

## Untersuchungen zur Rolle des Grases in der Proteinversorgung von Milchvieh

Martens, S. und Steinhöfel, O.

Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie,

Abteilung Landwirtschaft

siriwan@gmx.net, olaf.steinhoefel@smul.sachsen.de

### Einleitung und Problemstellung

Grünlandaufwüchse sind unumstritten ein geeignetes Grobfuttermittel zur Veredlung durch den Wiederkäuer. Zudem weisen Grünlandbestände, insbesondere mit Gräsern, Leguminosen und Kräutern, in Abhängigkeit vom Vegetationsstadium einen oft erheblichen Rohproteingehalt (RP) auf, der im Hektarertrag den von Körnerleguminosen im Ackerbau deutlich übersteigt. Mit ansteigendem Leistungsniveau steigt auch der Anspruch von Milchkühen an die Rohproteinqualität. Sind zur Deckung des Erhaltungsbedarfs und einer Milchproduktion von bis zu 5.000 kg/Jahr noch Nicht-Protein-Stickstoff-Verbindungen (NPN) ausreichend, erhöht sich der Bedarf an bestimmten Aminosäuren und im Pansen nicht abbaubaren Protein (sog. Durchflussprotein, UDP) mit steigender Milchleistung.

In Deutschland hat sich die Fütterung von Gras vornehmlich in silierter Form durchgesetzt. Bei der Betrachtung des Fermentationsprozesses bei der Silierung stehen die Veränderungen in der Kohlenhydratfraktion, die Wandelung von Kohlenhydraten in Gärsäuren, im Vordergrund. Wenig beachtet wurden hingegen die Veränderungen in der Rohproteinqualität. Dies gipfelte 2006 in der Tatsache, dass der Ammoniakgehalt im DLG-Gärschlüssel für Grobfuttersilagen keine Berücksichtigung mehr fand. Dabei laufen auch beim Rohprotein umfangreiche Abbau- und Umbauprozesse (Proteolyse und Desmolyse) ab, die den Futterwert der Grassilagen wesentlich mitbestimmen. Während der Silierung findet ein erheblicher mikrobieller Abbau des in der Grünpflanze vorhandenen Reineiweißes statt. Dieser Vorgang wird als Proteolyse bezeichnet. Die Bedeutung für den Futterwert der Silage besteht in der Reduzierung des Reineiweißes und damit im Absinken des Durchflussproteins.

Ein Ziel unserer Untersuchungen war es, anhand von Praxiserhebungen zu verifizieren, inwiefern das Durchflussprotein aus Grassilagen vom Grünland dem qualitativen Anspruch genügt, bzw. wo Grenzen des Einsatzes oder gezielter Ergänzungsbedarf liegen.

### Material und Methoden

Zur Beschreibung der Proteinqualität wurde die Proteinfractionierung nach LICITRA *et al.*, 1996, an über 70 Grasproben von August 2013 bis Oktober 2014 vorgenommen, wobei sich die Mehrzahl aus Grassilagen verschiedener Schnitte von Praxisbetrieben in Sachsen zusammensetzt.

Die Fraktion A (NPN-Verbindungen) besteht zunächst aus einem hohen Anteil an freien Aminosäuren und einem geringeren Anteil an Nicht-Aminosäure-Stickstoff. Durch Fehlvergärungen von überwiegend proteolytischen Clostridien kommt es zum Abbau von Aminosäuren zu biogenen Aminen, Karbonsäuren und Ammoniak (NH<sub>3</sub>). Die NPN-Verbindungen tragen nicht zum Durchflussprotein bei und werden im Pansen umgesetzt. Die B-Fractionen bestehen aus Reinprotein, welches entweder nicht an die Faser gebunden ist (B<sub>1</sub>), an die NDF gebunden ist, aber leicht in Lösung geht (B<sub>2</sub>) oder aber an die ADF gebunden ist und leicht in Lösung geht (B<sub>3</sub>). Alle Fractionen tragen in unterschiedlichem Ausmaß zum UDP bei. Die Fraktion C ist unlöslich an die ADF gebunden und gilt deshalb als nahezu unverdaulich. Das UDP (5h) berechnet sich aus einer Formel ausgehend von der Proteinfractionierung.

Zudem wurden Aminosäuren in ausgewählten Stichproben aus 22 Silagen von sechs Betrieben über HPLC analysiert.

### Ergebnisse und Diskussion

In den vorliegenden Studien wurde ein große Variationsbreite des NPN-Anteils von 23 bis 66% des RP mit einem Median von 50% d. RP (A, Abb.1) festgestellt, was einen deutlichen Effekt auf die

Bewertung der Proteinqualität zur Folge hat. Entsprechend schwankt der Reineiweißanteil (Fraktion B, C, Abb. 1), insbesondere allerdings B<sub>3</sub>, das im Wesentlichen dem Durchflussprotein (UDP) zugeordnet wird. Die Fraktion C zeigt die geringste Variation und bleibt deutlich unter dem Grenzwert von 12% des RP, was auf geringe Hitzeschädigungen des Grasproteins in der Gärstartphase bzw. bei möglicher Nacherwärmung infolge aerober Instabilität hinweist.

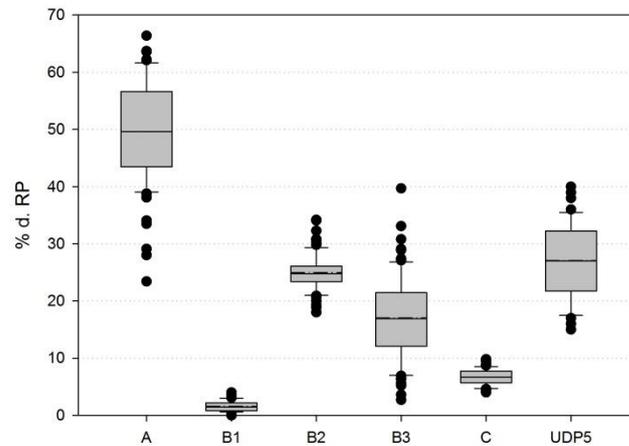


Abb. 1: Rohproteinfraktionierung in Grassilagen nach LICITRA *et al.* (1996). n=74. A Nichtproteinstickstoff, B<sub>1</sub>-C Reineiweiß, C unverdauliches Reineiweiß. UDP5, Schätzung des Anteils an Durchflussprotein aufgrund der Fraktionierung (LKS GmbH Lichtenwalde)

Im Hinblick auf Milchkühe mit 35 kg täglicher Milchleistung heißt das, dass Grassilage bei einem Einsatz von 7 kg TM/Kuh\*d abhängig von ihrer Qualität Durchflussprotein in Höhe von theoretisch 20-40% des Gesamtbedarfs zur Verfügung stellt. Für die Bewertung der Qualität des Durchflusseweißes ist dessen Aminosäuremuster entscheidend. In der Gesamttrockenmasse der untersuchten 22 Graskonservate bewegen sich die meistlimitierenden Aminosäuren Lysin und Methionin in der Spanne von 2,6-11,5 g/kg TM bzw. 1,5-3,9 g/kg TM (Abb. 2), wobei ein nur geringer Zusammenhang zu dem Proteolysegeschehen in der Silierung erkennbar ist ( $R^2$  zw.  $NH_3-N$  u. Lysin =0,24).

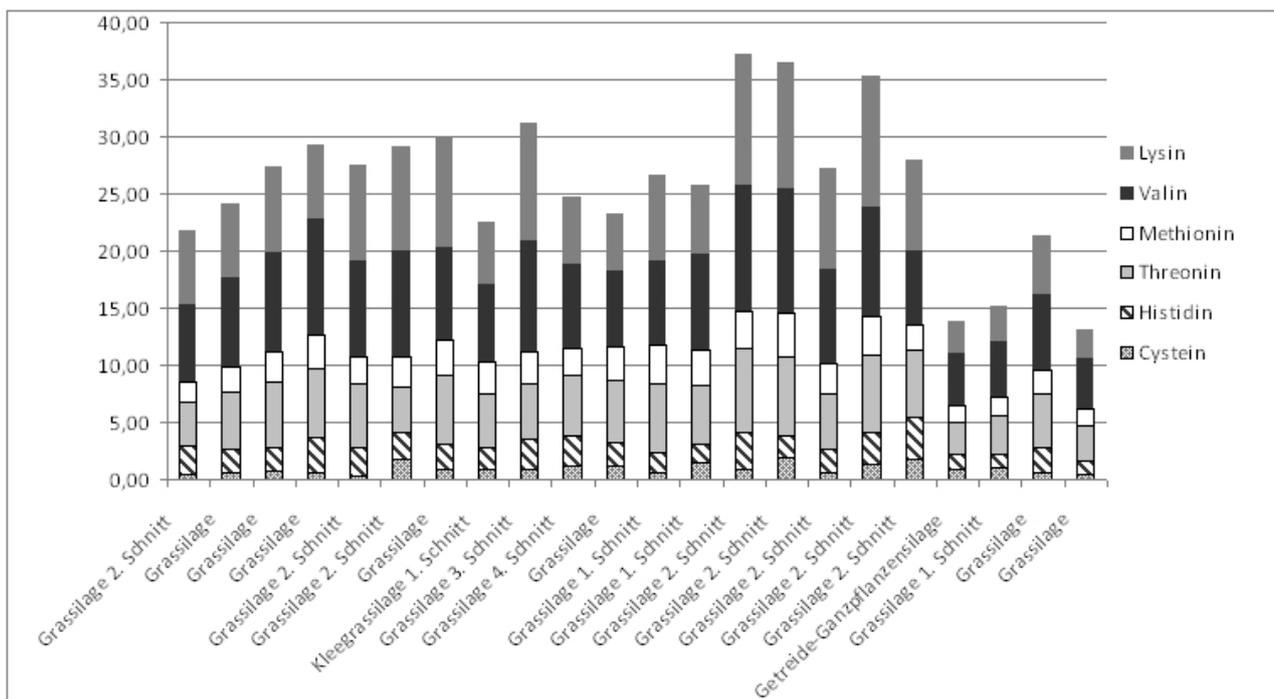


Abb. 2: Gehalt von sechs Aminosäuren in Silagen (in g/kg TM)

Im „idealen“ Protein gemessen an der Milcheiweißzusammensetzung, der auch das Mikrobenprotein sehr nahe kommt, liegt das Verhältnis von Lysin zu Methionin bei 3,17 bzw. 3,04 (Tab. 1). In den untersuchten Proben bewegte sich dieser Quotient im Mittel um die 2,8, wobei Werte zwischen 1,7 und 3,8 möglich waren.

Tab. 1: Durchschnittliche Aminosäurezusammensetzung von Pansenmikroben und Kuhmilch

| g/100 g AS   | Milch | Mikroben |
|--------------|-------|----------|
| Lysin        | 7,6   | 7,9      |
| Methionin    | 2,4   | 2,6      |
| Arginin      | 3,4   | 5,1      |
| Histidin     | 2,7   | 2,0      |
| Isoleucin    | 5,7   | 5,7      |
| Leucin       | 8,7   | 8,1      |
| Phenylalanin | 4,6   | 5,1      |
| Threonin     | 4,4   | 5,8      |
| Valin        | 6,1   | 6,2      |
| Lys/Met      | 3,17  | 3,04     |

Dies zeigt, dass Graskonservate potentiell eine durchaus günstige Aminosäurezusammensetzung für die Milchbildung liefern können. Um die Bedeutung des Grasproteins für die Wiederkäuerernährung zu steigern, macht eine gezielte Erhöhung des Durchflussproteingehaltes aus genannten Gründen Sinn. Neben der Ausschöpfung pflanzenbaulicher, ernte- und siliertechnischer Möglichkeiten, könnte ein Einsatz von Trocken- und/oder Frischgrün eine überlegenswerte Alternative zur Grassilierung sein.

## Literatur

LICITRA, G., HERNANDEZ, T.M. & VAN SOEST, P.J. (1996): Standardization of procedures for nitrogen fractionation of ruminant feeds. *Animal Feed Science and Technology*, 57, 347-358