



Bedarfsgerechte Fütterung reduziert Umweltbelastung

Andreas MÜNGER und Franz JANS, Eidgenössische Forschungsanstalt für viehwirtschaftliche Produktion (FAG), CH-1725 Posieux

Gras, Dürrfutter und Grassilage sind grundlegende Bestandteile der Ration von Milchkühen. In ihrer Nährstoffzusammensetzung sind sie aber, zumindest unter den Bedingungen des Futterbaues in der Schweiz, proteinbeziehungsweise stickstoffbetont. Bei hohem Anteil in der Ration können sich erhöhte Stickstoffverluste in Kot und Harn ergeben, die zur Belastung der Umwelt beitragen. Eine bedarfsgerechte Ergänzung mit Futtermitteln mit günstigerem Energie: Proteinverhältnis ist notwendig, um dem entgegenzuwirken.

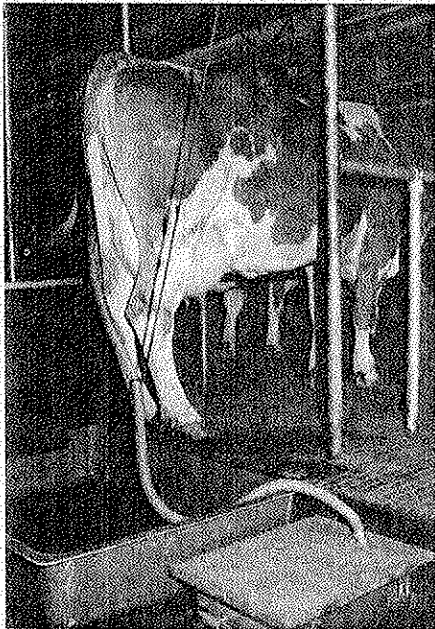


Abb. 1. Die mengenmässige Erfassung von Kot und Harn ermöglicht Untersuchungen der Nahrungsverwertung.

Grünfutter und daraus hergestellte Silagen und Dürrfutter bilden die Grundlage der Milchproduktion in der Schweiz. Das wird sich auch in Zukunft kaum ändern, wenngleich vermutlich die Kraftfutterpreise in Folge der Liberalisierung sinken und andererseits mehr Nebenprodukte aus der Industrie (Lebensmittelverarbeitung, nachwachsende Rohstoffe) ihren Weg in die Krippe der Milchkühe finden dürften. Weite Teile des Landes sind sowohl aus klimatischen und topographischen als auch aus landschaftspflegerischen und ökologischen Gründen nur sinnvoll als Wiesen und Weiden nutzbar. Die Herstellung verschiedener Qualitätsprodukte setzt eine grünlandgebundene Milchpro-

duktion praktisch voraus. Im übrigen hat der Futterbau und die Möglichkeiten der Konservierung ein Niveau erreicht, das auch unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten den Grünlandprodukten ihren Platz in der Fütterung sichert. Entscheidende Voraussetzung dafür ist eine sinnvolle Ergänzung, die erst die optimale Ausnutzung der Ration ermöglicht.

Rohprotein-Überschuss

Gras, vor allem aus dem bei uns üblichen Futterbau mit höheren Kleeanteilen, liefert in der Ernährung des Wiederkäuers meist einen Rohproteinüberschuss. Anders gesagt, ist der Gehalt des Grünfutters an Protein beziehungsweise an Inhaltsstoffen, die Stickstoff (N) zum Proteinaufbau im Pansen liefern, höher als der Gehalt an energieliefernden Nährstoffen. Die Konservierung als Silage oder Dürrfutter

ändert an diesem Missverhältnis grundsätzlich nichts (Abb. 2).

Wenn über die Nahrung ein Überschuss an Rohprotein aufgenommen wird, muss das Tier diesen ausscheiden, zum grössten Teil als Harnstoff über den Harn. Das bedeutet einerseits, dass die Ration schlechter verwertet wird. Dadurch kommt es unter Umständen zu einer mangelhaften Ausnutzung des Leistungspotentials und wirtschaftlichen Einbussen, ganz abgesehen von der Belastung des tierischen Stoffwechsels durch die energieaufwendige Harnstoffbildung. Andererseits fällt mehr Harn (= Gülle) an, was auf den meisten Betrieben eine unerwünschte zusätzliche Belastung der Nährstoffbilanz bringt.

Durch eine bedarfsgerechte Ergänzung mit anderen Futtermitteln mit engem Energie: Proteinverhältnis, seien dies Rauhfutter, Nebenprodukte oder eigentliche Kraftfutter, wird die Zufuhr der verschiedenen Nährstoffe verbessert. Das Ziel ist beim Wiederkäuer die angepasste Versorgung auf zwei Ebenen: Die Mikroflora des Pansens soll Energie und stickstoffhaltige Substanz in angepasster Menge und Verfügbarkeit erhalten, so dass sie optimal gedeiht und damit ein Maximum an Nährstoffen (Fettsäuren und Protein) liefert. Aber auch die Bedürfnisse des Tieres selbst müssen befriedigt werden. Die beiden Bereiche sind gegenseitig abhängig voneinander und können nicht isoliert betrachtet werden, was die Optimierung der Wiederkäuerfütterung erschwert.

Die energie- und nährstoffmässig ausgewogene und bedarfsgerechte Fütterung sollte also, abgesehen von den positiven Effekten auf Leistung und Gesundheit (Langlebigkeit) des Tieres, auch geringere Nährstoffverluste bringen und damit unter den heute vorherrschenden intensiven Produktionsverhältnissen die Umwelt entlasten. Ähnliche Überlegungen wie hier zum Rohprotein können auch bezüglich anderer Nährstoffe gemacht werden, jedoch scheint die Stickstoffproblematik für die Zukunft im Zentrum zu stehen.

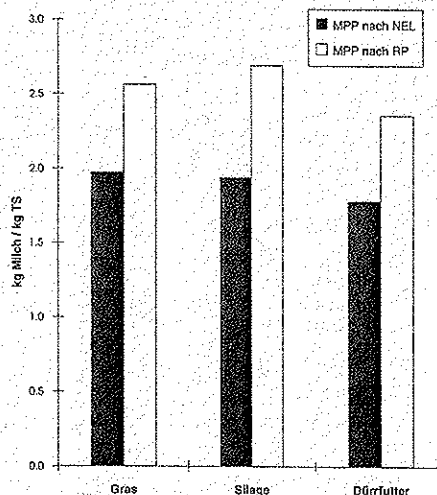


Abb. 2. Milchproduktionspotential (MPP) aus 1 kg Trockensubstanz (durchschnittliche Zusammensetzung).

Berechnungen zur Stickstoffausscheidung

Die angestellten Berechnungen stützen sich auf die Normwerte und Gehaltsangaben, die in den *Fütterungsempfehlungen und Nährwerttabellen für Wiederkäuer* (FAG 1994) angegeben werden. Ausgegangen wurde von einer ausgewachsenen Kuh in voller Laktation mit 650 kg Lebendgewicht und einer Laktationsleistung von etwa 7500 kg. Die aktuelle Tagesleistung sollte bei 30 kg liegen. Gras von einem ausgewogenen Wiesenbestand, geschnitten in einem mittleren Wachstumsstadium (Stadium 3 nach AGFF) beziehungsweise dasselbe Futter als Silage oder Heu konserviert, wurde als Grundfutter eingesetzt. Zur Ergänzung dienten eine handelsübliche Getreidemischung und ein Proteinkonzentrat. Verdrängungseffekte zwischen den Rationskomponenten konnten bei dem angenommenen Produktionsniveau vernachlässigt werden.

Für die Modellberechnungen wurde davon ausgegangen, dass kein Protein angesetzt wird, also Stickstoff das Tier entweder über die Milch oder den Kot und den Harn verlässt. Die N-Ausscheidung wurde auf das kg produzierte Milch bezogen, weil durch die Kontingentierung die Milchmenge pro Betrieb mehr oder weniger fix ist und sich so als Vergleichsbasis für verschiedene Fütterungssysteme eignet. Für die Belastung pro Flächeneinheit ist natürlich auch die Betriebsstruktur mitentscheidend.

Die Modelle wurden mit einer Schätzung der Futterkosten pro kg Milch ergänzt, um auch wirtschaftliche Überlegungen zu ermöglichen (J. Hilfiger, FAT, pers. Mitteilung)

Anhand einiger Modellberechnungen sollen die Möglichkeiten und Konsequenzen bedarfsgerechter Ergänzung von Grünlandprodukten in bezug auf die Stickstoff(N)-Ausscheidung illustriert werden.

Tab. 1. Modellrechnungen zur Stickstoffausscheidung bei der Milchkuh

		Gras- fütterung	Grassilage- fütterung	Heu- fütterung
Ration und N-Ausscheidung bei 30 kg Tagesmilch und bedarfsgerechter Ergänzung				
Verzehr Grundfutter (GF)	kg/Tag	125	48	20
Verzehr GF-Trockensubstanz(TS)	kg/Tag	17,5	16,8	17,3
<i>Gehalte in der TS:</i>				
Nettoenergie Laktation (NEL)	MJ/kg	6,2	6,1	5,6
Absorbierbares Protein Darm (APD)	g/kg	103	79	93
Rohprotein (RP)	g/kg	161	169	148
Ergänzung¹:				
Getreidemischung	kg/Tag	3,3	2,9	5,0
Proteinkonzentrat	kg/Tag		1,3	
N-Ausscheidung in Kot und Harn:				
- pro Tag	g	350	446	334
- pro Tag und kg Milch	g/kg	11,7	14,9	11,1
Futterkosten pro kg Milch	Fr./Tag	0,28	0,40	0,43
Leistung und N-Ausscheidung bei Verzicht auf Ergänzungsfütterung				
Milchleistung	kg/Tag	22,6	18,2	18,9
N-Ausscheidung in Kot und Harn:				
- pro Tag		338	363	315
- pro Tag und kg Milch		15,0	19,9	16,7
Futterkosten pro kg Milch	Fr./Tag	0,24	0,43	0,44
Reduktion der N-Ausscheidung bei bedarfsgerechter Fütterung	%	22	25	34

¹ Gehalte pro kg Futter:

Getreidemischung 7,0 MJ NEL 92 g APD 93 g RP
Proteinkonzentrat 6,9 MJ NEL 244 g APD 474 g RP

Angepasste Fütterung vermindert N-Verluste

Die N-Ausscheidung in den Exkrementen wurde einerseits zwischen den verschiedenen Fütterungsformen der Grünlandprodukte verglichen. Andererseits sollten die Konsequenzen des Verzichts auf bedarfsgerechte Ergänzung aufgezeigt werden. Die Berechnungen (Tab. 1) zeigen, dass in jeder Ration Getreide zugefüttert werden muss, um den relativen Energiemangel aus dem Grundfutter auszugleichen und die angestrebte Leistung zu erreichen. Bei der Grassilage-ration muss wegen des relativ geringen Wertes bezüglich APD (Absorbierbares Protein im Darm) zusätzlich etwas Proteinkonzentrat gegeben werden. Die Folge ist, dass die Rohproteinaufnahme erhöht wird und deshalb auch mehr N-Verluste auftreten als bei Gras- beziehungsweise Heufütterung.

Verzichtet man bei unverändertem Leistungspotential auf eine Zufütterung von Kraftfutter, reduziert sich die tatsächliche Leistung auf das Niveau, das vom Nährstoffgehalt der Grundration her möglich ist. Die N-Ausscheidung in Kot und Harn, wenn auch absolut etwas geringer, erhöht sich dadurch bezogen auf die produzierte Milchmenge beträchtlich.

Die Futterkosten steigen durch den Einsatz von konserviertem Futter. Silage- und Heurationen unterscheiden sich dabei kaum. Bemerkenswert ist, dass durch den Verzicht auf Kraftfutter, bezogen auf ein kg Milch, nicht weniger Kosten anfallen, ausgenommen bei der Grasration.

Bringt höhere Leistung mehr N-Belastung?

Wird bei gegebener Grundfutterqualität das durchschnittliche Leistungsniveau erhöht, so verringern sich die N-Verluste pro kg Milch, wie Abbildung 3 für das Beispiel der Grünfütteration mit bedarfsgerechter Ergänzung zeigt. Für die anderen Rationen ergibt sich ein ähnliches Bild mit verschobener Kurve. Zwei Faktoren beeinflussen dabei die Höhe der Verluste: Zum einen liegt bei geringer Leistung die Qualität des Grundfutters über den Bedürfnissen der Kuh, und sie nimmt grössere Überschüsse an Rohprotein auf, die wieder ausgeschieden werden. Zweitens ist der Anteil der Proteinaufnahme, der zur Erhaltung verwendet wird, und damit auch die entsprechenden Verluste, bei höherer Leistung geringer.

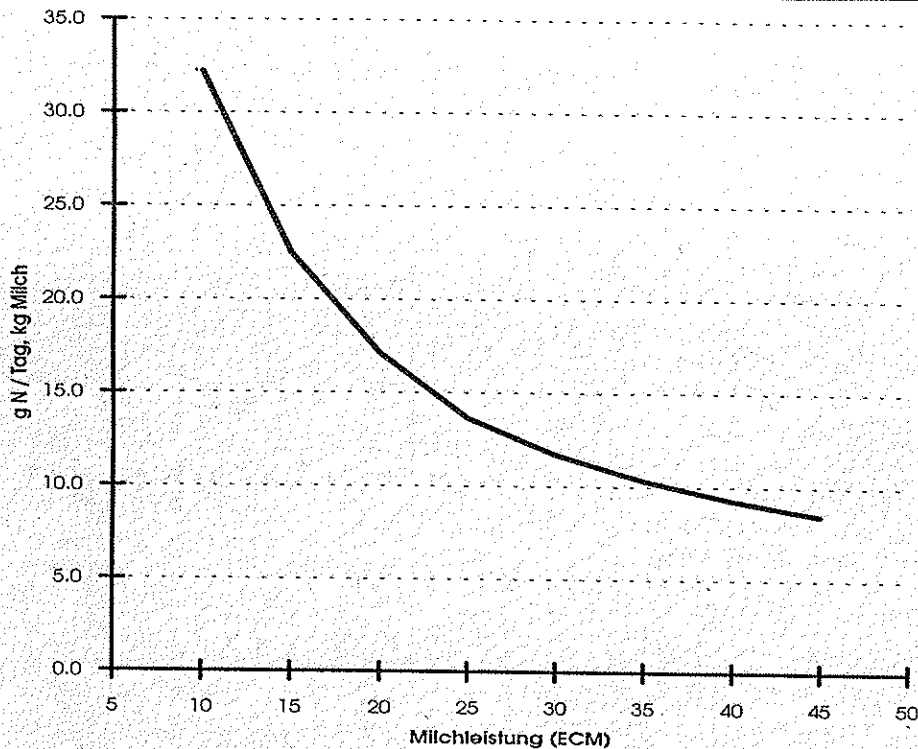


Abb. 3. N-Ausscheidung pro kg Milch bei steigenden Leistungen (Grünfütterung + Ausgleichsfutter) ECM: Energiekorrigierte Milch.

Weitere Verbesserungen möglich

Aus den vereinfachten, relativ groben Modellrechnungen ergibt sich, dass sowohl die Anpassung der durchschnittlichen Leistungshöhe eines Milchviehbe-

standes an die vorhandene Futterqualität, wie auch die bedarfsgerechte Ergänzung der Ration, zu verringerten N-Verlusten pro Einheit produzierte Milch führen. Für die Forschung wie auch für die Praxis bleiben zwei Hauptaufgaben: Futterbau und Bedürfnisse der Wiederkäuer müssen



Abb. 4. Eine bedarfsgerechte Ergänzung von Grünlandprodukten trägt zur Entlastung der Umwelt bei.

noch besser in Übereinstimmung gebracht werden und die optimale Versorgung des Tieres kann noch feiner definiert werden, um unnötige Überschüsse bei der Nährstoffzufuhr zu vermeiden.

RÉSUMÉ

Un rationnement adapté réduit la charge pour l'environnement

L'herbe et ses conserves sous forme d'ensilage ou de foin constituent la part prédominante dans la ration typique de la vache laitière en Suisse. Cependant, ces fourrages, sous les conditions de la production fourragère de ce pays, fournissent un excès de matière azotée dans la nutrition du ruminant. Cet excès doit être excrété, principalement sous forme d'urée, ce qui représente une charge pour l'animal comme pour l'environnement. Une complémentation adaptée aux besoins améliore l'équilibre des composants nutritifs de la ration et par conséquent devrait permettre de diminuer les pertes. Des calculs montrent qu'une réduction importante des quantités d'azote excrétées dans l'urine et les fèces, rapportée au kg de lait produit, est possible si une ration à base d'herbe, d'ensilage ou de foin est complétée avec des aliments concentrés en fonction du potentiel de production et des besoins.

SUMMARY

Balanced feeding reduces environmental charge

In Switzerland, grass, grass silage and hay play a predominant role in dairy cattle feeding. Under Swiss forage production conditions, these forages contribute excessive crude protein to the ration of ruminants. The surplus has to be excreted, mainly as urea thus causing an additional load for the animal as well as for the environment. A complementation adapted to the nutritional needs improves the balance of nutrients in the ration and therefore should diminish losses. Calculations show that considerable reductions of nitrogen losses in feces and urine are possible if grass, silage- or hay-based rations are balanced with concentrates according to the production potential and needs.

KEY WORDS: dairy cow, forage, nitrogen, environment.

LITERATUR

Forschungsanstalt für viehwirtschaftliche Produktion (FAG), Posieux, Schweiz (Hrsg.), 1994. Fütterungsempfehlungen und Nährwerttabellen für Wiederkäuer. (3. überarb. Aufl.). Landwirtschaftliche Lehrmittelzentrale, Zollikofen. 328 S.