

# Umweltgerechte Tierernährung bei Wiederkäuern

von Dr. Wilhelm Knaus

Dr. Wilhelm Knaus, Assistent am Institut für Nutztierwissenschaften an der Universität für Bodenkultur, Wien, beschäftigt sich seit geraumer Zeit mit den Anforderungen an eine umweltgerechte Ernährung der landwirtschaftlich genutzten Wiederkäuer und den Auswirkungen der derzeitigen Praxis. Im folgenden soll eine grobe Darstellung der ökologischen Zusammenhänge im Rahmen der tierischen Veredelung über Wiederkäuer gegeben und einige Konsequenzen daraus abgeleitet werden.



Das Ziel einer umweltgerechten Ernährung der landwirtschaftlich genutzten Wiederkäuer muß es sein, pflanzliche faserreiche Futterstoffe möglichst effizient in tierische Lebensmittel umzuwandeln und dabei mögliche negative Effekte auf die Umwelt zu minimieren.

## Evolutionäre Anpassung der Hauswiederkäuer

Alle unsere Haustierarten, so auch die bei uns gehaltenen Wiederkäuerarten Rind, Schaf und Ziege stammen von Wildtieren ab. Bei allen Fragen der Fütterung und Haltung tut zunächst das Bewußtmachen ihrer Wildtierherkunft not,

Wiederkäuer werden nach ihrem evolutionären Entwick-

lungsgrad in 3 sich überschneidende Ernährungstypen eingeteilt:

1. Konzentrat-Selektierer, KS: Selektieren besonders nährstoffreiche, leichtverdauliche Pflanzen/Pflanzenteile und meiden faserreiche Pflanzen.
2. Gras- und Rauhfutterfresser, GR: Nehmen überwiegend einkeimblättrige Pflanzen selektiv, als Rinder auch nichtselektiv auf und bauen deren Pflanzenzellwände (Faser/Cellulose) vor allem im Pansen fermentativ ab.
3. Intermediärtypen, IM: Sind die flexible bzw. opportunistische Gruppe, die sich je nach Qualität und Verfügbarkeit der selektierten Nahrungspflanzen dem einen (KS) oder anderen (GR) Ex-

tremtyp annähern (regional oder saisonal), stets aber eine ein- und zweikeimblättrige Mischnahrung aufnehmen (Hofmann, 1995).

Von den „klassischen“ Hauswiederkäuern gehört die Ziege zum IM-Typ mit jahreszeitlicher Tendenz zum strauchblattfressenden KS; das Schaf ist ein selektiver GR und das Rind ein zeitweise nichtselektiver GR.

## Desorientierung in der Pflanzen- und Tierproduktion?

Diese Frage stellte sich Hofmann (1983) auf einem internationalen Symposium in Neuseeland. Denn Getreide und Mais sind Lebensmittel und als solche für den direkten menschlichen Verzehr geeignet. Ihre

*Die natürliche Futtergrundlage der Wiederkäuer ist vor allem auch die Almweide*

# MEHR FREUDE AM VIEH Tiroler Grauvieh



BESTENS GEEIGNET ZUR:  
ZUCHT - MILCHPRODUKTION - MAST - MUTTERKUHHALTUNG

INFORMATION: TIROLER GRAUVIEHZUCHTVERBAND, BRIXNER STRASSE 1, A-6020 INNSBRUCK  
TELEFON 0512157 30 94, TELEFAX 0512159291206

energieaufwendige Umwandlung in Eiweiß durch Konzentrat-Fütterung an Rinder und Schafe, deren natürliche faserreiche Nahrung für den Menschen unverdaulich ist, ist ein teures, unbiologisches Paradoxon, das von den wohlhabenden Ländern praktiziert wird. Diese Strategie der tierischen Produktion in den reichen Industrienationen trägt zum Hunger in der 3. Welt bei, denn es werden dabei Ressourcen verwendet, die nur begrenzt zur Verfügung stehen (fossile Energie).

Nimmt man an, daß im Durchschnitt jeder der über 4 Milliarden Armen 1 Ressourceneinheit verbraucht, so verbraucht jeder der über 1 Milliarde Wohlhabenden 12 Ressourceneinheiten; verkraften kann die Erde aber pro Kopf nur etwa 3 Ressourceneinheiten. Der Wohlstand von über 1 Milliarde ist also weit überhöht (Kessler, 1996).

Die Fütterung großer Konzentratmengen an Wiederkäuer trägt maßgeblich zum Fleischüberschuß in den Konsumgesellschaften bei und bedeutet eine ökologische Verarmung durch die Ausbreitung von Monokulturen (Mais- und Getreidefelder). In Österreich wurden von den 1996 geernteten 45 Mio. t Getreide (inklusive Körnermais auf einer Anbaufläche von 201.000 ha) knapp 70 % als Futtergetreide verwendet (PRÄKO, 1996) und davon ein nicht unbedeutender Teil an Wiederkäuer verfüttert. Hinzu kommen noch 3,9 Mio. t Silo- und Grünmais, der auf einer Fläche von 85.000 ha geerntet wird.

## Heimische Futtermittel

Für einen sparsamen Umgang mit Ressourcen ist insbesondere der Einsatz von Futtermitteln aus Übersee - betrifft in

erster Linie den Import von Eiweißfuttermitteln - wegen des hohen Energieaufwandes aus ökologischer Sicht als sehr bedenklich einzustufen.

## Heimische Eiweiß-Alternativen

Am Institut für Nutztierwissenschaften der Universität für Bodenkultur Wien wurden schon Mitte der 80er Jahre erste Fütterungsversuche mit heimischen Eiweiß-Alternativen durchgeführt. In der Rindermast kamen Ackerbohnen (Leitgeb, 1987), Erbsen (Leitgeb, 1988), Rapsextraktionsschrot (Feichtinger und Leitgeb, 1992), Sojabohnen (Steinwider und Leitgeb, 1993) und Sonnenblumenextraktionsschrot (Luger und Leitgeb, 1993) in umfangreichen Untersuchungen zum Einsatz. Es wurden dabei durchwegs gute Mast- und Schlachtleistungen beobachtet.

In der Milchviehfütterung wurden wissenschaftliche Arbeiten mit Ackerbohnen und Saaterbsen (Jutz und Leitgeb, 1989) sowie Sonnenblumenextraktionsschrot und Sonnenblumensamen (Leitgeb et al., 1996) durchgeführt und ebenfalls sehr zufriedenstellende Milchleistungen erzielt.

Die Nutzung von inländischen Eiweißalternativen trägt zur Reduzierung der Futtermittelimporte und damit des Transportaufkommens sowie zur Verminderung von Nährstoffimbilanzen bei und fordert durch die Auflockerung

der Fruchtfolgen die Fruchtbarkeit der heimischen Ackerböden.

### Energieeffizienz

Das Dilemma, in dem sich die moderne tierische Veredelung mit der Verfütterung von mehr und mehr konzentrierten Futtermitteln befindet, soll noch anhand des Energietransfers dargestellt werden.

Betrachtet man den Energietransfer im engeren Rahmen des Nutztieres, so hat man auf der einen Seite den Aufwand an Futterenergie und auf der anderen Seite den Energieertrag in Form der tierischen Erzeugnisse. Bei einer globa-

len Gegenüberstellung von Aufwand und Ertrag ist zu berücksichtigen, daß Futterenergie nicht nur zur unmittelbaren Synthese der tierischen Lebensmittel benötigt wird, sondern auch zur

Abdeckung des Erhaltungsstoffwechsels der Nutztiere sowie zur Remontierung der Zuchtherde (Kirchgessner et al., 1991).

### Hochleistungstiere

Für das amerikanische Milchvieh gibt Van Soest

(1994) bei einer jährlichen Milchleistung von 6.500 kg eine Energieeffizienz (Energie in der Jahresmilchmenge in Bezug zur Energie im Futter während eines Jahres) von 18% an. Kühe mit einer Jahresmilchleistung von 13.600 kg erreichen aber nur eine um

*Die Verwertung rohfaserreicher Futtermittel bringt als positiven Nebeneffekt die Pflege unserer Kulturlandschaft*



Feichtinger, K. und R. Leitgeb, 1992: Einsatz von 00-Rapsextraktionsschrot in der Jungbullenmast. *Züchtungskunde*, 64:57-65.

Hofmann, R. R., 1983: Adaptive changes of gastric and intestinal morphology in response to different fibre content in ruminant diets. *Proc. Internat. Sympos. Dietary Fibre in Human and Animal Nutrition*. Ed. L. Bell, G. Wallace, Royal Society of New Zealand Bulletin, 20:51-58.

Hofmann, R. R., 1989: Evolutionary steps of ecophysiological adaptation and diversification of ruminants: a comparative view of their digestive system. *Oecologia*, 78:443-457.

Hofmann, R. R., 1995: Morphophysiologische Adaptationen des Verdauungssystems. in: *Nutztierernährung*, Hrsg. H. Abel, G. Flachowsky, H. Jeroch und S. Molnar; Gustav Fischer; Jena und Stuttgart, pp. 163-184.

Hofmann, R. R. 1996: Ansprüche der Wiederkäuer am Beispiel ihrer Futterwahl. In: *Verwirklichung des Tierschutzes in der „Nutztier“-Haltung*. Fachtagung vom 1. bis 3. März 1996. Protokollendienst 5/97, Evangelische Akademie, Bad Boll.

Jutz, C. und R. Leitgeb, 1989: Einsatz von Ackerbohnen (*Vicia faba* L.) und Saaterbsen (*Pisum sativum* L.) in der Milchviehfütterung. *Das wirtschaftseigene Futter*, 35:149-161.

Kessler, H., 1996: Umwelt, Schöpfung, Lebensstil - Sieben Thesen zur Jahrestagung des Katholischen Bildungswerks Wien am 19.10.1996.

Kirchgessner, M., H. L. Müller und W. Windisch, 1991: Energietransfer beim Nutztier - Aspekte der Ernährung und Fütterung. *Arch. Anim. Nutr.*, 41:467-485.

Leitgeb, R., 1987: Einsatz von Ackerbohnen (*Vicia faba* L.) in der Bullenmast. *Das wirtschaftseigene Futter*, 33:140-146.

Leitgeb, R., 1988: Einsatz von Erbsen (*Pisum sativum* L.) in der

Bullenmast. *Das wirtschaftseigene Futter*; 34:100-106.

Leitgeb, R., K. Luger und F. Ulberth, 1996: Einsatz von Soja- und Sonnenblumenextraktionsschrot und Sonnenblumensamen als Eiweißfuttermittel für Milchkühe. *Fett/Lipid* 98:360-362.

Luger, K. und R. Leitgeb, 1993: Einfluß von Sonnenblumenextraktionsschrot auf die Mast- und Schlachtleistung von Fleckviehstieren. *Die Bodenkultur*; 44:79-87.

Pfeffer, E., 1992: Umweltbelastung durch die Tierhaltung und Möglichkeiten zu ihrer Minderung - **Ernährungsphysiologische** Aspekte. *Züchtungskunde*, 64: 254-261.

Pfeffer, E., 1997: Nährstoffbilanzen in verschiedenen Fütterungssystemen. *Arch. Tierz., Dummerstorf*, 40:287-294.

### Literatur zum Thema des Beitrages

**PRÄKO 1996: Zahlen '96 aus Österreichs Land- und Forstwirtschaft.** Mai 1997,

Präsidentenkonferenz der Landwirtschaftskammern Österreichs.

Prändl, O., A. Fischer, T. Schmidhofer und H.-J. Sinell, 1988: *Handbuch der Lebensmitteltechnologie*. Fleisch: Technologie und Hygiene der Gewinnung und Verarbeitung. Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart.

Sundrum, A., 1997: Effectiveness of strategies to minimize methane release in dairy production. Abstracts of the 48th Annual Meeting of the EAAP, Vienna, 25 - 28 August 1997, 203.

Steinwider, A. und R. Leitgeb, 1993: Einsatz von Sojabohnen in der Bullenmast. *Das wirtschaftseigene Futter*, 39:109-124.

Van Soest, F. J., 1994: *Nutritional ecology of the ruminant*. Second Edition. Cornell University Press, Ithaca, New York.

Verstegen, M. W. A. und S. Tamminga. 1995: Tierernährung im Ökosystem. In: *Nutztierernährung*, Hrsg. H. Abel, G. Flachowsky, H. Jeroch und S. Molnar; Gustav Fischer, Jena und Stuttgart, pp. 464-478.



*Die Wiederkäuer haben im Laufe der Evolution gelernt besonders faserreiche Pflanzenteile zu nutzen*

4 Prozentpunkte höhere Energieeffizienz. Darüber hinaus ist zu berücksichtigen, daß die Rationen von absoluten Hochleistungstieren zu 50 bis 60 % (bezogen auf Trockenmasse) aus Kraftfutter bestehen und in derartigen Milchviehherden 30 bis 40 % der Tiere jährlich ersetzt werden müssen. Die Einbeziehung des Futterenergiebedarfes für die Remontierung der Milchviehherde würde somit eine wesentliche Verschlechterung der Energieeffizienz extrem hochleistender Milchviehherden bedeuten.

Der Aufwand an Futterenergie zur Erzeugung von Rindfleisch soll anhand eines einfachen Rechenbeispiels verdeutlicht werden. 1 kg Getreide (entspricht ungefähr dem Energiegehalt

von 1 kg Maissilage-Trockenmasse) hat einen Energiegehalt von 16,50 MJ. Geht man von einer Futterverwertung von 4,50 kg Getreide je kg Zuwachs aus, so müssen 74,3 MJ Energie über das Futter aufgenommen werden, um 1 kg Zuwachs zu erzielen.

### Energieverlust bei Umwandlung

Da beim Rind im Durchschnitt nur ca. 35 % des Lebendgewichtes eßbares Fleisch sind (Prändl et al., 1988), können von einem kg Zuwachs nur 350 g tatsächlich verzehrt wer-

den. Unter der Annahme eines Energiegehaltes von rund 10 MJ je kg mittelfettem Fleisch (Prändl et al., 1988) ergibt sich eine Energieeffizienz von 4,7 % . Es müssen somit mehr als 20 Futterenergieeinheiten aufgewendet werden, um 1 Energieeinheit Rindfleisch zu erzeugen.

### Tierische Veredelung?

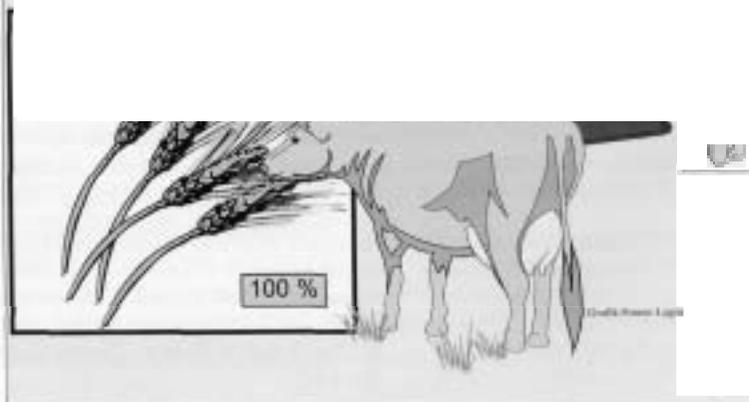
Trotz dieser extrem ineffizienten Energieumwandlung haben wir offensichtlich keine Scheu, Mais unter hohem Energieeinsatz in Monokulturen anzubauen und ihn zusammen mit anderen Getreidekörnern (also großteils Lebensmitteln) an Wiederkäuer zu verfüttern und diesen Bereich der landwirtschaftlichen Produktion unter dem Begriff „tierische Veredelung“ zu subsumieren. Die oberste Prämisse einer umweltgerechten Tierernährung der Wiederkäuer ist die richtige Wahl der Futtermittel.

Zweitrangig ist beispielsweise, ob die Futterverwertung einige Zehntel besser oder schlechter ist, da dies an der Größenordnung der Energieumwandlung im tierischen Organismus nur unwesentliche Änderungen bewirkt.

### Tierische Ausscheidungen/Treibhauseffekt

Bei normgerechter Fütterung steigen mit steigender individueller Leistung zwar die Ausscheidungen pro Tier in der Zeiteinheit,

### Verlust der verwertbaren Energie im Getreide über den Wiederkäuer zu Energie im Fleisch



bezogen auf die Einheit Produkt werden sie allerdings in der Regel deutlich sinken, da der auf die Erhaltung entfallende Anteil an allen Nährstoffen mit steigendem Leistungsniveau sinkt (Pfeffer, 1997).

Eine der größten Herausforderungen unserer Zeit dürfte die als „Treibhaus-Effekt“ bezeichnete kontinuierliche Aufwärmung der Erde sein (Pfeffer, 1992). Sie beruht schätzungsweise zu 15 % auf der Methan- und zu 55 % auf der Kohlendioxidproduktion (Verstegen und Tamminga, 1995).

### Methanproduktion der Wiederkäuer

In den letzten Jahren werden die Wiederkäuer immer häufiger wegen ihrer Methanproduktion kritisch betrachtet und insbesondere weniger intensiv wirtschaftende Betriebe geraten verstärkt ins Schußfeld der Kritik. Der Beitrag aller lebenden Wiederkäuer an der globalen Methanproduktion wird auf 15 % geschätzt (Van Soest, 1994). Mit steigender Leistung nimmt die verdauungsbürtige Methanemission je Produkteinheit ab. Eine Leistungssteigerung erfordert aber eine höhere Futtermittelaufnahme und/oder eine höhere Nährstoffdichte der Ration. Das wiederum hat zur Folge, daß der Kot sich in seiner Zusammensetzung - insbesondere des Wassergehaltes - ändert und es je nach Entmistungssystem zu einer unterschiedlichen Erhöhung der exkrementenbürtigen Methanemissionen



kommt. Auf einem Betrieb mit Güllesystem entsteht in den Exkrementen um ein Vielfaches mehr an Methan bezogen auf die Produkteinheit als auf einem Betrieb mit Weidehaltung im Sommer und Festmistsystem im Winter. Insgesamt läßt sich die Methanproduktion durch die Schaffung eines aeroben Milieus in den Exkrementen stärker vermindern als durch Änderungen der Fütteration oder durch Leistungssteigerung (Sundrum, 1997).

**Fazit: Weniger intensive Produktionsverfahren und insbesondere Weidehaltung sind bezüglich der exkrementenbürtigen Methanfreisetzung als günstig einzustufen.**

### Schlußfolgerungen

Die intensive Verfütterung von Getreide an Tiere, die im Laufe der Evolution gelernt haben, besonders faserreiche Pflanzenteile zu nutzen und dank spezialisierter und effizienter Verdauungssysteme jenen Teil der Urproduktion verwerten zu können, vor dem die

Menschen kapitulieren müssen, ist in mehrfacher Hinsicht widersinnig und bedenklich (Hofmann, 1983).

Dort wo hochentwickelte Gras- und Rauhfutterfresser nicht mehr grasen, sondern viel Getreide energieaufwendig umsetzen, ist auch die Ökologie auf dem Rückzug vor produktionsorientierten Monokulturen, mit allen Folgen des Verlustes der ökologischen Vielfalt und Stabilität von Pflanzen- und Tiergesellschaften. Da Getreide vor allem menschliche Nahrung ist, Gras dagegen nicht, hat das Ganze somit, insbesondere im Hinblick auf die armen Länder der Welt, eine wesentliche moralische Dimension (Hofmann, 1996). Wenn die wohlhabenden Staaten in Fragen des Umweltschutzes und in Fragen der menschlichen Ernährungssituation ihre globale Verantwortung wirklich ernstnehmen, dann muß auch die moderne Tierernährung sich von konventionellen Methoden lösen (Hofmann, 1996) und ökologische Lösungsansätze konsequent verfolgen. ■

*Die oberste Prämisse einer umweltgerechten Tierernährung der Wiederkäuer ist die richtige Wahl der Futtermittel*

*Zum Autor:  
Dr. Wilhelm Knaus ist Assistent am Institut für Nutztierwissenschaften an der Universität für Bodenkultur, Wien.*