ 9,0[2)]**
OMD	%	≥ 75 bzw. ≥ 70,0[2]	≥ 70 bzw. ≥ 65,0[2)]
sidP	g/kg TM	≥ 83	≥ 82
RMD	g N/kg TM	< + 7	< + 10

[1)] ein möglichst geringer Proteinabbau ist anzustreben, um hohe sidP-Werte zu gewährleisten; [2)] 1. Schnitt bzw. Folgeschnitte; aNDFom und ADFom - NDF bzw. ADF nach Amylaseaufschluss (a) und nach Veraschung (om); k. A. – keine Angabe; OMD – Verdaulichkeit der organischen Masse

Für die Umstellung in Forschung und Praxis ist folgender Weg angedacht: Die Ernte 2025 soll nach GfE (2023) bewertet werden. Die Umstellung der Rationsplanung und Deklaration der Handelsfutter soll zu einem Stichtag im Herbst 2025 erfolgen. In der Versuchstätigkeit sollte sobald als möglich die Umsetzung etabliert werden. Dies gilt für den Pflanzenbau, die Futterwirtschaft und die Tierernährung.

Schlussfolgerungen

Die neuen Normen der GfE (2023) erfordern eine grundlegende Umstellung der Futterbewertung. Als Vorteil ergibt sich die Bewertung der Energie auf Basis des dreistufigen Systems für alle Wiederkäuer. Als neue Kenngröße tritt die Verdaulichkeit der organischen Masse (OMD) in den Vordergrund. Erste Auswertungen (Rodehutscord 2024) zeigen, dass insbesondere bei hohen OMD die Energiewerte erheblich höher liegen als bei Anwendung von GfE (2001). Dies eröffnet erhebliche Perspektiven für hochwertige Grobfutter, die es im Interesse einer nachhaltigen Erzeugung von Milch und Fleisch zu nutzen gilt. Mit dem neuen System ist die internationale Anschlussfähigkeit gegeben und die Bewertung der Grobfutter auf dem aktuellen wissenschaftlichen Stand.

Literatur

GfE (2001): Empfehlungen zur Energie- und Nährstoffversorgung von Milchkühen und Aufzuchtrindern. Heft 8: Energie- und Nährstoffbedarf Landwirtschaftlicher Nutztiere. DLG-Verlag Frankfurt a.M..

GfE (2023): Empfehlungen zur Energie- und Nährstoffversorgung von Milchkühen. Nr. 12: Energie- und Nährstoffbedarf Landwirtschaftlicher Nutztiere. DLG-Verlag Frankfurt a.M..

Rodehutscord M. (2024): Die neuen Versorgungsempfehlungen der GfE für Milckühe: Was auf die Branche zukommt. in: Tagungsband 51. Viehwirtschaftliche Fachtagung 2024, 1 – 5, ISBN: 978-3903452-08.

Rodehutscord M., Spiekers H. (2024): Neue Versorgungsempfehlungen der GfE: Sachstand und Vorgehen bei der Praxiseinführung. FeedMagazine/Kraftfutter 3-4/2024: 13 – 18.