

# BERICHT

---

ÜBER DIE

**ÖSTERREICHISCHE FACHTAGUNG FÜR  
BIOLOGISCHE LANDWIRTSCHAFT**

**„LOW-INPUT“ MILCHPRODUKTION  
BEI VOLLWEIDEHALTUNG**

**EIWEISSVERSORGUNG IN DER  
BIOLOGISCHEN NUTZTIERFÜTTERUNG**

GEMÄSS LEHRER- UND  
BERATERFORTBILDUNGSPLAN  
2005

AM 09. und 10. NOVEMBER 2005

ORGANISIERT VON:

- HÖHERE BUNDESLEHR- UND FORSCHUNGSANSTALT FÜR  
LANDWIRTSCHAFT RAUMBERG-GUMPENSTEIN
- BIO AUSTRIA
- BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND  
FORSTWIRTSCHAFT, UMWELT UND WASSERWIRTSCHAFT
- AGRARPÄDAGOGISCHE AKADEMIE
- ÖSTERREICHISCHE ARBEITSGEMEINSCHAFT  
FÜR GRÜNLAND UND FUTTERBAU (ÖAG)
- INTERREG IIIB ALPINE SPACE PROJEKT NEPROVALTER

**HÖHERE BUNDESLEHR- UND  
FORSCHUNGSANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT  
RAUMBERG-GUMPENSTEIN**

## **Impressum**

### *Herausgeber*

Höhere Bundeslehr- und Forschungsanstalt für Landwirtschaft  
Raumberg-Gumpenstein, A-8952 Irdning  
des Bundesministeriums für Land- und  
Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft

### *Direktor*

Prof. Mag. Dr. Albert Sonnleitner

### *Leiter für Forschung und Innovation*

Mag. Dr. Anton Hausleitner

### *Für den Inhalt verantwortlich*

die Autoren

### *Redaktion*

Institut für biologische Landwirtschaft und Biodiversität der Nutztiere

### *Satz*

Eckhart Alexandra  
Schönthaler Doris

### *Druck, Verlag und © 2005*

Höhere Bundeslehr- und Forschungsanstalt für Landwirtschaft  
Raumberg-Gumpenstein, A-8952 Irdning

ISSN 1026-6267

ISBN 3-901980-84-9

*Diese internationale Tagung wurde vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft  
Umwelt und Wasserwirtschaft, Beratungsabteilung finanziert und gefördert.*

### *Dieser Band wird wie folgt zitiert:*

Österreichische Fachtagung für biologische Landwirtschaft, 9. und 10. November 2005,  
Bericht HBLFA Raumberg-Gumpenstein 2005

# Inhaltsverzeichnis

## Grenzen und Möglichkeiten der Milchproduktion bei Vollweidehaltung

<b>Kurze Vorstellung der Strategie bei Vollweidehaltung</b> .....	1
A. STEINWIDDER	
<b>BLOCK I: Angepasste Vollweidehaltung – Boden, Pflanze und Ökologie</b>	
E.M. PÖTSCH. ....	5
P. THOMET. ....	11
<b>BLOCK II: Angepasste Vollweidehaltung – Tiergesundheit und Produktqualität</b>	
J. GASTEINER. ....	17
S. KOHLER. ....	23
<b>BLOCK III: Angepasste Vollweidehaltung – Ökonomie und Mensch</b>	
F. STOCKER. ....	27
B. DURGIAL. ....	35

## Strategien zur Proteinversorgung in der biologischen Nutztierfütterung

<b>Gesetzliche Rahmenbedingungen</b> .....	39
G. PLAKOLM	
<b>Eiweißversorgung der Milchkuh – Grundlagen und Konsequenzen für die praktische Fütterung</b> .....	41
W.F. KNAUS	
<b>Verbesserung der Eiweißversorgung durch angepasste Fruchtfolge</b> .....	47
W. STARZ	
<b>Erfahrungen und Möglichkeiten zur Eiweißversorgung in der Schweinehaltung</b> .....	53
T. INGENSAND	
<b>Maßgeschneiderte Fütterungslösungen für Bio-Legehennen</b> .....	61
J. GRABMAIER	
<b>100 % Biofütterung bei Mastgeflügel und Geflügelzucht</b> .....	63
G. BELLOF	
<b>Organic agriculture – a main topic of the EU-project NEPROVALTER</b> .....	67
M. STADLER	
Impressum. ....	II

# Strategien bei Vollweidehaltung von Milchkühen

A. STEINWIDDER

## 1. Einleitung

Wie Ergebnisse aus der Schweiz zeigen, kann auch in Mitteleuropa neben der Steigerung der Leistung („Output“) die konsequente Reduktion der Kosten („Input“) eine Entwicklungsstrategie in der Milchviehhaltung sein (BLÄTTLER et al. 2004, DURGIA und MÜLLER 2004, KOHLER et al. 2004, STÄHLI et al. 2004, THOMET et al. 2004).

Im sogenannten „low input oder low cost Vollweisesystem“ wird eine konsequente Vereinfachung der Produktionstechnik angestrebt. Die Deckung der Jahresration erfolgt soweit wie möglich mit dem billigsten Futter „Weidegras“. Dabei wird das natürliche Graswachstum durch Optimierung der Weidehaltung und Anpassung des Betriebsmanagements an die Vegetationsperiode (Vollweide, saisonale Frühjahrsabkalbung) und Minimierung des Einsatzes von Technik, Hilfsstoffen, Zukauffutter und auch Arbeitszeit („low input“) optimal ausgenutzt. Das Ziel ist die Reduktion des Aufwandes in allen Betriebsbereichen (Maschinen, Arbeit, Stall, Futterzukauf etc.). Es wird eine nahezu vollständig auf betriebseigenem Grundfutter basierende Milchproduktion angestrebt, der Grünfütteranteil an der Gesamtjahresration soll daher so hoch wie möglich sein. Die Vollweidehaltung zeichnet sich zudem durch eine hohe Effizienz in der Verwertung des betriebseigenen Grünlandfutters in Milch und Fleisch aus.

## 2. Erfahrungen in der Schweiz

In den letzten 10 Jahren hat man sich in der Schweiz dem Thema „Vollweidehaltung“ als eine mögliche Alternative zur „Hochleistungsstrategie“ in der Forschung und Beratung verstärkt gewidmet. Es wurden Verfahren aus Irland und Neuseeland auf Schweizer Produktionsbedingungen umgelegt und unter wissen-

schaftlicher Betreuung auf Praxisbetrieben gemeinsam mit den Landwirten/innen umgesetzt (BLÄTTLER et al. 2004, DURGIA und MÜLLER 2004, KOHLER et al. 2004, STÄHLI et al. 2004, THOMET et al. 2004). Obwohl sich die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen als auch die klimatischen Bedingungen („Gunstlagen“) der Schweizer Betriebe teilweise von unseren Bedingungen unterscheiden, sind diese Erfahrungen auch für österreichische Verhältnisse von besonderem Interesse (Tabelle 1).

### Voraussetzungen für Vollweide am Betrieb

Um auf die Vollweidehaltung mit Milchkühen umstellen zu können, müssen am Betrieb ausreichend arrondierte Flächen (zumindest 0,3 - 0,6 ha/Kuh) mit einem weidefähigen Pflanzenbestand vorhanden sein. Zudem müssen die Niederschläge ausreichen (über 700 mm) und auch möglichst gut von Frühling bis Herbst verteilt sein. Ein konsequentes Umsetzen der „low input bzw. low cost“ Strategie muss in allen Bereichen (Maschinen, Stallungen, Arbeit, Zukauffutter) erfolgen.

Kühe mit hohen Einsatzleistungen bzw. großrahmige und sehr schwere Kühe dürften für das System weniger gut ge-

eignet sein (STEIGER BURGOS et al. 2005). In der Weideperiode sind Tagesmilchleistungen von 20 bis 35 kg günstig. Um das Graswachstum optimal ausnutzen zu können und auch in der Winterfütterungsperiode Futterkosten zu sparen, ist eine saisonale Milchproduktion am Betrieb anzustreben. Wenn die Remontierung der Kühe aus dem eigenen Bestand erfolgt, dann ist ein Erstkalbealter der Kalbinnen von 24 Monaten (bei kostengünstiger Aufzucht eventuell 36 Monate) notwendig.

Das Weidemanagement muss optimiert und an die Betriebsgegebenheiten angepasst werden. Obwohl die Vollweidestrategie auf „low input“ setzt, erfolgt die Weidenutzung selbst jedoch nicht extensiv. Es kann bei gutem Weidemanagement eine sehr hohe und auch konstante Grünfütterqualität (über 6,4 MJ NEL pro kg TM) mit minimalem Aufwand erreicht werden. Durch eine angepasste Weidehaltung verbessert sich die Grasnarbindichte und verringern sich die Trittschäden. Weidepflegemaßnahmen werden nur bei Bedarf durchgeführt.

### Fütterung und Weideführung

Zu Laktationsbeginn erhalten die Kühe bestes konserviertes Grundfutter und etwas Kraftfutter. Zu Vegetationsbeginn werden die Kühe frühzeitig aber scho-

**Tabelle 1: Entwicklung der Strukturdaten von 4 ausgewählten Vollweide Pionierbetrieben und 5 ausgewählten Hochleistungsbetrieben in der Schweiz (DURGIAI und MÜLLER 2004)**

Jahr	Vollweide		Hochleistung	
	1998	2002	1998	2002
Hauptfütterfläche, ha	20	20	26	29
Grünland, ha	19	20	21	24
Kühe	24,8	25,0	37,6	42,2
Kuhanteil, %	85	85	74	75
Milchleistung/Kuh, kg	5.308	5.774	7.405	8.441
Milchquote, kg	125.398	130.040	266.560	303.216
Milchmenge/Akh, kg	40	45	53	61
Milchmenge/ha Hauptfütterfläche, kg	6.630	7.378	12.070	14.646
Kraftfutter/ha Hauptfütterfläche, kg	444	494	2.116	2.235
Kraftfutter, kg	358	395	1.463	1.536
Kraftfutter/kg Milch, kg	0,07	0,07	0,18	0,15

**Autor:** Dr. Andreas STEINWIDDER, HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Institut für Biologische Landwirtschaft und Biodiversität der Nutztiere, Altrindning 11, A-8952 IRDNING, email: andreas.steinwiddler@raumberg-gumpenstein.at

nend auf das Weiden umgestellt. Durch den zeitigen Frühlingsaustrieb wird ein gleichmäßiger und dichter Pflanzenbestand erreicht. Zudem sind die Kühe bzw. die Pansenmikroben zu Beginn der Hauptwachstumsphase bereits auf das Weidefutter und das Weiden umgestellt. In der Weidesaison erfolgt nur eine minimale bzw. keine Ergänzungsfütterung. Die Tiere sollen soviel wie möglich vom hochwertigen und billigen Grünfutter aufnehmen. Dadurch verändert sich auch das Weideverhalten der Kühe. Eine Weidedauer über 20 Stunden wird angestrebt. Auf eine ausreichende Ergänzung mit Viehsalz und Magnesium (Weidetetanie) und vor allem auch Wasser muss geachtet werden.

Das Weidesystem muss an die Klimabedingungen, den Pflanzenbestand, die Flächenausstattung (Form, Lage, Neigung, Boden etc.) und auch an die Vorlieben des/der Betriebsführers/in angepasst werden. In klimatisch günstigen Lagen bzw. auf Betrieben mit einheitlichen und ebenen Flächen setzt man zumeist auf die Kurzrasenweide. Ansonsten wird auf Umtriebsweidehaltung, teilweise in Kombination mit Tagesportionsweiden, zurückgegriffen.

Die Umtriebsweide wird von den Tieren während einer Besatzzeit von 2 - 4 (5) Tagen beweidet. Die abgeweideten Koppeln sollten im Frühling etwa alle 10 - 15 Tage und im Sommer und Herbst alle 21 - 35 Tage wieder beweidet werden. Eine Grasaufwuchshöhe von etwa 15 cm (bis max. 20) wird beim Bestoßen der neuen Fläche angestrebt.

Bei Kurzrasenweide ist die Fläche nicht bzw. in max. vier Schläge unterteilt. Die Fläche ist praktisch über die gesamte Weidesaison besetzt. Wenn eine Ruhezeit vorliegt, dann dauert diese nie länger als eine Woche. Im Frühjahr wird mit hohem Weidedruck gearbeitet, es gibt keine bzw. nur eine kurze Ruhephase nach der Nutzung. In der Weidesaison wäre eine zumindest einmalige Düngung (Jauche, verdünnte Gülle etc.) günstig. Die Weidefläche muss im Jahresverlauf (etwa 3 mal) vergrößert werden können.

### **Fruchtbarkeitsmanagement und Arbeitszeitbedarf**

Um das Graswachstum optimal auszunutzen wird eine saisonale Abkalbung (Ende Jänner bis Ende März) angestrebt.

Das Belegen der Kühe sollte vor Juli abgeschlossen sein, da in den Sommer- und Herbstmonaten (Tageslänge, Eiweißüberschuss, Hitze etc.) die Verbleiberate herabgesetzt sein dürfte. Ab April wird daher der Brunstbeobachtung und Aufzeichnung höchstes Augenmerk geschenkt. In dieser Zeit werden die Kühe mit bestem Grundfutter und etwas Kraftfutter gefüttert.

Die saisonale Kälberaufzucht wird von den Landwirten als nicht belastend angesehen. Geblockte Arbeitsabläufe erhöhen die Effizienz. Da die Hauptmilchproduktion in die Weidezeit fällt muss deutlich weniger Futter für den Winter konserviert werden. Dies spart Geld und verringert den Arbeitszeitbedarf. Ein Verzicht auf den Ankauf neuer Erntemaschinen ist notwendig, die Futterkonservierung ist weitestgehend auszulagern. Die Melkpause (ab etwa Mitte Dezember bis Ende Jänner) und die geringere Arbeitsbelastung in den Sommermonaten bewerten die Landwirte/innen als sehr positiv. Mehr Arbeitszeit ist für den Tiereintrieb und die Weidebeobachtung, sowie in der Brunstkontrolle in der Belegesaison erforderlich.

### **Milchleistung und Effizienz**

Im Gegensatz zur Hochleistungsstrategie wird bei Vollweidehaltung nicht eine maximale Leistung pro Kuh sondern eine sehr gute Flächenproduktivität angestrebt. Extrem veranlagte Tiere dürften sogar weniger für dieses System geeignet sein. Um möglichst viel des preiswerten Weidegrases zu nutzen, wird Kraftfutter nur sehr begrenzt eingesetzt. Auf den Schweizer Vollweidebetrieben sind das zwischen 300 - 400 kg pro Laktation. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Kraftfutterkosten in der Schweiz höher sind. Je nach Betriebsgegebenheiten (Ertragsfähigkeit des Standortes etc.) sind Milchleistungen von 7.000 - 10.000 kg pro ha Hauptfutterfläche möglich. Teilweise werden unter optimalen Bedingungen auch Werte von über 15.000 kg erreicht (THOMET et al. 2004). Eine hohe Effizienz in der Verwertung des Weidefutters in Milch wird auf allen Betrieben angestrebt. Dies setzt eine relativ hohe Besatzstärke voraus. Eine gute Flächenproduktivität kann nicht mit Einzeltiermaximalleistungen erreicht werden, da zunehmend Futtermittelverluste auf-

treten. Die mittlere Milchleistung pro Kuh und Jahr lag auf den Schweizer Vollweidebetrieben in den Jahren 2000 - 2002 bei 6.000 kg. Wenn eine Melkpause angestrebt wird verringert sich die durchschnittliche Laktationsdauer auf 265 bis 290 Tage. Es wurde ein Fett- und Eiweißgehalt von 4,0 bzw. 3,4 % festgestellt (BLÄTTLER et al. 2004), wobei die Milchinhaltsstoffe im Jahresverlauf stärkere Schwankungen als in den verglichenen Hochleistungsbetrieben aufwiesen. Bei saisonaler Abkalbung fällt bei Vollweidehaltung in den Monaten April - Mai die höchste Milchmenge an. Zu beachten ist der Einfluss der geblockten Abkalbung auf die Zusammensetzung der Mischmilch (Zellzahl) aber auch auf den Milcherlös pro kg Milch (Wintermilchzuschläge?, Quotenmanagement) bzw. im Jahresverlauf. Eine stärkere Verlagerung der Milchproduktion in die Sommermonate kann sich in der Direktvermarktung negativ auswirken. Regional sehr unterschiedlich wird von den Molkereien eine möglicherweise stärkere Verlagerung des Milchanfalls in die Sommermonate beurteilt (Abschläge für Sommermilch – Gmundner Molkerei).

### **Betriebswirtschaft**

Im Rahmen des Schweizer „Opti-Milchprojektes“ wurden Hochleistungsbetriebe und Vollweide-Umstellungsbetriebe über mehrere Jahre wissenschaftlich untersucht und begleitet. Außer bei den Kraftfutterkosten der Vollweidebetriebe und bei der Kontingentgröße der Hochleistungsbetriebe unterschieden sich die Pilotbetriebe am Ende der Erhebungen noch nicht deutlich von anderen Schweizer Referenzbetrieben.

Auf den Vollweidebetrieben wirkte das ausgeprägte Kostenbewusstsein verzögert, weil die alte Infrastruktur nicht sofort abgebaut werden konnte. Deutlich spürbar war hingegen auf diesen Betrieben eine massive Reduktion der Arbeitsbelastung. Für den gesamtbetrieblichen Erfolg entscheidend ist, wie die freierwerdende Zeit eingesetzt wird (DURGIAI und MÜLLER 2004). Unter den Schweizer Rahmenbedingungen konnten die Low-Cost-Vollweidebetriebe im Betriebseinkommen mit den größeren Hochleistungsbetrieben mithalten. Internationale Studien zur Wettbewerbsfähig-

keit der Milchproduktion im internationalen Vergleich (IFCN) zeigen, dass Länder bzw. Betriebe die auf Vollweidehaltung setzen wirtschaftlich sehr konkurrenzfähig sind (KIRNER 2003). Zukünftige Entwicklungen im Bereich der Energie- und Maschinenkosten (Stahl) sind dabei in den Überlegungen zu berücksichtigen.

### Ökologie

Eine ökologisch und nachhaltig ausgerichtete Landwirtschaft stellt geschlossene Nährstoffkreisläufe (Fläche, Betrieb, regional, überregional), bei weitestgehender Schonung der natürlichen Ressourcen (Boden, Wasser, Pflanzen, Energie, Tier und Mensch), in den Mittelpunkt des Handelns. Dies setzt neben der artgemäßen Haltung auch eine auf Grundfuttermittel basierende Fütterung voraus.

Hohe Düngergaben bzw. hohe Mengen an zugekauften Futtermitteln (Krafftutter etc.) können demgegenüber Nährstoffe in den landwirtschaftlichen Betrieb bringen, die von den Pflanzen nicht vollständig verwertet werden können. Wie oben angeführt, wird bei Vollweidehaltung der Krafftutteraufwand generell minimiert. Jedenfalls müssen beim Weidemanagement (Verteilung der Aus-

scheidungen), aber auch bei der Düngung der intensiv genutzten Weideflächen, überhöhte Nährstoffeinträge vermieden werden. Ein stabiler Pflanzenbestand, eine betriebsangepasste Weideführung und weidefähige Rinder sind erforderlich.

Hinsichtlich der Konsumentenwünsche entspricht die Weidehaltung den Erwartungen in hohem Ausmaß. Zudem sind auch positive Effekte der Weidefütterung auf die Produktqualität (Fettsäurenmuster, Vitamingehalt) anzuführen.

### 3. Grenzen und Möglichkeiten

Im Rahmen der Fachtagung sollen die Möglichkeiten und Grenzen der Vollweidehaltung beleuchtet und auch kritisch diskutiert werden. Dabei wird auf die Bereiche „Boden, Pflanze, Ökologie“, „Tiergesundheit und Produktqualität“ und „Ökonomie, Effizienz und Mensch“ umfassend eingegangen. Anregungen und offene Fragen sind in zukünftigen Forschungs-, Beratungs- und Umsetzungsaktivitäten entsprechend zu berücksichtigen.

### 4. Literatur

BLÄTTLER, T., B. DURGIAI, S. KOHLER, P. KUNZ, S. LEUENBERGER, H. MENZI, R.

MÜLLER, H. SCHÄUBLIN, P. SPRING, R. STÄHLI, P. THOMET, K. WANNER und A. WEBER, 2004: Projekt Opti-Milch: Zielsetzungen und Grundlagen. *Agrarforschung* 11, 80-85.

DURGIAI, B. und R. MÜLLER, 2004: Projekt Opti-Milch: Betriebswirtschaftliche Ergebnisse. *Agrarforschung* 11, 126-131.

DURGIAI, B. und R. MÜLLER, 2004: Projekt Opti-Milch: Betriebswirtschaftliche Planungen. *Agrarforschung* 11, 280-285.

KIRNER, L., 2003: Wettbewerbsfähigkeit von Milchkuhbetrieben im internationalen Vergleich. In: *Milchproduktion 2002/2003 – Ergebnisse und Konsequenzen der Betriebszweigauswertung aus den Arbeitskreisen in Österreich*, 55-59.

KOHLER, S., T. BLÄTTLER, K. WANNER, H. SCHÄUBLIN, C. MÜLLER und P. SPRING, 2004: Projekt Opti-Milch: Gesundheit und Fruchtbarkeit der Kühe. *Agrarforschung* 11, 180-185.

STÄHLI, R., F. MERK-LOREZ und A. WEBER, 2004: Projekt Opti-Milch: Zusammenarbeit in Erfahrungsgruppen. *Agrarforschung* 11, 378-383.

STEIGER BURGOS, M., R. PETERMANN, P. HOFSTETTER, P. THOMET, S. KOHLER, A. MUNGER, J.W. BLUM und P. KUNZ, 2005: Suitability of small and large size dairy cows in a pasture-based production system. In: *Utilisation of grazed grass in temperate animal systems. Proceedings of a satellite workshop of the XXth International Grassland Congress*, July 2005, Cork, Ireland, 177.

THOMET, P., S. LEUENBERGER und T. BLÄTTLER, 2004: Projekt Opti-Milch: Produktionspotential des Vollweidesystems. *Agrarforschung* 11, 336-341.

# Aspekte zur Vollweidehaltung von Milchkühen in Bezug auf Boden, Pflanze und Ökologie

E.M. PÖTSCH<sup>1</sup>, R. RESCH<sup>1</sup> und W. GREIMEISTER<sup>2</sup>

„Die Weide ist die Begegnung zwischen Kuh und Gras – wir müssen dem Gras bei seinem Wachstum helfen und wir müssen die Kuh beim Ernten anleiten“ (VOISIN 1958)

## Einleitung

Mehr als 650.000 ha, das sind rund 45 % des gesamten österreichischen Dauergrünlandes entfallen auf die Grünlandnutzungsformen Hutweiden, Kulturweiden sowie Almen und Bergmäher (INVEKOS 2004, BMLFUW 2005). Diese Grünlandflächen werden vorwiegend durch Weidetiere genutzt, daneben erfolgt jedoch auch auf vielen Mähflächen zumindest eine temporäre Weidenutzung in Form einer Vor- bzw. Nachweide. Eine exakte Erfassung der tatsächlich beweideten Flächen resp. der über die Beweidung aufgenommenen Futtermenge ist allerdings nicht möglich, da keine dazu ausreichende nutzungsspezifische Erhebung durchgeführt wird. Ein Blick in die Statistik der österreichischen Agrarstruktur zeigt aber, dass in den vergangenen 50 Jahren einerseits eine Reduktion der Weidefläche (insbesondere der Almen), andererseits aber auch ein deutlicher Rückgang potentieller Weidetiere zu verzeichnen ist. Im Bereich der Rinderhaltung als wesentlichste Weidetierkategorie ist diese Entwicklung besonders stark ausgeprägt und führte in vielen Gebieten bereits zu einem spürbaren Rückgang dieser traditionellen Haltungs- und Nutzungsform im Grünland.

## Problem- und Aufgabenstellung

Im Bereich der Milchkühhaltung waren die letzten 10 Jahre stark geprägt von der Diskussion Ganzjahresstallhaltung versus Weidewirtschaft. In Zeiten, in denen das landwirtschaftliche Einkommen primär durch Kosteneinsparungen erhalten resp.

erhöht werden kann, gibt es aus betriebswirtschaftlicher Sicht nach GREIMEL (1999) keine Alternative zur Sommerweidehaltung. RIEDER (1999) prognostizierte jedoch, dass die künftige Milchkuh mit einer Leistung von 8.000 kg und darüber, abgesehen von einzelnen Betrieben mit günstiger innerer Verkehrslage, nicht mehr auf der Weide sondern ganzjährig im Laufstall stehen wird und sich die Weidewirtschaft verstärkt auf den extensiven Leistungsbereich beschränken wird. Bezogen auf das österreichische Milchleistungsniveau (AMA 2003) könnte demnach für mehr als 90 % der 51.400 österreichischen Milchviehbetriebe die Weidehaltung auch zukünftig eine sinnvolle und interessante Grünlandnutzungsform darstellen. Zudem bescheinigen zahlreiche Arbeiten der Weidehaltung überwiegend positive Auswirkungen hinsichtlich Leistung und Gesundheit, unbestritten sind wohl auch die Vorteile bezüglich der Verhaltensansprüche der Tiere, die auf Weiden aktiver und intensiver ausgelebt werden können (BARTUSSEK 1999).

Das Thema Weidewirtschaft erlebt derzeit in Österreich bedingt durch internationale Aktivitäten eine Renaissance, wobei die Vollweidehaltung in ihren unterschiedlichsten Facetten und Ausprägungen besonders stark diskutiert wird. Wenngleich die Geschichte der Europäischen Weidewirtschaft tausende Jahre zurückreicht (RIEDER 1999) und die Weidehaltung auch in Österreich eine starke Tradition hat(te), ergeben sich dazu nach wie vor aktuelle Fragen und Problemstellungen für die Landwirte. Dies betrifft insbesondere die Thematik der Kurzrasenweide als intensivste Form der Weidenutzung.

## Boden und Grasnarbe

Eine dichte und geschlossene Grünlandnarbe gilt als wesentliche Vorausset-

zung für eine hohe Produktivität und Stabilität des Pflanzenbestandes. Offene, lückige Grünlandnarben mindern nicht nur deren Leistungsfähigkeit sondern sind sehr häufig Ausgangspunkt für massive Verunkrautung. Neben abiotischen Schadfaktoren wie Trockenheit, Hitze, Kälte, Frost, Schnee oder Nährstoffmangel, treten auf Wiesen und Weiden auch eine Reihe von biotischen (parasitär) bedingten Ursachen für Schäden an Pflanzen und Narbe auf (PÖTSCH 1996).

Tritt- und damit Narbenschäden durch Weidetiere treten insbesondere in niederschlagsreichen Gebieten und Hanglagen auf und bedürfen entsprechender Maßnahmen im Weidemanagement (SHEATH und CARLSON 1998). Eintritte, Tränke- und falls vorhanden Futterstellen weisen in Abhängigkeit des Weidesystems und der Niederschlagsbedingungen häufig starke Trittschäden auf und sollten daher mittels gezielter Einsaat umgehend regeneriert und nach Möglichkeit in ihrer Anordnung variiert werden. In niederschlagsreichen Gebieten sollte jedenfalls bei ungünstigen Witterungs- und Bodenbedingungen (starker Niederschlag + hohe Bodenfeuchte) der Weideaustrieb gut überlegt werden, um etwaige Folgeschäden zu vermeiden – die Entscheidung darüber lässt sich allerdings kaum an Hand objektiver Messkriterien treffen sondern bedarf vielmehr der Erfahrung und des Fingerspitzengefühls des Landwirtes.

Die Trittwirkung der Weidetiere verursacht bei ungünstigen Bedingungen nicht nur Narbenschäden sondern kann auch zu einer stärkeren Verdichtung des Oberbodens führen. Der Widerstand von Böden gegenüber einer Veränderung der Lagerungsdichte äußert sich in seiner Tragfähigkeit und hängt von zahlreichen Bodeneigenschaften wie Textur, Struktur,

**Autoren:** Univ.-Doz. Dr. Erich M. PÖTSCH, Ing. Reinhard RESCH und Walter GREIMEISTER, HBLFA Raumberg-Gumpenstein, <sup>1</sup>Institut für Pflanzenbau und Kulturlandschaft, Abteilung Grünlandmanagement und Kulturlandschaft, <sup>2</sup>Institut für Biologische Landwirtschaft, Altdrining 11, A-8952 IRDNING, email: erich.poetsch@raumberg-gumpenstein.at

Ausgangsdichte, Wassergehalt, Wasser-  
spannung und Konsistenz ab (BLUME  
1990).

Bodenverdichtungen resp. Gefügestö-  
rungen führen zu einem verminderten  
Gasaustausch und zu periodischer Stau-  
nässe (BOHNER 1999). Maßgeblich  
beeinflusst wird der Grad der Verdich-  
tung von der Druckbelastung und damit  
auch vom Gewicht der Weidetiere. In  
diesem Zusammenhang ist festzustellen,  
dass sich im Laufe der vergangenen Jahr-  
zehnte nicht nur die Leistung der Tiere  
sondern auch deren Lebendgewicht be-  
trächtlich erhöht hat (RINDERZUCHT-  
VERBAND SALZBURG 2005).

Im Rahmen des an der HBLFA Raumb-  
berg-Gumpenstein laufenden Vollweide-  
projektes wurden auch umfangreiche  
Messungen zur Bodenverdichtung  
durchgeführt. Die Messung der Bodendichte erfolgte dabei indirekt über die Bestimmung des Eindringwiderstandes mittels eines Penetrometers (Eijkelkamp Penetrolger, für Grünland empfohlener und verwendeter Konustyp 2,0 cm<sup>2</sup>, 60°). Am Standort Gumpenstein (Ø Jahresniederschlag 1.010 mm) wurden Messungen auf den beiden Kurzrasenweidekoppeln sowie auf den jeweils zugehörigen Testflächen mit Weidesimulation (= hohe Schnitffrequenz) durchgeführt. Mit Drucksonden gemessene Eindringwiderstände sind mit geringem apparativem Aufwand rasch vor Ort zu erheben, die Möglichkeit der Auswertung und Interpretation der Messdaten gilt allerdings als unzulänglich und schwierig (HARTGE und BACHMANN 2004). Auf allen 4 Teilflächen zeigte sich ein steigender Verdichtungsgradient mit zunehmender Bodentiefe, wobei die höchsten Ø Widerstandswerte im Abschnitt von 0 - 1 cm bei 0,79 MPa und von 9 - 10 cm bei 2,05 MPa (1 MegaPascal = 10 bar) lagen. Bei den bisherigen Messungen konnte keine Erhöhung des Eindringwiderstandes durch die auf der Kurzrasenweide vorliegende Tritt- und Druckbelastung durch die Weidetiere im Vergleich zu den jeweiligen Testflächen ermittelt werden. Weitere Messungen in den kommenden Jahren sollen Auskunft über Langzeiteffekte der Weidehaltung auf den Versuchsflächen resp. auf den Weideflächen des Institutes für Biologische Landwirtschaft geben.

## Pflanzenbestand

Für viele Landwirte die sich für ein Vollweidesystem entscheiden, stellt sich die Frage, ob die dafür vorgesehenen Grünlandflächen hinsichtlich des Pflanzenbestandes nachhaltig für eine Beweidung geeignet sind. Grundvoraussetzung für die Beantwortung dieser Frage ist zunächst eine Bestandeserhebung und Beurteilung, wobei insbesondere der Anteil weideverträglicher Arten von Bedeutung ist.

Gräser- und Kleearten mit ober-/unterirdischen Ausläufern sind nicht auf eine Vermehrung durch Samenbildung angewiesen, schließen rasch kleinere Lücken und sorgen für eine dichte, stabile und tragfähige Grasnarbe. Wiesenrispe, Englisches Raygras, Rotschwingel, Rotstraußgras, Wiesenfuchsschwanz und Weißklee weisen diese Wachstumsstrategie auf und eignen sich unter unseren Bedingungen daher sehr gut für eine

Weidenutzung. Sind diese Arten auf den für die Beweidung vorgesehenen Flächen nicht oder nur in einem geringen Ausmaß vertreten, so empfiehlt sich eine entsprechende Nachsaatmaßnahme. Horstgräser wie Knaulgras, Wiesenlieschgras, Goldhafer (Achtung: Gefahr der Enzootischen Kalzinose!), Glatthafer oder Italienisches Raygras eignen sich durch ihre begrenzte Lebensdauer nur bedingt für eine dauerhafte und längerfristige Beweidung. Diese Arten müssen je nach Intensität und Frequenz der Beweidung in regelmäßigen Abständen nachgesät werden, falls keine gezielte natürliche Versamung erfolgt.

Für die Übersaat und Nachsaat von Weiden stehen derzeit nur drei ÖAG-Qualitätssaatgutmischungen (Na mit/ohne Klee für alle Lagen sowie Nawei für trockene Lagen) zur Verfügung. Für die Neuanlage von Weideflächen sind zwei ÖAG-Mischungen (G für milde und mitt-

**Tabelle 1: Pflanzenbestandsaufnahmen im Vollweideprojekt Gumpenstein – Kurzrasenweide**

		Ausgangs- bestand	Kurzrasen- weide 2 Jahre	wesentliche Verände- rungen
Projektive Deckung		98	97	
<i>Agrostis capillaris</i>	Rotstraußgras	2,5	-	
<i>Dactylis glomerata</i>	Knaulgras	10,1	5,4	↓
<i>Elymus repens</i>	Acker-Quecke	8,4	2,7	↓
<i>Festuca pratensis</i>	Wiesenschwingel	6,7	0,3	↓
<i>Lolium perenne</i>	Englisches Raygras	12,6	<b>17,9</b>	↑
<i>Phleum pratense</i>	Wiesenlieschgras	3,4	1,8	↓
<i>Poa annua</i>	Einjährige Rispe	-	0,3	
<i>Poa pratensis</i>	Wiesenrispe	6,7	<b>13,4</b>	↑
<i>Poa trivialis</i>	Gemeine Rispe	5,0	5,4	
<i>Trisetum flavescens</i>	Goldhafer	0,8	-	
<b>Gräser gesamt</b>		<b>56,2</b>	<b>47,1</b>	↓
<i>Trifolium repens</i>	Weißklee	26,8	32,3	
<b>Leguminosen gesamt</b>		<b>26,8</b>	<b>32,3</b>	↑
<i>Achillea millefolium</i>	Echte Schafgarbe	0,6	1,8	
<i>Aegopodium podagraria</i>	Geißfuß	3,4	0,3	
<i>Alchemilla vulgaris</i>	Spitzlappiger Frauenmantel	0,3	0,3	
<i>Bellis perennis</i>	Gänseblümchen	0,6	0,3	
<i>Cerastium holosteoides</i>	Hornkraut	0,3	0,6	
<i>Ranunculus acris</i>	Scharfer Hahnenfuß	1,7	-	
<i>Ranunculus repens</i>	Kriechender Hahnenfuß	4,2	<b>5,4</b>	↑
<i>Rumex acetosa</i>	Wiesensauerampfer	0,3	1,8	
<i>Taraxacum officinale</i>	Wiesenkuhlblume	5,0	3,6	
<i>Veronica arvensis</i>	Feldehrenpreis	0,6	0,3	
<i>Veronica serpyllifolia</i>	Quendel-Ehrenpreis	0,3	0,3	
<i>Veronica chamaedrys</i>	Gamander-Ehrenpreis	-	0,3	
<i>Rumex obtusifolius</i>	Stumpfbültriger Ampfer	-	0,3	
<i>Plantago major</i>	Breitwegerich	-	<b>2,7</b>	↑
<i>Plantago lanceolata</i>	Spitzwegerich	-	0,3	
<i>Stellaria media</i>	Vogelmiere	-	1,8	
<i>Stellaria graminea</i>	Grasstermiere	-	0,3	
<i>Lamium album</i>	Weißes Taubnessel	-	0,3	
<b>Kräuter gesamt</b>		<b>17,0</b>	<b>20,6</b>	↑

lere Lagen sowie H für raue Lagen) verfügbar (KRAUTZER et al. 2005). Für intensiver genutzte Weideflächen (KurZRasenweide) wird bis dato weder für die Anlage noch für die Nachsaat eine spezifische Mischung angeboten. Festzuhalten ist weiters, dass die österreichische Biosämereienvermehrung derzeit praktisch keine weidetauglichen Gräser- bzw. Leguminosenarten beinhaltet und hier in Zukunft auf Grund der gesetzlichen Rahmenbedingungen Handlungsbedarf besteht.

### Floristische Diversität und Artenverschiebung

Hinsichtlich der Artenvielfalt zeigt sich ein deutlicher Einfluss der Beweidungsintensität bzw. -frequenz. Extensiv genutzte Hutweiden weisen mit Ø 54 Arten (max. 105 Arten) die höchste botanische Vielfalt aller untersuchten Grünlandnutzungstypen auf (PÖTSCH und BLASCHKA 2003), Kulturweiden (ohne weitere Differenzierung nach dem Weidesystem) liegen bei Ø 46 Arten (max. 86 Arten), Mähweiden hingegen bei Ø 38 Arten (max. 64 Arten). Auf intensiv genutzten KurZRasenweiden kommt es zu einer weiteren Einengung des Artenspektrums (< 30 Arten).

Zu den in *Tabelle 1* zusammengefassten Ergebnissen der Pflanzenbestandsaufnahmen auf der KurZRasenweidefläche ist anzumerken, dass es sich hier mit zwei Vegetationsperioden um einen noch sehr kurzen Beobachtungszeitraum handelt. Gegenüber dem Ausgangsbestand zeigen sich aber bereits nach relativ kurzer Zeit einige Veränderungen durch die intensive Form der Weidenutzung. Deutlich erkennbar ist die sukzessive Zurückdrängung der weideempfindlichen Obergräser sowie ein Anstieg weideverträglicher Untergräser, vor allem von Wiesenrispe und Englischem Raygras. Ein leichter Anstieg zeigt sich auch beim Weißklee, als einzige auf den untersuchten Flächen vorkommende Leguminosenart. Interessant erscheint in diesem Zusammenhang die Bewertung der sogenannten projektiven Deckung, die nach den ersten Wochen der Einführung des KurZRasenweidesystems auf rund 80 % absank. Die weidebedingte Förderung der ausläuferbildenden Arten führte allerdings sehr rasch wieder zu einem guten Bestandes-

schluss. Bei den Kräutern sind bisher nur relativ geringe Verschiebungen erkennbar, die weiteren Jahre werden zeigen, ob es zu einer weiteren Zunahme von Problemkräutern (Kriechender Hahnenfuß, Breitwegerich) kommt, die durch ihre Wachstumsstrategie (Ausläuferbildung resp. Ausbildung von tief liegenden Blattrosetten) den häufigen Verbiss bzw. Vertritt gut überdauern können.

### Ertragsniveau und Futterqualität auf Weiden

Almweiden und Hutweiden liegen ertragsmäßig im Bereich von extensiven mähgenutzten Flächen, Kulturweiden und Mähweiden weisen ein mit Dreischnittwiesen vergleichbares Ertragsniveau auf. Das System der KurZRasenweide liegt hingegen deutlich unter dem Ertragsniveau von Vierschnittflächen als vergleichbare Alternative zur Futterkonservierung und Ganzjahresstallhaltung (*Tabelle 2*).

Hinsichtlich der Futterqualität zeigt die KurZRasenweide mit Ø 6,10 MJ NEL kg TM<sup>-1</sup> eine starke Überlegenheit gegenüber allen anderen Grünlandnutzungstypen, liegt jedoch im Energieertrag (Qualität x Quantität) durch das geringere Ertragsniveau hinter den Drei- und Vierschnittwiesen. In diesem Zusammenhang ist zu hinterfragen, unter welchen klimatischen und standörtlichen Bedingungen die KurZRasenweide in Österreich eingesetzt werden kann, ohne mit einer entsprechenden Ertragsreduktion wie am Standort Gumpenstein rechnen zu müssen. Aufgrund der bisherigen Ergebnisse eignet sich diese Form, der für das Grünland intensiven Weidenutzung, bevorzugt für Gunstlagen, in denen die natürlichen Standorts- und Wachstumsbedingungen auch eine Vielschnittnutzung (> 4 Schnitte Jahr<sup>-1</sup>) zulassen. Dies

zeigen auch die aus der Schweiz bekannten Ertragsdaten, die gegenüber dem Standort Gumpenstein ein doch deutlich höheres Niveau aufweisen.

Besondere Beachtung muss hinsichtlich der Empfehlungsnormen für die Proteinversorgung von Milchkühen dem mit knapp 270 g kg TM<sup>-1</sup> extrem hohen Ø XP-Gehalt im Futter der KurZRasenweide geschenkt werden. Dies betrifft insbesondere auch die Frage nach der Höhe der N-Exkretion, die maßgeblich von der Protein- resp. der N-Zufuhr über das (Grund)futter beeinflusst wird (GRUBER und PÖTSCH 2005).

### Nährstoffausscheidungen auf und Düngung von Weiden

Im Vegetationsjahr 2004 erfolgte an insgesamt 195 Tagen (27. April - 7. November) eine Beweidung der KurZRasenweidefläche mit einer durchschnittlichen täglichen Weidezeit von 17,5 Stunden. Im Jahr 2005 wurden die Tiere trotz verzögerten Vegetationsbeginns um eine Woche früher ausgetrieben (19. April), die Ø tägliche Weidezeit betrug bis inkl. 10. Oktober 17,0 Stunden.

Die in *Abbildung 1* dargestellte Dynamik des Weidebesatzes (GVE ha<sup>-1</sup>) im Verlauf von zwei Vegetationszeiten zeigt, dass in Abhängigkeit des Futterzuwachses (für das Jahr 2004 als punktierte Linie für den Standort Gumpenstein angegeben) eine temporär beachtlich hohe Besatzintensität auftritt (Ø 3,8 GVE/ha und Reinweidezeit für 2004 und Ø 4,8 GVE/ha und Reinweidezeit für 2005). In dieser Zeit erfolgt natürlich auch eine entsprechende Nährstoffausscheidung, die hinsichtlich der Gesamtdüngerplanung der Weideflächen zu berücksichtigen ist. In der Weideperiode 2004 betrug

**Tabelle 2: Ertrags- und Futterqualitätsdaten von ausgewählten Grünlandnutzungstypen** (Datenquelle: BAL 2918, MAB-Projekt 6/21, PÖTSCH und RESCH 2005)

		TM (dt ha <sup>-1</sup> Jahr <sup>-1</sup> )	NEL (MJ kg TM <sup>-1</sup> )	NEL (GJ ha <sup>-1</sup> Jahr <sup>-1</sup> )	XP (g kg TM <sup>-1</sup> )
Almweiden	(n = 28)	18,91	4,38	8,29	163,24
Hutweiden	(n = 39)	28,10	5,23	14,95	137,06
Kulturweiden	(n = 34)	81,92	5,36	44,18	162,00
KurZRasenweiden	(n = 2)	71,00	6,10	43,31	269,50
Mähweiden	(n = 58)	78,00	5,58	43,78	155,83
Dreischnittwiesen	(n = 181)	82,00	5,66	46,40	149,87
Vierschnittwiesen	(n = 51)	95,15	5,54	52,38	163,04

die auf der Weide ausgeschiedene Brutto N-Menge knapp 110 kg/ha. Zusätzlich wurden in Form von Gülle resp. Jauche noch weitere 60 kg N/ha ausgebracht, wodurch die Gesamtmenge an Stickstoff bei 170 kg/ha und damit genau an der im Aktionsprogramm festgelegten Obergrenze lag. Die Kalkulationswerte beziehen sich dabei auf Brutto N-Werte, da zumindest bei den Weideexkrementen keine Stall- bzw. Lagerungsverluste auftreten. Die restliche N-Menge der von den Weidetieren im gesamten Jahresverlauf ausgeschiedenen Menge wurde auf den Mäh- resp. Konservierungsflächen eingesetzt, die im Verlauf der Weideperiode, insbesondere aber in der Winterfütterungsphase die Futtergrundlage bereitstellen.

Im Gegensatz zur gezielten, mechanisch/technischen Ausbringung von Düngern,

erfolgt auf Weiden eine natürliche Nährstoffversorgung über die Harn- und Kotausscheidungen der Weidetiere, deren räumliche und mengenmäßige Verteilung allerdings einer starken Streuung unterliegt (MILIMONKA et al. 2001). Untersuchungen auf Kurzrasenweideflächen im Vollweideprojekt Gumpenstein zeigen eine Konzentration von Kotstellen an bestimmten neuralgischen Punkten wie etwa Tränken, beschatteten Stellen oder Geländestufen (Abbildung 2). Dadurch bedingt erfolgt auch eine heterogene Nährstoffverteilung mit entsprechenden Auswirkungen auf das Pflanzenwachstum. Bei ungünstigen Bodenbedingungen besteht unter diesen „hot spots“ auch ein erhöhtes Risiko für Nährstoffausträge über den Boden in das Grundwasser (BÜCHTER 2003, WACHENDORF und TAUBE 2005).

Der Bereich um die Kotstelle wird von den Tieren nicht verbissen und es entstehen die typischen Geilstellen, an denen das Futter auswächst und damit an Qualität verliert. Untersuchungen im Vegetationsjahr 2005 zeigten auf der Kurzrasenweide Gumpenstein innerhalb eines zweiwöchigen Beobachtungszeitraumes einen auf rund 20 Flächen-% ansteigenden Anteil an Geilstellen. Für die Praxis stellt sich die Frage nach der Behandlung derartiger Geilstellen, an denen es durch die Ätz- und Abdeckwirkung des Harns/Kotes auch häufig zu Kahlstellenbildung und in weiterer Folge zur Unkrautbildung kommt. Hinsichtlich der in vielen Grünlandbetrieben aktuellen und akuten Ampferproblematik erscheint daher eine entsprechende Weidepflege (Mahd, Schlegeln, Mulchen der Geilstellen) unumgänglich. Wenn an den Geilstellen vermehrt Unkräuter wie Ampfer oder Hahnenfuß auftreten, so sollte die Nachmahd im Idealfall von der Fläche entfernt und entsorgt werden. Im Anschluss an die Flächenabschätzung und die Positionierung der Geilstellen auf insgesamt sechs je 100 m<sup>2</sup> großen Teilflächen wurden darin jeweils vier Behandlungsvarianten angelegt. Neben der Kontrolle (= unbehandelt) wurde je ein Teilstück gemäht und das Mähgut der Geilstellen abgeführt. Die beiden restlichen Varianten wurden gemäht bzw. gemulcht, und die Biomasse auf der Fläche belassen. Die verorteten Testflächen werden im Verlauf der weiteren Weidephasen/perioden regelmäßig beobachtet und im kommenden Jahr hinsichtlich der Effizienz der einzelnen Maßnahmen ausgewertet.

Aus pflanzenbaulicher Sicht erscheint grundsätzlich eine an die Nutzungshäufigkeit angepasste Düngungsfrequenz sinnvoll. Für Mähflächen wird eine Aufsplittung der Gesamtdüngermenge empfohlen, nach Möglichkeit sollte jeder einzelne Aufwuchs eine entsprechende Teilgabe erhalten. Unter Berücksichtigung der auf der Weide ausgeschiedenen Exkremente sollte die Gabenteilung auch auf Weideflächen erfolgen, was allerdings bei hoher Weidefrequenz zu immer kürzeren Intervallen zwischen Nutzung und Düngung führt. Neben der Frage nach der Futterakzeptanz durch die Tiere stellt sich diesbezüglich auch die Frage nach einem dadurch bedingten höhe-

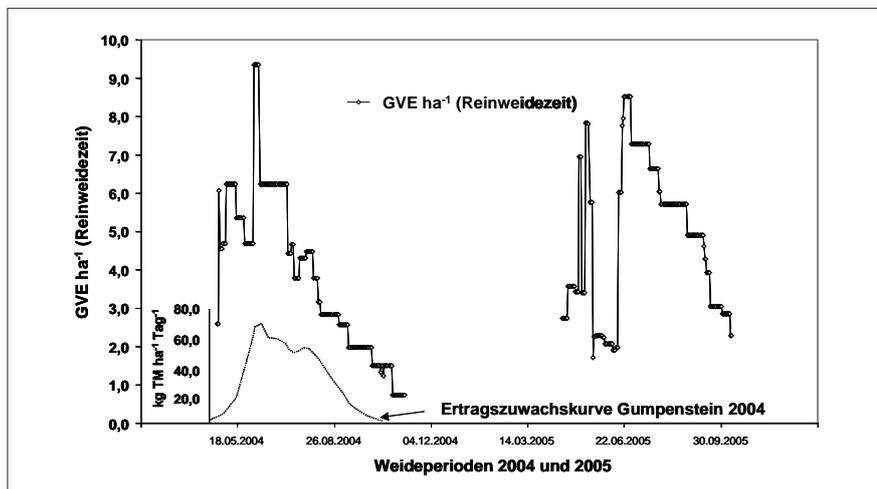


Abbildung 1: Viehbesatz in GVE ha<sup>-1</sup> Kurzrasenweidefläche im Verlauf von zwei Vegetationsperioden – Bezugsbasis Reinweidezeit

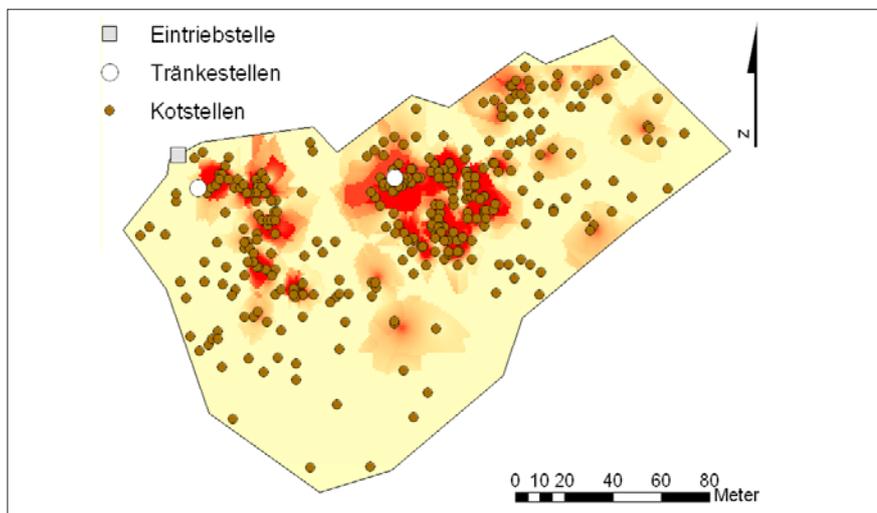


Abbildung 2: Räumliche Verteilung von Kotstellen auf einer Weidefläche (WINCKLER 2005)

ren hygienischen Risiko (Clostridien, Listerien etc.).

Im Rahmen der Umsetzung der EU-Nitratrichtlinie (91/676 EWG) wurden in vielen Regionen Europas Verbotszeiträume für die Ausbringung stickstoffhaltiger Düngemittel festgelegt. Diese Ausbringungsbeschränkung gilt, wenngleich nicht dezidiert angeführt, offensichtlich nur für die mechanisch/technische Applikation, nicht hingegen für die „biologische“ Düngung durch Weidetiere. Keine weidespezifischen Regelungen existieren auch hinsichtlich der bestehenden Abstandsregelungen zu Gewässern oder der Düngung von Hanglagen. Landwirte sollten dennoch oder gerade deshalb darauf achten, dass es insbesondere auf intensiv genutzten Weideflächen nicht zu Nährstoffabträgen bzw. -einträgen in Grund- oder Oberflächengewässer kommt.

## Zusammenfassung

Grünland, in all seinen unterschiedlichsten Ausprägungen, stellt im Alpenvorland und im zentralen Berggebiet ein wesentliches Element unserer Kulturlandschaft dar. Weideflächen führen durch das Vorhandensein unterschiedlicher Managementsysteme zu einer verstärkten optischen und vegetationsökologischen Strukturierung. Die Weidetiere, als bewegliche, gut sichtbare „Landschaftselemente“ vermitteln dem Betrachter/Konsumenten ein leicht verständliches Bild einer traditionellen, bodenverbundenen Produktion von Milch und Fleisch. Dies wird auch in der Bewerbung von Fleisch, Milch und Milchprodukten genutzt – nicht Stall- und Anbindehaltung stehen dabei im Vordergrund sondern Bilder von weidenden Tieren auf artenreichen Grünlandflächen, eingebettet in ansprechender Kulturlandschaft.

Arbeits- und betriebswirtschaftliche Aspekte sprechen eindeutig für eine Verstärkung der Weidehaltung. Gegenüber reiner Mähnutzung und Ganzjahres-

stallfütterung sind bei der Weidehaltung einige zusätzliche Punkte zu beachten, um eine ungünstige Entwicklung der Weideflächen hinsichtlich Boden, Grasnarbe und Pflanzenbestand sowie ökologische Probleme zu vermeiden. Mit Hilfe eines gut auf die betriebliche Situation abgestimmten Weidemanagements erscheint dies aber auch in den niederschlagsreichen Berggebieten möglich.

Die zukünftige Entwicklung der europäischen Grünlandwirtschaft und damit auch der Weidewirtschaft, deren Geschichte sich über tausende Jahre erstreckt, wird heute in steigendem Maß von den Rahmenbedingungen der Gemeinsamen Agrarpolitik bestimmt. Wesentlich beeinflusst wird die Intensität und Qualität der österreichischen Grünlandwirtschaft aber auch vom österreichischen Agrarumweltprogramm ÖPUL, das nun bereits in die vierte Programmperiode geht. Eine weidespezifische Maßnahme könnte hier einen kräftigen Impuls in Richtung Vollweidesysteme geben, die derzeit laufenden Diskussionen zur Programmentwicklung sind diesbezüglich allerdings sehr kontrovers.

## Literatur

- BARTUSSEK, H., 1999: Die Weidehaltung von Milchkühen aus der Sicht des Tierschutzes. Bericht zum 5. Alpenländischen Expertenforum „Zeitgemäße Weidewirtschaft“, BAL Gumpenstein, 7-14.
- BLUME, H.P., 1990: Handbuch des Bodenschutzes. Bodenökologie und -belastung. Vorbeugende und abwehrende Maßnahmen. Ecomed, Landsberg, 686.
- BMLFUW, 2005: Grüner Bericht 2004. Bericht über die Situation der österreichischen Land- und Forstwirtschaft, 320.
- BOHNER, A., 1999: Soziologie und Ökologie der Weiden – von der Tallage bis in den alpinen Bereich. Bericht zum 5. Alpenländischen Expertenforum „Zeitgemäße Weidewirtschaft“, BAL Gumpenstein, 31-40.
- BÜCHTER, M., 2003: Nitratwaschungen unter Grünland und Silomais in Monokultur auf sandigen Böden Norddeutschlands. Dissertationsschrift, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, 116.

- GREIMEL, M., 1999: Ganzjahresstallhaltung im Vergleich zur Weidehaltung aus betriebswirtschaftlicher Sicht. Bericht zum 5. Alpenländischen Expertenforum „Zeitgemäße Weidewirtschaft“, BAL Gumpenstein, 79-80.
- GRUBER, L. und E.M. POETSCH, 2005: Calculation of nitrogen excretion of dairy cows in Austria. Report for the EC, ENV B1, Soil and Agriculture, 9.
- HARTGE, K.H. und J. BACHMANN, 2004: Evaluation of the soil consolidation state by using data from penetration resistance probes. Journal of Plant Nutrition and Soil Science, Vol. 167, Issue 3, 303-308.
- KRAUTZER, B., L. GIRSCH, K. BUCHGRABER und H. LUFTENSTEINER, 2005: Handbuch für ÖAG-Empfehlungen von ÖAG-kontrollierten Qualitätssaatgutmischungen für das Dauergrünland und den Feldfutterbau. HBLFA Raumberg-Gumpenstein, 26.
- MILIMONKA, A., G. EBEL und K. RICHTER, 2001: Spatial distribution of excreted N in continuously grazed pastures at different stocking rates. Grassland Science in Europe, 6, 271-273.
- PÖTSCH, E.M., 1996: Zerstörung der Grasnarbe durch tierische Schädlinge. Bericht zum 2. Alpenländischen Expertenforum „Erhaltung und Förderung der Grasnarbe“, BAL Gumpenstein, 33-39.
- PÖTSCH, E.M. und A. BLASCHKA, 2003: Abschlussbericht über die Auswertung von MAB-Daten zur Evaluierung des ÖPUL hinsichtlich Kapitel VI.2.A „Artenvielfalt“, BMLFUW, 37.
- PÖTSCH, E.M. und R. RESCH, 2005: Einfluss unterschiedlicher Bewirtschaftungsmaßnahmen auf den Nährstoffgehalt von Grünlandfutter. Bericht zur 32. Viehwirtschaftlichen Fachtagung „Milchviehfütterung, Melkroboter, Züchtung, Ökonomik und Haltung“, HBLFA Raumberg-Gumpenstein, 1-14.
- RIEDER, J.B., 1999: Weidewirtschaft – gestern, heute, morgen. Bericht zum 5. Alpenländischen Expertenforum „Zeitgemäße Weidewirtschaft“, BAL Gumpenstein, 1-6.
- RINDERZUCHTVERBAND SALZBURG, 2005: Schriftliche Mitteilung.
- SHEATH, G.W. und W.T. CARLSON, 1998: Impact of cattle treading on hill land – 1. Soil damage patterns and pasture status. New Zealand Journal of Agricultural Research, 41, 271-278.
- VOISIN, A., 1958: Die Produktivität der Weide. BLV Verlagsgesellschaft München-Bonn-Wien, 321.
- WACHENDORF, M. und F. TAUBE, 2005: Einfluss von Nutzungsart und N-Düngungsniveau auf Nitratausträge unter Grünland. Mitt. Ges. Pflanzenbauwiss. 17, 136-137.
- WINCKLER, L., 2005: Untersuchungen zur räumlichen Kot- und Geilstellenverteilung auf Weiden. HBLFA Raumberg-Gumpenstein, unveröffentlichte Projektarbeit.

# Angepasste Vollweidehaltung – Boden, Pflanze und Ökologie

P. THOMET

Die Vollweidemilchproduktion erweist sich unter schweizerischen Rahmenbedingungen als hochproduktiv und effizient. Entgegen dem Vorurteil von vielen Milchproduzenten ist die weidebasierte Milchproduktion, wenn sie professionell betrieben wird, sehr leistungsfähig. Die Direktveredelung von Weidegras erlaubt hohe Hektarerträge an Milch. Auf dem Versuchsbetrieb Waldhof wurden im letzten Milchjahr 2004/05 pro Hektar 15.007 kg Milch produziert. Das Ziel von 14.000 kg Milch pro Hektar Grasland wurde somit zum 4. mal erreicht (*Tabelle 1*). Typische Milchproduzenten im Schweizer Mittelland erzeugen unter vergleichbaren Standortbedingungen nur etwa 10.600 kg ECM/ha. Auf dem Waldhof kalbten die Kühe Ende Winter ab und erhielten nur anfangs der Laktation eine Kraftfütterergänzungsfütterung von durchschnittlich 350 kg pro Kuh (Kartoffeln mit eingerechnet). Vom Mai bis Anfang November wurde auf jegliche Ergänzungsfütterung im Stall verzichtet. Zur Kurzrasenweide (Standweide) erfolgte weder eine Energie- noch Strukturergänzung. So war es möglich, den Weideanteil an der Gesamtjahresration bezogen auf die Trockensubstanz auf über 65 % zu steigern. Im Spätsommer lagen die Harnstoffwerte meistens deutlich über den als kritisch angenommen

40 mg/l Milch, was auf einen Rohproteinüberschuss im Weidegras zurückgeführt werden kann. Trotzdem war die Fruchtbarkeit ausgezeichnet – vielleicht deshalb, weil dann schon alle Kühe wieder trächtig waren.

Die bisherigen Erfahrungen mit der saisonalen Vollweide-Milchproduktion mit Pionierbetrieben in der Schweiz zeigen folgendes: Das System funktioniert auch im Alpenraum, nicht nur in Neuseeland und Irland. Aber man muss umdenken. Die Flächenleistung steht im Zentrum, nicht die Einzelkuh-Jahresleistung. Jedes Kilogramm auf dem Grasland gewachsenen Futter soll mit möglichst wenig Aufwand zu Milch veredelt werden. Der Vollweideprofi macht sich wenig Sorgen wegen Trittschäden, hohen Harnstoffgehalten und Strukturmangel im Futter. Er lernt damit umzugehen.

Im folgenden Beitrag soll speziell auf Aspekte der Vollweidehaltung eingegangen werden, welche die Bodennutzung, die Pflanzenbestände und die Ökologie betreffen.

## Hohe Besatzstärke und Flächenleistung sind am wichtigsten

Das Anstreben einer hohen Besatzstärke bestimmt den Erfolg in der Weidewirt-

schaft am meisten. Sie richtet sich nach dem Graswachstum. Dieses wird zweckmässigerweise nach der internationalen Standardmethode nach CORRAL und FENLON (1978) gemessen und eignet sich gut als Grundlage für die Weideplanung. Ein Beispiel ist in *Abbildung 1* dargestellt. Im Frühjahr – zum Zeitpunkt des Schossens der Gräser – ist ein hoher Weidedruck entscheidend wichtig. Der Pflanzenbestand soll sich rasch auf das vegetative Wachstum umstellen und nicht davon wachsen. Aber auch im Verlauf des Sommers ist ein hoher Weidedruck für die Produktivität der Weide wichtig. Die höchste Flächenleistung stellt sich ein, wenn Futterkonkurrenz zwischen den weidenden Tieren herrscht. Dann kann am meisten von der produzierten Biomasse zu Milch veredelt werden. Die Leistung und Futterkonvertierungs-Effizienz der Einzelkuh wird damit zwar etwas verschlechtert, dagegen steigt unter Konkurrenz die Futterausnutzung auf der Weide an (*Tabelle 2*). Das Verhältnis zwischen gewachsenem und tatsächlich von den Kühen aufgenommen Futters verbessert sich wesentlich. Die Gesamteffizienz des Systems ist somit bei hohem Viehbesatz überlegen. Die individuelle Jahres-Milchleistung ist aus drei weiteren Gründen tiefer als bei optimierter Stallfütterung:

**Tabelle 1: Ergebnisse des saisonalen Vollweide-Milchproduktionssystems am Waldhof (Schw. Mittelland, Langenthal BE)**

	2001/02 sehr futter- wüchsiges Jahr	2002/03 nass- kalter Herbst	2003/04 außerordentlich trocken
Jahresertrag (dt Trockensubstanz/ha)	134,7	120,2	109,2
Flächenbedarf (Aren/Kuh)	41	40	50
<i>nur Grünland, inklusive Futterproduktion für die Winterfütterung der Herde</i>			
Menge konserviertes Futter (dt TS/ha)	43,7	40,0	30,5
Kraftfutter und Kartoffeln (kg TS/Kuh/Jahr)	349 + 72	298 + 80	297 + 118
Geschätzter Weideverzehr (kg TS/ha)	87,6	92,6	92,1
Anteil Weide an Jahresration der Herde (%)	62	65	70
Milchleistungen			
- pro Kuh (kg energiekorrigierte Milch/Kuh)	6.737	6.826	7.220
- pro ha inklusive Kraftfutter und Kartoffeln (kg ECM/ha)	16.461	16.907	15.574
<b>Flächenleistung netto (kg ECM/ha; AGFF-Methode)</b>	<b>14.175</b>	<b>14.849</b>	<b>13.849</b>

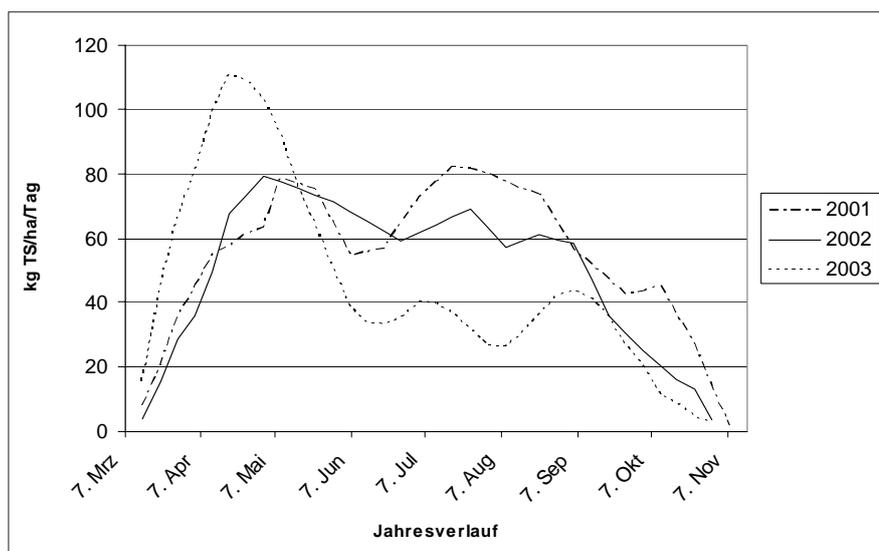
**Autor:** Dr. Peter THOMET, Schweizerische Hochschule für Landwirtschaft, CH-3052 ZOLLIKOFEN, email: peter.thomet@bluewin.ch

**Tabelle 2: Einfluss der Besatzstärke auf die Effizienz der Milchproduktion bei Vollweidehaltung von Milchkühen (HOLMES 1995)**

	Besatzstärke (Jersey Kühe/ha)	
	2,75	3,75
TS-Ertrag der Weide (kg/ha)	15.990	15.990
TS verzehrt (kg/Kuh)	3.900	3.500
TS verzehrt (kg/ha)	10.800	13.000
Milchleistung pro Kuh (kg ECM/Jahr)	4.851	4.054
Laktationsdauer (Tage)	284	261
Flächenleistung (kg ECM/ha/Jahr)	13.392	15.243
<b>Effizienzen</b>		
Weidenutzung (Anteil verzehrter TS am gesamten TS-Weideertrag)	0,68	0,81
Futter-Konvertierungseffizienz (kg Milch/kg verzehrter TM)	1,24	1,17
<b>Gesamteffizienz des Systems</b>		
(kg Milch/kg TS-Weideertrag gesamt)	<b>0,84</b>	<b>0,95</b>

**Tabelle 3: Einfluss des Weidesystems auf Leistung und Verzehrverhalten von Milchkühen (PULIDO und LEAVER 2004)**

	Milch (kg Kuh <sup>1</sup> Tag <sup>1</sup> )	Weide- verzehr (kg TS Tag <sup>1</sup> )	Gesamt- verzehr (kg TS/Tag <sup>1</sup> )	Weide- fresszeit (min Tag <sup>1</sup> )	Wieder- kauzeit (min Tag <sup>1</sup> )
Kurzrasenweide	24,5	14,2	16,9	563	393
Portionsweide	23,4	13,1	15,7	535	365
Signifikanz	n.s.	**	**	*	**



**Abbildung 1: Graszuwachskurven nach CORRALL und FENLON am Waldhof im Berner Mittelland (1.021 mm Niederschlag, 520 m ü.M., Mittel von je zwei Standorten, 200 kg N/ha/Jahr)**

1. der Futterverzehr auf der Weide ist limitierend,
2. leichtere und kleinere Kuhtypen eignen sich auf der Weide besser und
3. die durchschnittliche Laktationsdauer ist bei Blockabkalbung im Frühjahr etwa 25 Tage kürzer. Der bewusste Verzicht auf Jahres-Höchstleistungen pro Kuh ist ein zentraler Punkt bei der Vollweide-Milchproduktion. Man braucht

zwar Kühe mit einem hohen Leistungspotential für Milch. Dieses Potential wird aber in Bezug auf die Jahresleistung im Vergleich zur TMR nicht ausgenutzt. Besonders Hochleistungskühe (> 9.000 kg/Kuh/Jahr) können auf der Weide nicht ihrer Leistung entsprechend Futtermenzen aufnehmen. So ergab ein Vergleichsversuch mit amerikanischen Hochleistungskühen der Rasse Holstein einen

deutlichen Unterschied im Tagesverzehr (KOLVER und MÜLLER 1998). Die amerikanischen Holstein Kühe vermochten auf der Weide pro Tag nur 19 kg TS aufzunehmen, während die Vergleichsgruppe im Stall 23,4 kg TS verzehrte.

## Umtriebsweide versus Kurzrasenweide

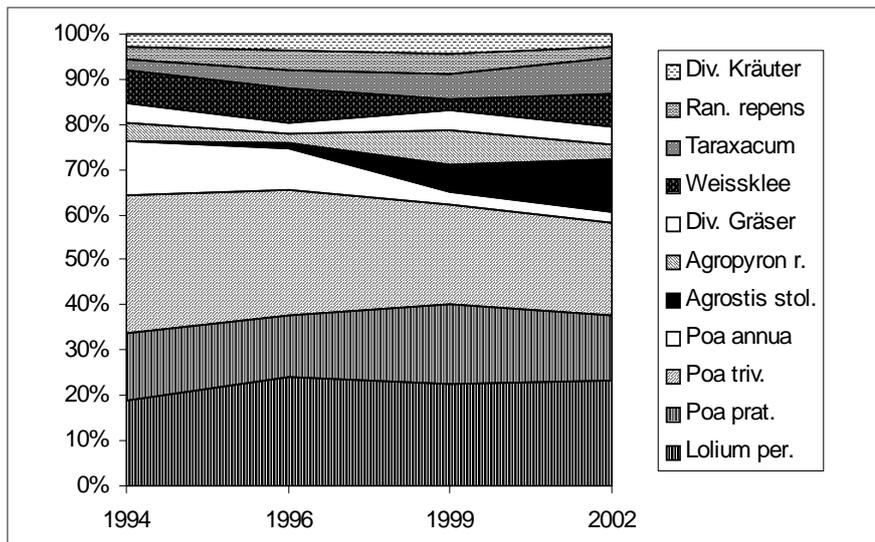
Hohe Flächenleistungen können sowohl mit Umtriebsweide- wie mit der Kurzrasenweide erreicht werden. Letztere ist bei kleinen Herdengrößen aus arbeitswirtschaftlichen Gründen besonders interessant, setzt aber homogene Geländeverhältnisse voraus. Neuere Versuche aus England zeigen, dass Hochleistungskühe auf Kurzrasenweide nicht weniger Milch geben (PULIDO und LEAVER 2004). Im entsprechenden Versuch war der Tagesverzehr der Kühe bei Kurzrasenweide sogar signifikant höher (Tabelle 3).

Sechs der 10 Vollweidebetriebe in unserem Projekt „Opti-Milch“ der Schweizerischen Hochschule für Landwirtschaft praktizieren das Kurzrasenweidesystem. Sie begründen dies mit der Arbeitersparnis, den ruhigen Tieren und der Strapazierfähigkeit des Grasbestandes. Weitere drei Landwirte haben sich für eine Zwischenform entschieden. Sie beginnen im Frühjahr mit Kurzrasenweide und stellen dann auf Umtriebsweide um. Damit können sie das Futterangebot besser kontrollieren. Einer der Betriebe liegt in der Bergzone in steilem, schwierigem nordexponiertem Gelände. Er betreibt erfolgreich ein konsequentes Umtriebsweidesystem mit Nachweide der Rinder. Die Kühe nehmen das Beste und die Rinder später den Rest. So kann er die Qualität der Weide hochhalten. Zudem lässt er die Kuhweide als einziger nur halbtags weiden. Im Stall erfolgt trotzdem keine Zufütterung. Der Betriebsleiter nennt zwei Gründe für sein System:

1. Arbeitersparnis;
2. Es fällt mehr Gülle an, die dann gezielt auf die Weiden ausgebracht werden kann; sonst gäbe es auf den Terrassen in den Weiden, dort wo die Kühe liegen, übermässig viele unproduktive Lagerstellen mit degenerierendem Pflanzenbestand. Eine Befragung der Vollweideprofis zur erfolgreichen Weideführung führte zu den Kernaussagen in Tabelle 4.

**Tabelle 4: Kernaussagen der Vollweidepioniere aus dem Opti-Milchprojekt zu einer erfolgreichen Weideführung**

1. Gewähltes Weidesystem konsequent durchziehen
2. Möglichst früher Weidebeginn: Mitte März (Teilweide); Vollweidebeginn: Anfang April
3. Besatzstärke immer im Auge behalten und rasch anpassen
4. Zufütterung nur bei extremer Futterknappheit
5. Kein Weideputzen (Nachmähen)
6. Intensive Düngung (100 - 150 kg N/ha)
7. Trittschäden: kein Problem



**Abbildung 2: Botanische Zusammensetzung einer Dauerweide unter langjähriger Kurzrasenweidenutzung (Wynigen BE)**

### Stabile und produktive Pflanzenbestände gewährleistet

Die Befürchtungen, dass sich die Pflanzenbestände im Verlaufe der Jahre als Folge der überintensiven Beweidung verschlechtern, haben sich nicht bewahrheitet. Als Beleg zeigt die *Abbildung 2* die botanische Entwicklung einer Dauerweide, die seit 1994 unter intensiver Kurzrasenweidenutzung steht und deren botanische Entwicklung genau erhoben wurde. Auch andere Untersuchungen zeigen, dass die Pflanzenbestände stabil und ertragreich blieben (McMEEKAN 1963, VOIGTLÄNDER 1987). Unter ständiger Beweidung werden die Pflanzenbestände sehr dicht und neigen zeitweise zur Verfilzung. Das Straussgras (*Agrostis stolonifera*) kann unter diesen Verhältnissen Bestandesanteile von bis zu 35 % einnehmen. Ein Beispiel mit solchen Dauerweiden ist auf unserem Versuchsbetrieb Waldhof zu finden. Insgesamt zeigt es sich, dass die Verunkrautung von intensiv genutzten Dauerweiden kein Problem darstellt. Bei

guter Weideführung (hohem Weidedruck) braucht es keine speziellen Pflegemaßnahmen wie Nachmähen von Weideresten. Wer öfters Weiden nachmähen muss, ist kein guter Weideführer. Die Pflanzenbestände bleiben auch stabil und leistungsfähig, wenn es hie und da zu Trittschäden infolge lang anhaltender nasser Witterung kommt. Die 10 Vollweidepioniere aus dem Opti-Milchprojekt sagen aus, dass Trittschäden kein Problem seien. Sie unterbrechen die Weide nie wegen Dauerregen, höchstens nehmen sie Kühe etwas vor dem Melken in den Stall. Der einzige Unterbruch ereignet sich regelmässig im Frühjahr, wenn es nach einem sehr frühen Weidebeginn einen Kälteeinbruch gibt und Schnee die Weideflächen zudeckt. Dauerweidebestände weisen nach Trittschäden normalerweise eine sehr hohe Regenerationskraft auf. Ein entsprechender Versuch in diesem Frühjahr mit provozierter Zerstörung von 70 % der Grasnarbe war nach ein paar Wochen wieder zugewachsen. Die Verfahren mit Übersaaten brachten keine schnellere oder bessere Entwicklung. Die These, dass

Trittschäden zu vermeiden sind, weil sich in den Löchern Unkräuter wie Ampfer etablieren, kann aufgrund unserer Erfahrungen nicht bestätigt werden. Vielleicht ist es sogar so, dass hie und da Trittschäden besser sind als keine. Damit wird der Verfilzung der Grasnarbe entgegen gewirkt.

### Phosphor- und Stickstoffversorgung besonders beachten

Die Schlüssel-Nährstoffe der Weidedüngung sind Phosphor und Stickstoff. Kali hat es in der Regel im Überfluss. Besondere Aufmerksamkeit sollte der stets guten Phosphorversorgung gewidmet werden. Mit Hilfe der mineralischen N-Düngung kann nach Bedarf zusätzliches Futter kostengünstig erzeugt werden. Bei der Weidedüngung gilt es einige Besonderheiten zu beachten. Ein grosser Teil der Nährstoffe verbleibt im Gegensatz zur Schnittnutzung auf der Weidefläche. Die im Futter enthaltenen Pflanzennährstoffe werden bei Weidegang dem Boden via Exkremente unmittelbar wieder zugeführt. Die Faustzahlen für die Rücklieferung in Kot und Harn betragen bei Milchkühen in Prozent der ursprünglichen Aufnahme im Futter für Stickstoff 65 - 80 %, Phosphor 65 - 80 % und Kali 85 - 95 %. Die auf der Weide anfallenden Mengen verringern sich um den Anteil, der auf dem Weg zum Stall, im Stall oder Melkstand ausgeschieden wird. Bei Ganztagesweide handelt es sich etwa um ein Sechstel. Auf der Weide fallen pro Tier während 20 Stunden etwa 10 Kuhfladen und 8 Harnstellen an. Die jährlich von den Exkrementen der Kuhherde beeinflussten Flächenteile betragen für die Harn- und Kotstellen etwa 25 - 40 %. Die Kuhfladen, die wichtig für die Phosphor-Nachlieferung sind, bedecken pro Jahr nur etwa 5 % der gesamten Weidefläche. Insgesamt ist die Nährstoffverteilung als Folge dieser Umstände sehr heterogen. Viele kleine Stellen sind entweder akut über- oder unterversorgt. Zum Beispiel können lokal unter einer Harnstelle N-Mengen gemessen werden, die einer Düngung von 900 kg N/ha entsprechen. Trotzdem gibt es viele Weidebereiche, die unter Nährstoffmangel leiden. Dies trifft insbesondere für Phosphor und Stick-

stoff zu. Wegen dieser ungleichen Verteilung und den Verlusten sind die von den Tieren ausgeschiedenen Mengen nur zum Teil düngewirksam und reichen nicht aus, eine gute Flächenproduktivität zu gewährleisten. Diesem Umstand wird in den offiziellen schweizerischen Düngungsgrundlagen teilweise Rechnung getragen. Die folgenden Empfehlungen basieren auf den offiziellen Werten der Forschungsanstalten zum Düngungsbedarf von Weiden. Sie gelten für einen Betrieb, dessen Kühe sich 20 Stunden pro Tag auf der Weide aufhalten und im Stall nur wenig Ergänzungsfütterung erhalten.

Auf Flächen, die nur geweidet und nicht geschnitten werden, sollen pro Jahr nur etwa 20 - 30 m<sup>3</sup> (1:1) Ri-Gülle/ha eingesetzt werden. Mehr Hofdünger fallen nämlich bei Vollweidehaltung gar nicht an. Im Sinne von geschlossenen Nährstoffkreisläufen, sollte die Gülle dorthin zurückgebracht werden, wo die Nährstoffe herkommen, auf die Schnittwiese oder das Maisfeld. Anders ist es mit der Schweine-Gülle. Dieser Hofdünger ist gut geeignet zur Düngung der Intensivweiden, weil damit sowohl der hohe Stickstoff- wie Phosphorbedarf gedeckt werden kann. Wenn keine Schweinegülle vorhanden ist, kann auf dem konventionellen Betrieb zusätzlich mineralischer Handelsdünger-Stickstoff eingesetzt werden. In den Ländern mit weidebetonten Milchproduktionssystemen ist die regelmässige Versorgung mit Phosphordüngern von hoher Priorität. Davon profitieren vor allem die beiden erwünschten Weidepflanzen Weißklee und Englisch Raigras. Ein hoher Anteil von Weissklee ist aus zwei Gründen erstrebenswert: zum einen fixiert er viel Stickstoff aus der Luft und erhöht somit die Flächenproduktivität, zum anderen wird der Futterwert der Weide massgebend verbessert. Viele Versuche in Neuseeland und Australien zeigen dann auch, dass das Milchproduktionspotential eines Hektars mit zunehmender Phosphordüngung steigt, auch wenn die Böden bereits gut mit Phosphor versorgt sind. Alle zwei bis drei Jahre sollten intensive Dauerweiden neben der mässigen Rinder-Güllegabe auch Phosphor erhalten. Beim eventuellen Einsatz von P-Handelsdüngern spielt die Form weniger eine Rolle als die Kalkwirkung und der Preis. Vor-

ratdüngung ist möglich. Deshalb kann eine Phosphorgabe nur alle paar Jahre erfolgen. Der nicht gedeckte Bedarf der Einzeljahre wird zur richtigen Bemessung aufsummiert.

### Hohe Energieeffizienz der Weidemilchproduktion

In Zukunft wird die energetische Bewertung von Futterproduktionssystemen mit Hilfe der Energiebilanzierung im Zusammenhang mit der Diskussion der CO<sub>2</sub>-Abgabe eine zunehmende Rolle spielen. In diesem Zusammenhang erweist sich die Weide für die Produktion von Raufutter als hoch effizient (HUGUENIN-ELIE und NEMECEK 2004, TAUBE 2004). Dies gilt insbesondere für N-Düngungsintensitäten unter 100 kg N mineralisch ha<sup>-1</sup>. An der Forschungsanstalt Agroscope FAL Reckenholz wurde die Energieeffizienz verschiedener Nutzungsverfahren von Wiesen untersucht (Abbildung 3). Weide verbraucht nur halb soviel nicht erneuerbare Energieressourcen wie die Grünfütterung im Stall. Futterkonservierung benötigt das Vielfache. Beim Eingrasen fällt die Anzahl Fahrten mit dem Ladewagen stark ins Gewicht. Silie-

ren ist eine energetisch günstigere Form der Konservierung als Heubelüftung. Der Einbau eines Sonnenkollektors bringt aber den Verbrauch an fossiler Energie beim Verfahren „Heubelüftung“ auf ein ähnliches Niveau wie beim Verfahren „Silieren im Hochsilo“. Der zusätzliche Energieaufwand für die Anlage von Kunstwiesen (Bodenbearbeitung, Saat) beträgt nur 5 bis 10 Prozent des gesamten Aufwandes. Produktionsverfahren mit hohem Verbrauch an fossiler Energie ergeben auch hohe Potentiale beim Treibhauseffekt und bei der Ozonbildung. Obwohl die Weide einen sehr tiefen Verbrauch an fossiler Energie aufweist, können die Verluste an Treibhausgasen wie Lachgas relativ hoch sein (SAGGAR et al. 2004, ANGER 2000, SCHMID et al. 2000, HUGUENIN-ELIE und NEMECEK 2004). Hierzu besteht allerdings noch Forschungsbedarf. Insgesamt ist die Weide vorteilhaft für die terrestrische Eutrophierung und die Ozonbildung, aber ungünstig für die Gesamteutrophierung. Eine gleichzeitige Verbesserung aller Umweltwirkungen der Raufutterproduktion ist also nicht möglich. Die Optimierung zwischen den verschiedenen Umweltwir-

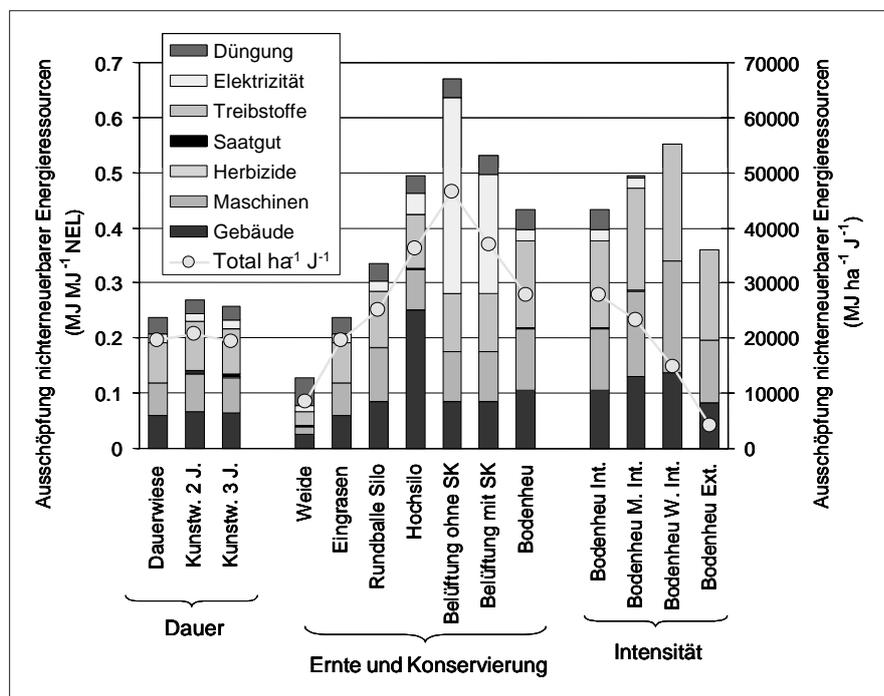


Abbildung 3: Ausschöpfung nichterneuerbarer Energieressourcen für die Produktion von Gras mit unterschiedlichen Anlagedauern, von Gras, Silage oder Heu mit unterschiedlichen Ernte- und Konservierungsverfahren und von Bodenheu mit unterschiedlichen Nutzungsintensitäten (HUGUENIN-ELIE und NEMECEK 2004)

Abkürzungen: J = Jahr, bzw. jährlich, SK = Sonnenkollektor, Int. = intensiv, M. Int. = mittel intensiv, W. Int. = wenig intensiv, Ext. = extensiv.

kungen muss in Hinsicht auf ein bestimmtes ökologisches Ziel gesucht werden.

### Nitratauswaschung versus Ammoniak-Verflüchtigung

Der N-Kreislauf in Grünlandsystemen und im Grünlandbetrieb ist äusserst komplex (ANGER 2004). Die intensive Milchproduktion ist mit erheblichen vermeidbaren und unvermeidbaren Verlusten verbunden. Die Weidehaltung zeichnet sich durch ein erhöhtes Risiko für Nitratauswaschung im Spätherbst aus (SIMON et al. 1997, TAUBE 2004). Demgegenüber ist die Ammoniakabgasung geringer (REIDY et al. 2004). Während ihres Aufenthaltes auf der Weidefläche scheiden die weidenden Tiere Kot und Harn aus. Die darin enthaltenen Nährstoffe werden zum einen sehr ungleichmässig über die beweidete Fläche verteilt und zum anderen gelangen sie, betrachtet über eine ganze Weidesaison, nur auf einen relativ kleinen Anteil der gesamten beweideten Oberfläche. Auf der beschränkten Fläche der Kot- und Harnstellen fallen Nährstoffe im Verhältnis zum Bedarf der Pflanzen in hohen Konzentrationen und großen Überschüssen an. Währenddem im Kot die Nährstoffe hauptsächlich organisch gebunden sind, enthält der Urin große Mengen an gelöstem Harnstoff-Stickstoff und Kali. Das Risiko für Nährstoffverluste ist deshalb größer unter Harn- als unter Kotstellen. In einem Par-

zellenversuch wurde die Wirkung von Rinderharn auf den Zuwachsverlauf von Weidefutter untersucht (KESSLER et al. 2000, *Abbildung 4*).

Mit dem Harn wurden im Mai, Juli und Oktober Mengen entsprechend 371 kg, 417 kg und 637 kg N ha<sup>-1</sup> auf die Parzellen ausgebracht. Der durch den Harn bedingte Mehrzuwachs an Futter war nach der Frühlings- (Mai) und Sommerausbringung signifikant höher als nach der Herbstausbringung (Oktober). Der relative Mehrertrag gegenüber der unbehandelten Kontrolle (100 %) betrug 152 %, 125 % und 107 %. Nach der Ausbringung des Harns verdoppelte sich der tägliche Futterzuwachs innerhalb einer Woche. Diese Wirkung erfolgte unabhängig vom Ausbringungszeitpunkt, aber der absolute harnbedingte Futtergewinn war im Mai am größten und im Oktober am kleinsten. Nach der Überwinterung wurden im folgenden Frühjahr keine Zuwachsunterschiede mehr festgestellt. Auch aus anderen Untersuchungen weiß man, dass unter den Harnstellen, die im Herbst anfallen, ein erheblicher Teil des Stickstoffes über den Winter ausgewaschen werden kann (SIMON et al 1997).

### Weide erfüllt die Erwartungen der Konsumenten und Tierschützer

Die Weidehaltung scheint in den Augen des Verbrauchers die natürlichste Zucht-

und Fütterungsmethode zu sein, vor allem deshalb, weil durch das Bild der Kuhherde auf der Weide die Erwartungen in Bezug auf die Produktequalität, die Umwelt, die Landschaftspflege und den Tierschutz in Übereinstimmung gebracht werden (PFLIMLIN 2004). Entsprechend wird dieses Bild in der Werbung für die Natürlichkeit und besondere Qualität der Milchprodukte eingesetzt. In der Schweiz und anderen europäischen Ländern gilt der Weidegang als Bestandteil des ökologischen Leistungsausweises und wird vom Staat mit Direktzahlungen honoriert.

### Zusammengefasste Aussagen

- Die potentielle Flächenleistung ist bei optimierter Vollweide-Milchproduktion sehr hoch. Im Schweizer Mittelland können in Regionen mit Grünlanderträgen um 125 dt TM ha<sup>-1</sup> Milcherträge von 14.000 kg ECM ha<sup>-1</sup> erreicht werden. Pro kg gewachsene Futter-Trockensubstanz (nach der Methode CORRALL und FENLON 1978 gemessen) kann in Systemen der saisonalen Vollweide etwa 1,2 kg ECM Milch erzeugt werden.
- Die Jahresmilchleistung je Kuh ist als alleinige Kennzahl für die Effizienz der Milchproduktion bei Systemvergleichen nicht geeignet, weil sie abhängig ist vom Lebendgewicht und dem gewählten Produktionssystem. Bei Vollweide verzichtet man bewusst auf das Ausreizen des genetischen Leistungspotentials, um die Milch mit dem kostengünstigen Weidegras zu produzieren. Die Futteraufnahme auf der Weide ist begrenzt, die Jahres-Milchleistung pro Kuh somit tiefer als bei TMR-Fütterung.
- Die Pflanzenbestände bleiben unter hohem Weidedruck auch beim System Kurzrasenweide stabil und leistungsfähig. Die praktische Erfahrung zeigt, dass die zeitweiligen Trittschäden in der Grasnarbe kein Problem im Hinblick auf eine ungünstige Entwicklung auf den Pflanzenbestand sind.
- Die gute Phosphorversorgung ist für die Sicherstellung der Produktivität der Weiden am wichtigsten. Beim Vollweide-System gibt es wenig Hofdünger, weil die Exkremente auf der Weide verbleiben.

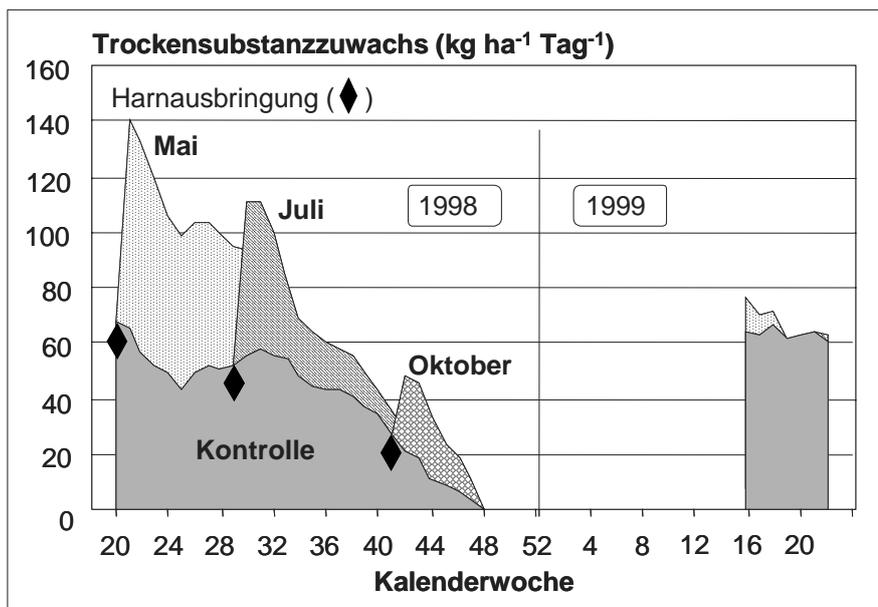


Abbildung 4: Verlauf des Trockensubstanzzuwachses in einer Weide nach Ausbringung von Rinderharn (7,5 l/m<sup>2</sup>) zu drei verschiedenen Zeitpunkten (Mai, Juli und Oktober 1998, KESSLER et al. 2004)

- Bezüglich Umweltwirkung ist die Weide-Milchproduktion differenziert zu beurteilen: hohe Energie-Effizienz, aber relative hohe Gesamteutrophie-

rung (Lachgas, Methan); erhöhtes Risiko der Nitratauswaschung im Spätherbst; dafür geringere Ammoniakabgasung.

## **Literatur**

Das Literaturverzeichnis kann beim Autor verlangt werden.

# Tiergesundheitliche Aspekte zur Vollweidehaltung von Milchkühen

J. GASTEINER

Jedes tierische Produktionssystem stellt spezifische Anforderungen, sowohl an die Tiere als auch an das Management. Positive sowie negative Auswirkungen auf die Tiergesundheit hängen zumeist sehr eng mit dem jeweiligen Produktionssystem zusammen. So können auch bei Milchkühen in Vollweidehaltung tiergesundheitliche Probleme auftreten, welche direkt diesem Bewirtschaftungssystem zugeschrieben werden können.

Den unbestritten positiven und gesundheitsfördernden Aspekten der Weidehaltung wie Bewegung an frischer Luft, Möglichkeiten zum intensiven Sozialkontakt, artgerechte und naturnahe Haltung, fallweise verbessertes Brunstverhalten sowie der positiven Auswirkung von Sonnenlicht stehen eine Reihe von möglichen tiergesundheitlichen Problemen gegenüber. Im folgenden Beitrag werden die möglichen nachteiligen Effekte der Vollweidehaltung auf die Tiergesundheit näher beschrieben ohne jedoch dadurch die Behauptung aufstellen zu wollen, dass in diesem Produktionssystem die tiergesundheitlichen Probleme überwiegen müssen.

## Pansenübersäuerung, Weidedurchfall und Nährstoffversorgung

Verdauungsphysiologische Probleme kann Weidegras insbesondere im Frühling, aber auch im Herbst bereiten. Das Gras ist rohproteinreich und hat fast immer über 6 MJ NEL, im Frühjahr auch deutlich höher, wobei der hohe Zuckergehalt im Frühjahr bzw. das ungünstige Energie- Rohproteinverhältnis ab dem Spätsommer zu Verdauungsproblemen führt. Zusätzlich enthält Weidegras nur wenig strukturwirksame Rohfaser. Eine Ergänzungsfütterung, insbesondere mit pansenschonenden und strukturreichen Futtermitteln ist daher unbedingt nötig.

Dabei spielen nicht nur der Nährstoffgehalt, sondern eben auch die Abbaugeschwindigkeiten im Pansen sowie die Fütterungsreihenfolge eine entscheidende Rolle.

Das Protein von jungem Gras, z.B. bei Kurzrasenweide, ist im Pansen sehr rasch abbaubar. Idealerweise sollte in regelmäßigen, kurzen Intervallen schnell verfügbare Energie zugeführt werden (z.B. Getreide, Stärke, Dextrose etc.). Dies ist jedoch in der Praxis nicht möglich, die Struktur würde fehlen, es würde eine Pansenübersäuerung entstehen.

Bei reiner Weidefütterung fehlt auch die natürliche Pufferwirkung, da bei rohfaserarmer Fütterung zu wenig wiedergekaut wird. Die natürliche pH-Wert-Pufferung durch den Speichel unterbleibt und das Pansenmilieu sinkt in den sauren Bereich (Pansenübersäuerung, Azidose). Die Mikroorganismen des Pansens arbeiten unter sauren pH-Bedingungen nicht mehr optimal, die Pansenflora kippt und die Futtermittelverwertung verschlechtert sich. Als direkte Folge bekommt die Kuh Durchfall (klassischer Weidedurchfall) und als weitere Folge einer latenten Pansenübersäuerung sinkt der Milchfettgehalt.

Gerade in der heißen Jahreszeit ziehen Kühe das wasserreiche Gras dem Heu vor, da im Pansen beim Abbau von rohfaserreichem Futter (Heu) vermehrt Wärme entsteht (die sie ja „loswerden“ müssen). Fressen die Tiere viel Gras in den „leeren“ Pansen, so entsteht ein massiver Überschuss an Protein und folglich Ammoniak, der als Harnstoff unter Energieverbrauch durch die Leber entgiftet werden muss. In der Folge steigen die Harnstoffwerte im Blut und sofort auch in der Milch stark an. Auch negative Auswirkungen auf die Fruchtbarkeit treten unter diesen Bedingungen vermehrt auf.

Die Versorgung des Tieres mit Nährstoffen, aber auch Mineralstoffen, Spurenelementen und Vitaminen ist unter diesen gestörten Resorptionsverhältnissen stark beeinträchtigt und auch die Milchinhaltstoffe sinken.

Als Kompromiss empfiehlt sich das Zufüttern von Heu, Maissilage oder pansenschonendem Kraftfutter (hoher Maisanteil bzw. Einsatz von Trockenschnitte und Kleien) vor dem Weideaustrieb. Wichtig ist, dass die Tiere vor dem Weidegang das Zufutter tatsächlich fressen und nicht direkt an der Futterraufe vorbei auf die Weide stürmen.

Die Möglichkeit der Aufnahme von sehr jungem Wiesengras sollte zeitlich oder räumlich limitiert werden. Bei der Zusammensetzung des Kraftfutters sollten, wie bereits oben erwähnt, schnell fermentierbare Komponenten wie Gerste und Weizen durch langsamer abbaubare wie Körnermais, Trockenschnitte und Kleien ersetzt werden und der Rohproteingehalt sollte nicht über 12 % liegen. Bei Ganztagesweidehaltung ist eine Kraftfuttergabe nur morgens und abends möglich, die maximale Kraftfuttermenge pro Gabe sollte 2 - 3 kg nicht überschreiten, d.h. die maximale Kraftfuttermenge pro Tier und Tag liegt, eine entsprechende Leistung vorausgesetzt, bei max. 6 kg! Bei Weidehaltung muss ein erhöhter Salz- und Mineralstoffbedarf berücksichtigt werden.

Weidetetanie kann unabhängig von der Trächtigkeit/Abkalbung bei Kühen und auch bei jüngeren Weidetieren auftreten. Der geringe Magnesiumgehalt der jungen Weidegräser sowie der Rohfaser-mangel frischer, üppiger Weiden (Weidedurchfälle) sind die Ursachen für akuten Magnesiummangel und damit für schwere Krampfanfälle und Festliegen von Weidetieren. Die Weidetetanie kann bei fehlender/mangelhafter Mineralstoff-

**Autor:** Dipl.-Tzt. Dr. Johann GASTEINER, HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Institut für artgemäße Tierhaltung und Tiergesundheit, Altrindring 11, A-8952 IRDNING, email: johann.gasteiner@raumberg-gumpenstein.at

ergänzung auch zu einem Bestandsproblem, speziell im Frühling und Herbst; führen. Der Vorbericht „Weidehaltung“ sowie die akute Krämpfigkeit liefern dem Tierarzt bereits gute Hinweise für das Vorliegen einer Weidetetanie. Durch eine Blutuntersuchung kann die Diagnose gesichert werden.

Wenn am Betrieb gehäuft Fälle von Milchfieber bzw. Tetanie auftreten, muss die Mineralstoffversorgung der Tiere überprüft werden.

## Gliedmaßen und Lahmheiten

Grundsätzlich kommt der regelmäßige Weidegang den Anforderungen der Klauen an den Untergrund ideal entgegen. Doch nur optimal gepflegte Klauen können den mechanischen Anforderungen des Weideganges standhalten. Unnatürliche Belastungsverhältnisse, welche bei angewachsenen und ungepflegten Klauen (Stallklauen) entstehen, führen zu einseitiger und punktuell übermäßiger Belastung und in der Folge zu Schmerzen, die sich wiederum in Form von Lahmheiten, schlechterer Futteraufnahme, chronischer Abmagerung, Minderleistungen und Fruchtbarkeitsstörungen rächen werden. Täglich lange Triebwege auf zu hartem Boden strapazieren die Klauen ebenfalls sehr stark und sind zu vermeiden.

Durch Beweidung von jungen, „galligen“ Weiden, speziell im Frühling und Herbst sowie bei Beweidung nach Mähnutzung kommt es bei den betreffenden Tieren sehr rasch zu einer latenten Pansenübersäuerung. Diese Pansenübersäuerung wiederum ist zumeist Auslöser der Klauenrehe. Ursächlich wirken hier Stoffwechselprodukte von absterbenden Pansenbakterien schädigend auf die Klauen ein. Dabei kommt es zu stark schmerzenden Klauen und zur Bildung von qualitativ minderwertigem, brüchigem Klauenhorn und nachfolgenden Klauenproblemen, wenn der Defekt nach außen wächst (v.a. Sohlengeschwüre, lose Wand, Doppelsohlenbildung). Auch die Widerstandsfähigkeit und Elastizität der Klauen leidet und so können im Sohlenbereich leichter Druckstellen entstehen.

Eine weitere, negative Auswirkung der Pansenübersäuerung im Zusammenhang mit der Klauengesundheit liegt in der

verminderten Produktion von Biotin (gehört zum Vitamin B-Komplex), welches bei raufutterbetonten Rationen in bedarfsdeckenden Mengen im Pansen gebildet wird. Biotin wird neben Zink und Schwefel als besonders bedeutsam für die Produktion von gesundem, hartem Klauenhorn angesehen und wird wie alle Vitamine des B-Komplexes in saurem Pansen-Milieu zerstört, wodurch ein chronischer Mangel ausgelöst werden kann. In Mangelsituationen kann Biotin zugefüttert werden. Die Empfehlungen gehen von täglichen Biotingaben in der Höhe von 10 - 20 mg/Tier aus, eine Wirkung kann frühestens nach einigen Monaten Zufütterung und nur bei stabilen Pansen-pH-Werten erwartet werden.

Die wichtigste Vorbeugemaßnahme zur Erhaltung der Klauen- und Gliedmaßen-gesundheit stellt grundsätzlich die Durchführung einer regelmäßigen funktionellen Klauenpflege sowie die Verhinderung der Pansenübersäuerung dar, die noch eine Vielzahl von anderen negativen Auswirkungen auf die Tiergesundheit und die Leistung mit sich bringt (niedriger Fettgehalt der Milch, Immunsuppression, Klauen- und Fruchtbarkeitsprobleme, schlechte Futteraufnahmen, ..).

## Hitzestress, Fruchtbarkeit und Euterentzündungen

Hitzestress beginnt für Rinder bereits ab etwa 22 - 25°C, natürlich auch in Abhängigkeit von Luftfeuchtigkeit, Luftraten und Beschattung. Bei hohen Temperaturen, geringen Luftraten, hoher Luftfeuchtigkeit und vielleicht auch noch praller Sonneneinstrahlung auf den Tierkörper ist die Thermoregulation des Tieres deutlich eingeschränkt bzw. überfordert. Für die Kühe wird es unter diesen Umständen problematisch, die überschüssige Wärme durch Atmen und Schwitzen aus dem Stoffwechselprozess abzugeben. Als Folge bewegen sich die Kühe nur noch sehr träge und die Atem- und Herzfrequenz werden stark erhöht („pumpende Atmung“) und in Summe kommt es zu einer massiven Belastung für den gesamten Organismus. Um den Stoffwechsel abzusenken, also um weniger Körperwärme zu produzieren, wird auch weniger Futter gefressen, was die Energieversorgung verschlechtert und

die Milchleistung temperaturabhängig um bis zu 25 % absinken lässt. Da das Kraftfutter in der Regel unverändert angeboten und von den Tieren meistens auch gefressen wird, reduziert sich der Strukturfutteranteil der Gesamtration zusätzlich. Dadurch besteht wiederum die Gefahr der latenten Pansenübersäuerung und der Milchfettgehalt fällt ab, sodass Werte unter 3,8 % im Herdenmittel in den warmen Sommermonaten recht häufig anzutreffen sind.

Ein deutliches Zeichen einer Hitzestressbelastung und einer daraus resultierenden allgemeinen Immunschwäche sind die erhöhten Zellgehalte in der Milch, welche fast immer in den heißen Sommermonaten feststellbar sind. Auch ein deutlicher Anstieg an klinischen Euterentzündungen, zumeist Coli-Mastitiden, ist auf den vermehrten Hitzestress und die damit verbundene Immunsuppression zurückzuführen.

Unter länger andauernden hohen Umgebungstemperaturen leidet auch die Fruchtbarkeit der Kühe. Die Brunstsymptome sind weniger stark ausgeprägt, die Bewegungsaktivität der Kühe ist herabgesetzt und die Brunstdauer ist nicht selten verkürzt. Die Trächtigkeitsraten bleiben in dieser Zeit meist unbefriedigend und es ist mit einem vermehrten Absterben von Embryonen in der Anfangsphase der Trächtigkeit zu rechnen. In der Praxis beobachtet man immer wieder, dass es Wochen dauert, bis sich die Fruchtbarkeitslage einer Herde nach einer längeren Hitzeperiode wieder normalisiert. Eine zeitgleich suboptimale Versorgung des Tieres mit Nährstoffen, aber auch Mineralstoffen, Spurenelementen und Vitaminen aufgrund latenter Pansenübersäuerung stellt einen weiteren, fruchtbarkeitsmindernden Faktor dar.

## Parasiten und Lästlinge

Kühe sind allgemein gegenüber parasitären Erkrankungen resistenter als Jung-rinder. Unter ungünstigen Bedingungen (Hygienemängel, Überbelegung, Zukauf infizierter Tiere) und bei entsprechend hohem Infektionsdruck (Feuchstellen auf Weiden, minderes Weidemanagement) können jedoch Leberegel und Lungenwürmer auch bei erwachsenen Rindern in Weidehaltung schwere gesundheitliche Schäden verursachen.

Die Neosporose ist eine parasitär bedingte Abortursache, deren Infektionskreislauf sich insbesondere bei Rindern in Weidehaltung schließen kann.

Die Fliegenbelastung ist während der Sommermonate und speziell bei Weidehaltung sehr hoch. Dabei gilt zu berücksichtigen, dass Fliegen nicht nur lästig sind, sondern dass über Sekrete und Blut (stechend-saugende Fliegenarten) verschiedene Infektionskrankheiten wie die Holstein'sche Euterseuche oder die infektiöse Keratokonjunktivitis (Rötung der Augenbindehäute und Rötung/Trübung der Hornhaut) übertragen werden können.

### Leberegel

Die Leberegelerkrankung des Rindes, hervorgerufen durch die beiden Gattungen Kleiner und Großer Leberegel, ist eine zumeist chronisch verlaufende Erkrankung. Während die Jungel die Leberzellen zerstören, leben die erwachsenen Egel in den Gallengängen der Leber. Die beim Wirtstier ausgelösten Abwehrreaktionen sind die Verkalkung von Gallengängen und Leberfunktionsstörungen. Typische Krankheitssymptome, welche vor allem bei Befall mit dem Großen Leberegel auftreten, sind verminderte Fresslust, Abmagerung, Fieberanfälle, Durchfall, stumpfes und struppiges Haarkleid sowie Blutarmut und Gelbsucht. Bei Kühen kommt es zu einem Milchleistungsabfall. Bei dieser als Fasziolose bezeichneten Erkrankung können auch Todesfälle auftreten. Die Unterscheidung Großer Leberegel - Kleiner Leberegel kann anhand einer parasitologischen Kotuntersuchung sowie an befallenen Lebern von geschlachteten/verendeten Tieren vorgenommen werden.

Zur Bekämpfung eingesetzt werden Entwurmungsmittel, welche lediglich gegen Leberegel aber auch Präparate, welche sowohl gegen Magen-, Darm- und Lungenwürmer als auch gegen die erwachsenen Stadien von Leberegeln wirksam sind. Die Jugendstadien der Leberegel sind einer Behandlung nur schwer zugänglich.

Durch die medikamentelle Entwurmung vor dem Weideauftrieb sollen die in den Rindern überwinterten Parasiten abgetötet werden. Damit wird die Gefahr der

Verseuchung der Weiden vermindert. Da jedoch der Schutz dieser Präparate vor neuerlicher Ansteckung mit Parasiten nur wenige Wochen anhält, sind unbedingt auch Maßnahmen zu ergreifen, welche den Entwicklungszyklus der Zwischenwirte der Leberegel (bestimmte Schnecken) ausschalten bzw. den Zugang der Weidetiere zu Feuchtgebiets-Arealen, in denen sich diese Schnecken befinden, verhindern. Die Senkung des Grundwasserspiegels durch Meliorationen zur Trockenlegung von Feuchtstellen auf Almen wird allerdings nur in Einzelfällen durchführbar und sinnvoll (bzw. erlaubt) sein. Weidetiere in bekannt leberegelverseuchten Gebieten sollten von Fluß-, Bach-, See- und Teichufern sowie von Feuchtstellen und Mooren strikt ferngehalten werden. Für die Wasserversorgung der Weidetiere sollen saubere Tröge oder, falls möglich, Selbsttränkeanlagen mit Wasser von Trinkwasserqualität verwendet werden. An der Wasserstelle darf nicht erneut eine dauernde Feuchtstelle entstehen. Eine weitere medikamentelle Entwurmung soll im Herbst vor der Aufstallung durchgeführt werden.

Da nicht jedes „Wurmmittel“ gegen alle Spezies von Parasiten wirksam ist, muss der Einsatz von Antiparasitika möglichst gezielt und unter tierärztlicher Anleitung durchgeführt werden. Bei Schlachtbefund Leberegelbefall steht die Diagnose fest, es ist jedoch zusätzlich auch mit dem Vorhandensein weiterer Parasiten, insbesondere von Magen- und Darmparasiten bzw. Lungenwürmern, zu rechnen. Die Voraussetzung für eine gezielte Bekämpfung sind eine Untersuchung eventuell erkrankter Tiere sowie die parasitologische Kotuntersuchung von einem repräsentativen Anteil der Tiere im Bestand. Dadurch erlangt der Tierarzt Kenntnis über die vorrangig am Betrieb vertretenen Parasiten und ein individuelles Bekämpfungsprogramm kann durchgeführt werden. Durch nicht fachgerechte Anwendung von Entwurmungsmitteln (falsche Dosierung, ungünstiger Anwendungszeitpunkt, speziesbezogene Wirksamkeit von Präparaten nicht berücksichtigt) wird die Ausbildung behandlungsresistenter Parasiten gefördert. Der Erfolg der medikamentellen Parasitenbekämpfung kann durch eine neuerliche parasitologische Kotuntersuchung

überprüft werden. Nach Einsatz von Wurmmitteln ist die Einhaltung der gesetzlichen Wartezeiten bei Milch und Fleisch unbedingt zu beachten.

### Lungenwürmer

Diese Spulwürmer verlegen und schädigen die Atemwege, wodurch es zu einer Gewebeerstörung, Abwehrreaktionen und einer krankhaften Flüssigkeitsansammlung in der Lunge und in der Lufttröhre kommt. Eine erhöhte Atemfrequenz, angestrenzte Atmung sowie ständiger, zumeist feuchter Husten, aber auch Abmagerung und stumpfes, langes Haarkleid sind die auffälligsten Anzeichen dieser parasitären Bronchitis, die auch Wegbereiter für schwerverlaufende, chronische und bisweilen tödliche Lungenentzündungen sein kann. Die von den Lungenwürmern produzierten Larven werden aus der Lunge aufgehustet, abgeschluckt und mit dem Kot wieder ausgeschieden. Die Lungenwurmkrankheit ist eine sogenannte „Erstinfektionskrankheit“, Krankheitserscheinungen treten zumeist nur nach erstmaligem Kontakt mit den Parasiten auf. Nach überstandener Erkrankung bildet sich eine Immunität aus. Nur bei sehr hohem Infektionsdruck (viele Ausscheider) treten auch Erkrankungen nach neuerlicher Infektion auf der Weide oder im Stall durch kontaminiertes Grünfutter, Wasser oder Einstreu auf. Nach einer erfolgreichen Behandlung bleibt das Lungengewebe allerdings geschädigt, was zu Kümmerern und vermehrter Anfälligkeit gegenüber künftigen Lungenerkrankungen führen kann. Die medikamentelle Vorbeuge in bekannt lungenwurmverseuchten Gebieten ist deshalb besonders wichtig.

### Neosporose

Neosporose ist eine bei Haus- und Nutztieren durch *Neospora caninum* hervorgerufene Infektion. Es handelt sich um keine neue Krankheit, Neosporose wurde jedoch erst vor wenigen Jahren als selbständige Krankheit erkannt. Beim Rind ist Neosporose die weltweit am häufigsten nachgewiesene infektiöse Abortursache des Rindes. Hunde stellen den Endwirt des Erregers dar. Von infizierten Hunden wird *N. caninum* massenhaft mit dem Kot ausgeschieden. Nach 3 Tagen verwandeln sich die aus-

geschiedenen Oozysten des Erregers in ihr infektiöses Dauerstadium. Auf Weiden können diese bis zu 2 Jahre lang überleben und infektiös bleiben. Rinder, aber auch Schafe, Ziegen, Pferde und Wildtiere infizieren sich durch Aufnahme von erregerhaltigem Material (Weidegras, Wasser).

Die typische klinische Erscheinung bei der Neosporose des Rindes ist der Abort, und zwar ganzjährig und bei Kühen aller Alterskategorien. Andere Krankheitserscheinungen sind meist nicht feststellbar. Die Aborte können vom 3. Trächtigkeitsmonat bis zum Ende der Trächtigkeit, mit einer Häufung im 5. und 6. Trächtigkeitsmonat, auftreten. Neben dem klassischen Fruchttod mit Verwerfen finden sich oftmals auch Fälle einer mumifizierten Frucht. Kälber, welche sich im Mutterleib infizieren, können jedoch auch lebend geboren werden. Diese Tiere bleiben in ihrer Entwicklung zurück und kümmern oder sie sterben nach wenigen Wochen an neurologischen Störungen. Infizierte Kälber können aber auch „gesund“ bleiben, sind aber zeitlebens infiziert und können so die Erreger an ihre Nachkommen weitergeben, der „Kreislauf“ schließt sich.

Neospora-bedingte Aborte können zwar auch seuchenhaft in Milchvieh- und Mutterkuhbetrieben auftreten, meist finden sich jedoch nur vereinzelte Abortfälle, wobei eine infizierte Kuh auch mehrere Jahre hintereinander verwerfen kann. Die Häufigkeit der Neosporose in österreichischen Rinderbetrieben wird auf 3 % geschätzt. International dürften etwa 20 % aller infektiös bedingten Abortfälle auf Neosporose zurückzuführen sein (PFISTER 2002).

Als Abortursache kann Neosporose nur nachgewiesen oder von anderen Ursachen unterschieden werden, wenn frisches Abortmaterial (Fötus, Nachgeburtsteile) vom Tierarzt an eine entsprechende Untersuchungsanstalt gesandt wird. Parallel dazu sollten vom Muttertier 2 Blutproben im Abstand von 2 bis 3 Wochen serologisch auf die bedeutendsten Aborterreger untersucht werden.

Eine wirksame Behandlung von Neosporose gibt es nicht, weshalb besonderes Augenmerk auf vorbeugende Maßnahmen zu legen ist. Treten vermehrt Ab-

ortfälle in einem Viehbestand auf, so ist grundsätzlich durch entsprechende Untersuchungen nach den Ursachen zu suchen.

Hunde sind in den Infektionskreislauf von *N. caninum* involviert. Es ist deshalb sicherzustellen, dass diese keine Möglichkeit erhalten, Abortmaterial oder Nachgeburten zu beschlecken oder zu fressen. Rinderfutter darf nicht mit Hundekot verschmutzt sein und Weiden sollten nicht als Hundeklo dienen. Auch die Aufnahme der Nachgeburt oder von Nachgeburtsteilen durch Rinder muss durch unverzügliche und hygienische Entsorgung der Nachgeburt vermieden werden. Futter und Futterlagerstätten sollten soweit als möglich frei von Nagern gehalten werden, da nicht auszuschließen ist, dass diese Tiere als Zwischen- oder Transportwirte dienen können.

## Pansenblähung (Pansentympanie)

Kühe produzieren je nach Rationszusammensetzung täglich 100 - 300 l Gas. Dieses Gasgemisch wird bei gesunden Tieren üblicherweise im Rahmen des Wiederkauvorganges regelmäßig aufgestoßen (Ruktus). Bei Pansenblähung können diese Gase entweder nicht entweichen (Schlundverstopfung) und/oder es werden vermehrt Gase produziert (Weide!).

### Man unterscheidet grundsätzlich 2 Arten der Pansenblähung:

- Die Pansenblähung mit vergrößerter Gasblase.
- Die Pansenblähung mit schaumiger Durchmischung des Inhaltes.

Praktische Bedeutung: Da sich die Behandlungen der beiden Formen wesentlich voneinander unterscheiden, ist eine Unterscheidung vor Beginn der Therapie unerlässlich.

Bei Pansenblähung mit vergrößerter Gasblase ist die ohnehin im Pansen befindliche Gasblase massiv vergrößert. Als Ursachen finden sich zumeist Schlundverstopfungen (Rübenstücke, Obst usw.), speiseröhrenverengende Prozesse wie Abszesse und Blutergüsse, Nervenschädigungen, Pansenüberladung, Fremdkörpererkrankung, Krämp-

fe und möglicherweise akutes Milchfieber.

Die Pansenblähung mit schaumiger Durchmischung des Inhaltes kann durch vermehrte Aufnahme von Leguminosen in grünem Zustand (v.a. Klee, Kleegrasmischungen) sowie durch Aufnahme von selbsterwärmtem Grünfutter ausgelöst werden. Als weitere Auslöser gelten gierig-hastiges Gras, hoher Zucker- und Eiweißgehalt in jungem Grünfutter und angereiftes/gefrorenes Weidegras. Auch nach besonders warmen Nächten und an warm-windigen Tagen wird von vermehrt geblähten Rindern berichtet. Bei Verfüttern von Grünfutter, welches durch mehrstündige Lagerung zur starken Selbsterwärmung neigt, ist ebenfalls mit Blähungen zu rechnen.

Die linke Hungergrube ist bei Pansenblähung stark vorgewölbt und die Wiederkau- und Pansentätigkeit sowie die Fresslust sind herabgesetzt oder fehlen zur Gänze. Durch den erhöhten Druck auf das Zwerchfell kommt es bei den betreffenden Tieren zu Schwermigkeit und Kreislaufproblemen. Unbehandelt kann binnen weniger Stunden der Tod durch Erstickung eintreten.

Durch Beklopfen der Pansenregion sowie durch Setzen einer Pansenschlundsonde erkennt der behandelnde Tierarzt die Form der Pansenblähung. Bei Pansenblähung mit oberliegender Gasblase entweicht das Gas aus der Sonde (kann auch ein stärkerer Gartenschlauch sein), bei schaumiger Durchmischung verstopft der schaumige Panseninhalt sehr rasch die Sonde und der Pansen kann in diesem Fall nicht abgast werden. Bei der schaumigen Durchmischung müssen deshalb mit einer speziellen Sonde (z.B. nach Kaltenböck) oberflächenentspannende Präparate (spezielle Medikamente wie Siccaden®, im Handel sind auch sog. „Bläh-Öle“ erhältlich, im Notfall können aber auch Speiseöle oder Rizinusöl, aber kein Altöl! verwendet werden) mit viel Flüssigkeit in den Pansen eingegeben werden. Die vielen kleinen Schaumbläschen zerfallen und Gas kann abgelassen werden. Um wiederholtes Blähen zu vermeiden, sollten die Tiere noch 2 - 3 Tage nur mit größerem Heu, Wasser und einem Salzleckstein versorgt werden. Der Tierarzt hat die Möglichkeit, durch bestimmte Injektionspräpa-

rate eine Entspannung des Schlundes und der Schlund-Pansenöffnung zu bewirken, wodurch Gase leichter aufgestoßen werden können.

### Setzen eines Trokars

Der Pansenstich mit einem Trokar (linke Hungergrube!) war eine weit verbreitete Methode zur „Behandlung“ geblähter Rinder. Die Komplikationen, welche im Anschluss an eine Trokarierung zumeist auftreten sowie die Alternative, das Setzen einer Schlundsonde, lassen diese Methode als veraltet erscheinen. Neben Wundkomplikationen besteht die große Gefahr, dass Panseninhalt in die freie Bauchhöhle des Rindes gelangt und eine Bauchfellentzündung ausgelöst wird, die nur schwer zu behandeln ist. Sollte aus verschiedenen Umständen keine Pansenschlundsonde gesetzt werden können, so kann der Pansenstich als letz-

te, lebensrettende Maßnahme von einem Fachmann durchgeführt werden. Im Anschluss an einen Pansenstich sollte jedoch sofort eine chirurgische Sanierung durch einen Tierarzt veranlasst werden.

### Praktische Vorgangsweise bei Pansenblähung

- Absetzen des verursachenden Futters bzw. Tiere auf eine andere Weide treiben, um Neuerkrankungen zu vermeiden.
- Geblähtes Tier fixieren und Schlundsonde setzen (Betriebe mit hauptsächlichlicher Weidehaltung sollten bereits ein 2,20 - 2,50 m langes Schlauchstück zur Hand und das Setzen einer Schlundsonde geübt haben).
- Nur erfahrene Landwirte sollten Präparate in den Pansen einschütten, es besteht die große Gefahr, dass die Son-

de in der Luftröhre und nicht im Schlund sitzt (Einguss in die Lungen = Lungenentzündung/Tod des Tieres).

- Oberflächenentspannende Mittel und Wasser sollten nur bei stehenden Tieren über die Schlundsonde eingegeben werden, bei festliegenden Tieren ist äußerste Vorsicht geboten (wieder große Gefahr des Fehlschluckens) – es sollte nichts eingegeben werden.
- Rasch den Tierarzt rufen.

### Schlussbemerkung

Ob letztendlich die positiven oder negativen Auswirkungen auf die Tiergesundheit überwiegen, hängt nicht von der Bewirtschaftungsart, wie in diesem Fall der Weidehaltung selbst ab, sondern es sind die Managementmaßnahmen des Tierhalters, welche entscheiden, ob ein System erfolgreich ist oder nicht.

# Angepasste Vollweidehaltung – Tiergesundheit und Produktequalität

S. KOHLER

Tiergesundheit und Reproduktionsleistungen sind wichtige Kriterien, um erfolgreich Milch zu produzieren. Fruchtbarkeitsstörungen und Euterkrankheiten sind weltweit die häufigsten Erkrankungen und Störungen des Milchviehs (STÄRK et al. 1997, ROYAL et al. 2000, BUTLER 2000 und OPSOMER et al. 1998). Diese zwei Krankheitskomplexe sind auch die wichtigsten Ursachen von ungewollten vorzeitigen Tierabgängen in der Schweiz. Je nach Untersuchung sind sie für 30 bis 50 % aller Abgänge verantwortlich (DANUSER et al. 1988, STÄRK et al. 1997 und RUST 2001). Wie sehen aber Fruchtbarkeit und die Gesundheit in der Vollweidehaltung aus? Im Projekt Opti-Milch hat die Schweizerische Hochschule für Landwirtschaft in den Jahren 2000, 2001 und 2002 die Milchproduktion in je 9 Betrieben mit Hochleistungs- (HL) und 9 Betrieben mit Vollweidestrategie (VL) untersucht. Fruchtbarkeits- und Gesundheitsparameter wurden dabei speziell unter die Lupe genommen.

## Nährzustand der Kühe

Die Beurteilung des Nährzustandes der Kühe ist ein wichtiges Instrument, um die Mobilisation von Körperfett in der Startphase und den Nährzustand während der ganzen Laktation und in der Galtphase objektiv zu erfassen. Er wurde nach der „Body condition score“ (BCS) Methode von EDMONSON et al. (1989) je sechsmal pro Laktation (alle zwei Monate) beurteilt. Die Resultate sind in *Abbildung 1* dargestellt. Es fällt auf, dass es bei beiden Strategien nicht zu ausgeprägten BCS-Verlusten während den ersten 100 Tagen der Laktation kam. Dies spricht für eine angepasste Fütterung und ist eine wichtige Voraussetzung für eine gute Fruchtbarkeit. BUTLER und SMITH (1989) und FERGUSON (1992) berichteten, dass bei Kühen mit

BCS-Verlusten anfangs Laktation von 0,5 bis 1,0 der Erstbesamungserfolg bereits um über 50 % tiefer war, als bei Kühen, die nur bis zu 0,5 verloren.

Im Gegensatz zu den VW-Betrieben wiesen die Kühe bei den HL-Betrieben in beiden Jahren gegen Ende der Laktation einen höheren BCS-Wert auf als zu Beginn der Laktation.

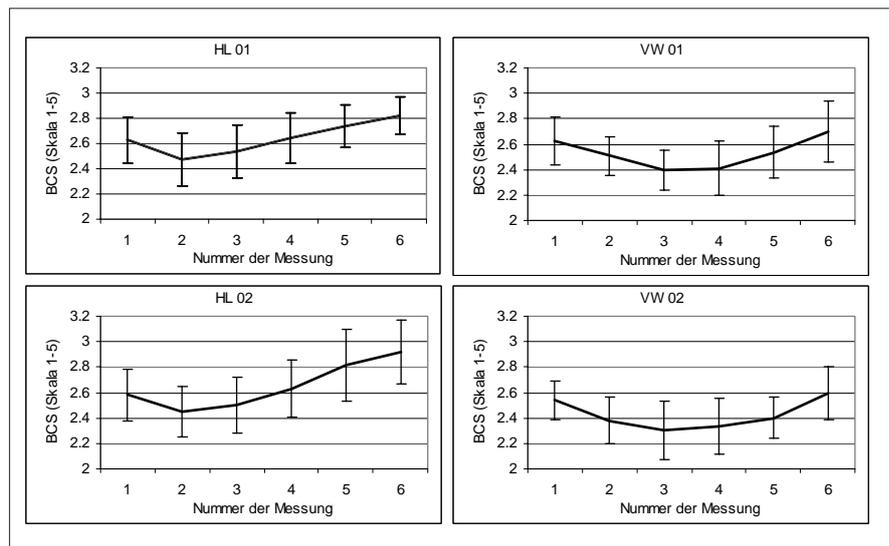
In beiden Jahren wurden auf den Hochleistungsbetrieben die tiefsten BCS-Werte bei der zweiten Messung erhoben, bei Vollweidebetrieben hingegen erst bei der dritten Messung. Tendenziell lagen die BCS Werte der Vollweidebetriebe leicht unter denjenigen der Hochleistungsbetriebe. Zudem erreichten die VW-Kühe erst bei der sechsten Messung wieder den BCS-Stand der ersten Messung. Dies ist zum Teil darauf zurückzuführen, dass die Kühe wegen der Einschränkung der Kraftfuttergaben über eine längere Zeit Körperfett mobilisieren mussten. Hervorzuheben ist aber, dass große Schwankungen des BCS ausblieben und die meisten Kühe am Ende der Laktation

ihren Ausgangswert wieder erreicht hatten.

## Besamungsindex

Die Anzahl der Besamungen pro Trächtigkeit wird als Besamungsindex bezeichnet. Die einzelbetrieblichen Mittelwerte der Besamungsindices lagen in den HL-Betrieben während beiden Jahren zwischen 1,42 und 2,12, während in den Vollweidebetrieben in der gleichen Periode 1,08 bis 1,79 Besamungen pro erfolgreiche Trächtigkeit notwendig waren (*Tabelle 1*).

Tendenziell wiesen die VW-Betriebe in beiden ausgewerteten Jahren einen tieferen Besamungsindex auf. Worauf die Unterschiede zurückzuführen sind, kann nur vermutet werden. Da auf den VW-Betrieben dem Fruchtbarkeitsmanagement eine existentielle Bedeutung zukommt, wird ihm höchste Beachtung geschenkt. Die entsprechenden Arbeiten lassen sich wegen deren saisonalen Konzentration gut planen. Zusätzlich hat sicher auch das unterschiedliche Niveau



**Abbildung 1: BCS-Entwicklung der Kühe für die Abkalbungen in den Jahren 2001 und 2002. Mittelwerte der Hochleistungsgruppe (HL) und der Vollweidegruppe (VW) sowie Standardabweichung**

**Autor:** Dr. Samuel KOHLER, Dozent für Tiergesundheit und -haltung, Schweizerische Hochschule für Landwirtschaft, Länggasse 85, CH-3052 ZOLLIKOFEN, email: samuel.kohler@shl.bfh.ch

Tabelle 1: Mittelwerte der Besamungsindices von 2001 bis 2002

	Hochleistung		Vollweide	
	2001	2002	2001	2002
Besamungsindex	1,80	1,86	1,47	1,49
Standardabweichung	0,19	0,20	0,22	0,16
Tiefster Wert	1,52	1,42	1,08	1,27
Höchster Wert	2,07	2,12	1,74	1,79

der Milchleistungen der beiden Strategien einen Einfluss, denn weltweit ist der Anstieg der Milchleistung verbunden mit einem Abfall der Fortpflanzungsleistungen (BUTLER 2000, OPSOMER 2002, KADARMIDEEN 2004).

### Tierarztkosten

Obschon die Tiergesundheit über die Tierarztkosten nur indirekt und unvollständig erfasst werden kann, erlauben die Resultate gewisse Folgerungen. Die Resultate unserer Untersuchungen sind in *Tabelle 2* zu sehen. Die Kosten pro Kuh waren zwar in beiden Jahren bei den HL-Betrieben (ohne zwei Betriebe mit Embryotransfer) rund 50 % höher als bei den VW-Betrieben. Dieser Unterschied war aber statistisch nicht signifikant. Dies ist zumindest teilweise auf relativ große Unterschiede zwischen den einzelnen Betrieben der beiden Gruppen zurück zu führen. Bemerkenswert war, dass die Standardabweichung der VW-Betriebe in beiden Jahren nur der Hälfte jener der HL-Betriebe entsprach.

Tierarztkosten werden heute oft pro Kilogramm produzierte Milch angegeben. Dieser Wert lag bei beiden Strategien in beiden Jahren zwischen 2,5 und 3,0 Rappen pro Kilogramm Milch. Das Argument, dass bei höheren Leistungen die Tierarztkosten auch höher sein dürfen und auf mehr Milch verteilt werden können ist eine einseitige Betrachtung, denn höhere Tierarztkosten pro Einzeltier widerspiegeln fast immer einen schlechteren Gesundheitsstatus der Tiere. Die höheren Tierarztkosten der HL-Betriebe sind somit ein Indiz, dass bei dieser Strategie mehr Gesundheitsprobleme auftraten.

### Tierabgänge und ihre Ursachen

Im Jahr 2001 wurden von den insgesamt 590 Kühen der beiden Strategien gut 25 % zur Schlachtbank geführt (*Tabelle 3*). Ein ähnliches Bild zeichnete sich

2002 ab (28 % geschlachtete Tiere). Der Anteil des Verkaufs als Schlachtvieh überstieg den Verkauf als Zucht- oder Nutzvieh bei weitem. Die wichtigsten Abgangsgründe waren Probleme mit der Fortpflanzung und der Eutergesundheit. Bei der VW-Strategie waren diese Abgänge etwas höher als bei der HL-Strategie. Dafür schieden bei der HL-Strategie mehr Tiere auf Grund von Selektionsentscheidungen aus. Diese Ergebnisse sind gut vergleichbar mit jenen anderer Untersuchungen (RUST 2001, DANUSER et al. 1988, STÄRK et al. 1997 und BÜNGER 2001), laut denen Fruchtbarkeitsstörungen und Euterprobleme in der Schweizer Milchviehhaltung für rund 50 % aller Tierabgänge verantwortlich sind.

### Produktequalität

Bei der Produktequalität interessiert vor allem die Vollweideherde. Wenn die ganze Herde zeitlich synchron abkalbt, sind

auch alle Tiere gemeinsam in der Altmelkphase, was organisatorisch mehr Vor- als Nachteile gibt. Zudem könnte Arbeit gespart werden, wenn die Tiere in der Altmelkphase nur einmal am Tag gemolken würden. Dass dabei die Milchqualität zumindest auf dem heutigen Stand gehalten werden muss, steht allerdings außer Frage. SCHÄREN et al. (2004) fanden in der Milch von Kühen in der Altmelkphase erwartungsgemäß höhere Fett- und Eiweißgehalte sowie erhöhte Zellzahlen und tiefere Laktosegehalte. Diese Veränderungen wurden deutlicher, wenn die Kühe in der Altmelkphase nur einmal pro Tag gemolken wurden. Im Unterschied zum zweimaligen Melken wurde bei diesem Vorgehen die Qualität der Modell-Emmentalerkäse durch eine zu wenig starke Lochbildung und Geschmacksfehler beeinträchtigt. Auch wenn es arbeitswirtschaftlich noch so verlockend scheint, darf ein einmaliges Melken in der Altmelkphase auf Kosten der Produktequalität nicht angestrebt werden. Nach den Vorgaben der Verordnung zur Qualitätssicherung bei der Milchproduktion (VQSMP) darf in der Schweiz die Milch von Kühen, die nicht mindestens zweimal täglich gemolken werden, nicht in Verkehr gebracht werden. Bei all diesen Fragen darf die Eutergesundheit nicht vergessen werden.

Tabelle 2: Mittelwerte der Tierarztkosten der Hochleistungs- (HL) und der Vollweidebetriebe (VW) und die Standardabweichungen für die Jahre 2001 und 2002

Betrieb	Kosten pro Kuh		Kosten pro kg Milch	
	2001	2002	2001	2002
Mittelwert VW	141,09	128,91	0,03	0,02
Standardabweichung	50,23	46,93	0,01	0,01
Mittelwert HL	216,57	190,36	0,03	0,03
Standardabweichung	106,91	85,38	0,02	0,01

Tabelle 3: Verkauf von Kühen zur Schlachtung 2001 und 2002 aufgeteilt nach Ursachen für die Vollweide- (VW) und die Hochleistungsstrategie (HL)

	VW		HL	
	2001	2002	2001	2002
Fortpflanzung	16 (27 %)	27 (47 %)	25 (29 %)	31 (30 %)
Euter	24 (40 %)	7 (12 %)	18 (21 %)	15 (14 %)
Alter	3	0	8	5
Selektion	5	10	16	29
Gliedmassen	4	3	3	8
Verdauung	0	2	4	2
Stoffwechsel	1	0	1	5
Abkalbezeitpunkt	4	0	0	0
Unfall	1	1	4	1
Herzversagen	0	1	4	2
andere	2	7	2	6
Total Verkauf Schlachtvieh (N)	60	58	85	104

Es ist strikte darauf zu achten, dass auch in der Altmelkphase die Zellzahllimiten nicht überschritten werden. Gefährdete Kühe sollten behandelt und frühzeitig trocken gestellt werden.

## Folgerungen

Bei jeder Milchproduktionsstrategie ist von zentraler Bedeutung, dass Ernährung, Leistung und Kuhtyp gut aufeinander abgestimmt sind.

Wie wichtig diese Abstimmung ist, zeigt eine Studie von DILLON et al. (2003). Holsteinkühe nordamerikanischen Ursprungs hatten in einem Weidesystem signifikant schlechtere Fruchtbarkeitsleistungen und eine kürzere Nutzungsdauer als Irische Holsteiner. Die Daten von Opti-Milch zeigen, dass die Abstimmung zwischen Strategie, Ernährung und Milchleistung in den untersuchten Betrieben zu einem großen Teil vollzogen ist.

Die Ergebnisse und die praktischen Erfahrungen der Beteiligten zeigen, dass von der Tiergesundheit und der Fruchtbarkeit her in der Schweiz sowohl die Hochleistungs- wie die Vollweidestrategie erfolgreich durchgeführt werden kann. Die immer noch weit verbreitete Meinung, dass eine Vollweidestrategie in der Schweiz von Gesundheit und Fruchtbarkeit her nicht möglich ist, kann mit den Erfahrungen aus dem Projekt Opti-Milch klar widerlegt werden. Weitere Untersuchungen in Folgeprojekten kamen zu den gleichen Schlussfolgerungen. In Zukunft müssen wir daran arbeiten, dass ungewollte Tierabgänge nicht mehr 50 % und mehr aller Eliminationen ausmachen. Wissenschaftler aus

Tierhaltung, Tierernährung, Tierzucht und Tiergesundheit müssen gemeinsam mit den Betriebsleitern daran arbeiten, die Tiergesundheit zu verbessern und damit die Verluste zu minimieren. Wir produzieren mit gesunden Tieren Qualitätsprodukte. Deshalb dürfen wir in der Milchproduktion aus arbeitstechnischer Sicht nicht an die Grenzen gehen und die Qualität der Produkte gefährden. Saisonale Milchproduktion mit zweimaligem Melken auch in der Altmelkphase und einer strikten Überwachung der Euter-gesundheit ist aber von der Produktequalität her unbedenklich.

## Literatur

BLÄTTLER, T., B. DURGAI, S. KOHLER, P. KUNZ, S. LEUENBERGER, R. MÜLLER, H. SCHÄUBLIN, P. SPRING, R. STÄHLI, P. THOMET, K. WANNER, A. WEBER und H. MENZI, 2004: Projekt Opti-Milch: Zielsetzung und Grundlagen. *Agrarforschung* 11, 80-85.

BÜNGER, A., E. PASMANN, S. RENSING, F. REINHARDT und R. REENTS, 2001: Einfluss von Fundament und Eutergesundheit auf die Nutzungsdauer. [www.vit.de](http://www.vit.de) abgerufen am 08.03.2004.

BUTLER, W.R. und R.D. Smith, 1989: Interrelationships between energy balance and postpartum reproductive function in dairy cattle. *J. of Dairy Science* 72, 767-783.

BUTLER, W.R., 2000: Nutritional interactions with reproductive performance in dairy cattle, *Animal Reproduction Science* 60-61, 449-457.

DANUSER, J., J. LUGINBÜHL und C. GAIL-LARD, 1988: Krankheiten und Abgangsursachen bei schweizerischen Milchkühen. 1. Häufigkeiten und „Wiederholbarkeiten“ von Krankheiten. *Schweiz. Archiv für Tierheilkunde* 130,149-163.

DILLON, P., F. BUCKLEY, P. O'CONNOR, D. HEGARTY und M. RATH, 2003: A comparison of different dairy cow breeds on a seasonal grass-based system of milk production, *Livestock Production Science* 83, 21-42.

EDMONSON, A.J., I.J. LEAN, L.D. WEAVER, L. FARVER und G. WEBSTER, 1989: A body condition scoring chart for Holstein dairy cows. *J. of Dairy Science* 72, 68-78.

FERGUSON, J. D., 1992: Body condition scoring. *Advanced Dairy Cattle Nutrition Seminar*. Am. Assoc. Bovine Pract. Conf., Minneapolis.

KADARMIDEEN, H.N., 2004: Genetic correlations among body condition score, somatic cell score, milk production, fertility and conformation traits in dairy cows. *Animal science* 79, 191-201.

KOHLER, S., T. BLÄTTLER, K. WANNER, H. SCHÄUBLIN, C. MÜLLER und P. SPRING, 2004: Projekt Opti-Milch: Gesundheit und Fruchtbarkeit der Kühe. *Agrarforschung* 11, 180-185.

OPSOMER, G., Y.T. GROHN, J. HERTL, M. CORYN, H. DELUYKER und A. DE KRUIF, 1998: Risk factors for post partum ovarian dysfunction in high producing dairy cows in Belgium: a field study. *Theriogenology* 53, 841-857.

OPSOMER, G., M. CORYN und A. DE KRUIF, 2002: Postpartum anoestrus in high yielding dairy cows, In *Recent Developments and Perspectives in Bovine Medicine*. XXII World Buiatrics Congress 18.-23. August 2002, Hannover Germany, 316-323.

ROYAL, M. D., A.O. DARWASH, A.P.F. FLINT, R. WEBB, J.A. WOOLLIAMS und GE. LAMMING, 2000: Declining fertility in dairy cattle: changes in traditional and endocrine parameters of fertility. *Animal Science* 70, 487-501.

RUST, M., 2001: Abgangsursachen beim Schweizer Braunvieh. Diplomarbeit Schweizerische Hochschule für Landwirtschaft, Zollikofen (unveröffentlicht).

SCHAEREN, W., H. SOLLBERGER, A. MÜNGER, 2004: Einmal Melken pro Tag: Milch- und Käsequalität. *Agrarforschung* 11, 286-291.

STÄRK, K., C. FREI-STÄHELI, P. FREI, D. PFEIFFER, J. DANUSSER, L. AUDIGÉ, J. NICOLET, M. STRASSER, B. GOTTSSTEIN und U. KIHM, 1997: Häufigkeit und Kosten von Gesundheitsproblemen bei Schweizer Milchkühen und deren Kälbern (1993-1994). *Schweiz. Archiv für Tierheilkunde* 139. 343-352.

# Grenzen der Vollweidehaltung von Milchkühen in Bezug auf Ökonomie und Mensch

F. STOCKER

## 1. Einleitung

Die Reform der Gemeinsamen Agrarpolitik erhöht auch in der Milchproduktion den wirtschaftlichen Druck. Bei zukünftigen Strategieüberlegungen wird immer öfter die Frage nach der sinnvollen Intensität der Milchproduktion gestellt. Die Art der Milchproduktion, ob mit oder ohne Weidehaltung, wird regional unterschiedlich gesehen. Der Trend der letzten Jahre ging verstärkt in Richtung ganzjährige Stallhaltung. Im Rahmen meines Vortrages soll ich die Grenzen der Vollweidehaltung von Milchkühen in Bezug auf Ökonomie und Mensch beurteilen.

### 1.1 Vollweidesystem – was steht dahinter?

Ein Team von Schweizer Fachleuten beschäftigt sich im Projekt Opti-Milch sehr intensiv mit der Vollweidehaltung mit Blockabkalbung. Dabei werden die Ergebnisse und Erfahrungen von neun Landwirten intensiv genutzt. Diese Betriebe setzen auf Weidehaltung. Es liegt oft eine Kombination zwischen Kurzrasen- und Umtriebsweide vor, auch die Portionsweide wird verwendet. An der HBLFA Raumberg-Gumpenstein wird unter Leitung von Dr. Andreas STEINWIDDER ein ähnliches Projekt durchgeführt.

Dr. Andreas STEINWIDDER: „Mit dem Vollweidesystem soll möglichst viel Milch aus preiswerter Weide erzeugt und der Einsatz von teuren Maschinen, Arbeit, Gebäuden und Kraftfutter minimiert werden. Auf eine Maximierung von Einzelleistungen wird bewusst verzichtet. Die Kühe sollen im Block zwischen Mitte Februar und Mitte März abkalben, damit das Weideangebot gut mit dem Nährstoffbedarf der Kühe übereinstimmt. Mit der Blockabkalbung wird eine sechs- bis achtwöchige Melkpause angestrebt. Kraftfutter wird nur sehr begrenzt bei-

gefüttert. Die Weide wird in den alpinen Lagen Österreichs im Projekt bereits mit Mitte April begonnen und dauert bis Ende Oktober. Von Anfang Mai bis Ende September erfolgt keine Zufütterung von Heu, Grassilage oder Kraftfutter“.

### 1.2 Vollweidesystem ist nicht komplett neu

Die Elterngeneration der jetzigen Milchbauern kann sich meist noch gut an die Zeit erinnern, wo im Berggebiet die Abkalbung der Kühe gezielt in den Monaten Februar bis März stattgefunden hat. Die Kühe waren am Winterende neu melkend und konnten durch die gute Weide im Monat Mai die hohe Milchleistung noch länger anhalten („die Kühe wurden ein zweites Mal neu melkend“). Man hat bewusst die Vorteile der kostengünstigen Weide genutzt.

Dieses System wurde vor allem deshalb angewandt, da Kraftfutter zur Fütterung der Milchkühe kaum zur Verfügung stand bzw. zu teuer war. Zusätzlich war man früher mit niedrigeren Herdenleistungen zufrieden. Ebenso war die Eiweißbezahlung der Milch noch nicht eingeführt.

Diese kurze Schilderung zeigt, dass man sich auch früher bereits mit dieser Thematik intensiv beschäftigt hat.

### 1.3 Schweiz und Österreich sind nicht vollkommen vergleichbar

Trotz ähnlicher Topografie und Strukturen sollen wesentliche Unterschiede in der Einschätzung des Projektes nicht unerwähnt bleiben.

#### Kraftfuttereinsatz ist in Schweiz wettbewerbschwächer

Das Verhältnis zwischen Kraftfutterkosten und Milcherlösen ist in der Schweiz sowohl in der biologischen, als auch konventionellen Landwirtschaft wesentlich ungünstiger als in Österreich. *Abbildung 1* zeigt, dass die Kosten von einem Kilogramm Kraftfutter in der Schweiz wesentlich über dem Erlös von einem Kilogramm Milch liegen. Mit dem Erlös von einem Kilogramm Milch können im Biobetrieb somit nur 73 Tag und im konventionellen Betrieb 82 Tag Kraftfutter gekauft werden.

In Österreich ist die Situation wesentlich anders. Der Milcherlös ist in Relation zu

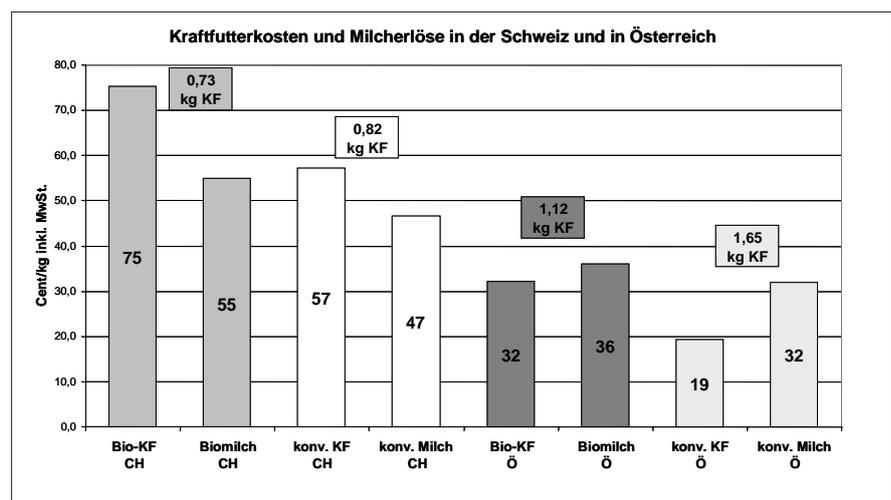


Abbildung 1: Vergleich Verhältnis zwischen Kraftfutterkosten und Milcherlös in der Schweiz und in Österreich

Grafik: Ing. Werner SCHERR, Abteilung Betriebswirtschaft der Landwirtschaftskammer Steiermark

**Autor:** Ing. Fritz STOCKER, Leiter der Milchvieharbeitskreisberatung, Abteilung Betriebswirtschaft der Landwirtschaftskammer Steiermark, Hamerlinggasse 3, A-8010 GRAZ, email: fritz.stocker@lk-stmk.at

den Kraftfutterpreisen höher. Auch im Biobetrieb können mit dem Milcherlös rund 1,12 kg Kraftfutter, im konventionellen Bereich 1,65 kg Kraftfutter gekauft werden.

### Flächenerträge sind im österreichischen Berggebiet geringer

Trockenmasseerträge von 13.000 kg (2,3 Kühe je ha, 14.000 kg ECM-Milch je ha), wie beispielsweise im Schweizer Waldhof, sind im österreichischen Berggebiet nicht gegeben. Die Erträge liegen bei rund 6.500 bis 7.000 kg Trockenmasse. Diese große Differenz erklärt sich einerseits durch die hohe Akzeptanz des österreichischen Umweltprogramms (starke Teilnahme in den Maßnahmen „Gesamtverzicht im Grünland“ und „biologische Wirtschaftsweise“) und dem damit verbundenen Verzicht auf mineralischen Stickstoff, einer geringeren Vegetationszeit von insgesamt knapp 180 Tagen und dem Vorhandensein von vielen Steiflächen.

Diese Faktoren bewirken, dass der Weideanteil an der Gesamtration von 65 % bei einigen Schweizer Betrieben bei uns nur in absoluten Gunstlagen erreicht werden kann. Im alpinen Gebiet sind Weideanteile von 35 bis 50 % zu erreichen (Erfahrungen von Dr. STEINWIDDER).

## 2. Vorteile und mögliche Erschwernisse

Jedes System hat nicht nur einseitig Voroder Nachteile. Entscheidend ist immer die konkrete Ausgangssituation der einzelnen Betriebsleiterfamilien.

### Vorteile der Weide nützen

Das System der Vollweidehaltung bringt aus der Sicht von Mensch und Ökonomie absolute Vorteile. Die Weidehaltung ist im Berggebiet seit jeher weit verbreitet. Mit Weidegras können bei gutem Management sehr gute Grundfutterqualitäten erzeugt und die Milch billiger produziert werden. Wenn ausreichend arronidierte Weideflächen zur Verfügung stehen, sind auch arbeitswirtschaftliche Vorteile gegeben. Allfällige Probleme mit Erwärmungen von Sommersilagen treten erst gar nicht auf. Der Weideaustrieb ist besonders für Betriebe mit Anbindeställen wichtig, da die Tiergesundheit positiv beeinflusst wird.

Ebenso tragen weidende Kühen zu einem guten Image der Milchproduktion bei. Eine Umstellung auf Weidehaltung ist mit relativ wenig Risiko und nur geringen Kosten verbunden.

### Nachteile der Weide ebenfalls beachten

Keinesfalls dürfen mögliche Nachteile der Vollweidehaltung übersehen werden. Betriebe, die ihre Weideflächen in Streulage haben bzw. stark befahrene Straßen mit Weidevieh queren müssen, haben oft aus diesen Gründen auf Stallhaltung umgestellt. Ebenfalls haben wachsende Betriebe mit steigenden Kuhzahlen keine ausreichenden Weideflächen rund um den Stall.

Zu beachten sind ebenfalls die wesentlich niedrigeren Inhaltsstoffe bei der Weidehaltung, eine selektive Futteraufnahme und in Folge häufigere Verunkrautungen und Trittschäden.

### 2.1 Ausgangssituation beeinflusst Beurteilung des Vollweidesystems

Die einzelbetriebliche Ausgangssituation bestimmt maßgeblich den eigenen Zugang zum Vollweidesystem mit Blockabkalbung. Betriebsleiter mit eher mittleren Leistungen, einer geringen Quotenausstattung je Kuh, ausreichend Flächen- und Gebäudekapazitäten sehen dieses System wesentlich freundlicher, als Betriebsleiter mit hohen Herdenleistungen und Quotenausstattung je Kuh, knapper Futterfläche und vollem Kuhstall.

So würde ein bis dato eher intensiv wirtschaftender Betrieb mit knapper Flächen- und Gebäudeausstattung bei Umstellung auf das Vollweidesystem wesentlich mehr Kühe, mehr Kuhplätze und mehr Fläche benötigen. Diese Umstellung würde nur dann sinnvoll sein, wenn Futterflächen in nächster Nähe günstig zu pachten sind und die Stallerweiterung z.B. über Außenliegeboxen billigst bewerkstelligt werden kann.

**In der weiteren Betrachtung erfolgt vom Autor ein Vergleich zwischen der auf vielen Betrieben üblichen kombinierten Weidehaltung (Weide und Zufütterung von Grassilage im Stall) und dem Vollweidesystem.**

### 2.2 Vollweidesystem verringert Milchpreis

Das Vollweidesystem mit Blockabkalbung führt im Vergleich zur kombinierten Weidehaltung (50 % der Futteraufnahme über Weide und 50 % über Grassilage) zu geringeren Milchpreisen. Diese werden durch folgende Faktoren beeinflusst:

- Weidemilch hat niedrigere Inhaltsstoffe, zusätzlich ist im Sommer meist ein niedrigerer Milchgrundpreis gegeben und es fehlt die Wintermilchprämie
- der Sommermilchanteil liegt statt bei 50 bis 55 % bei kombinierter Weidehaltung bei rund 65 % im Vollweidesystem
- der relativ hohe Zellgehalt am Laktationsende führt häufig zu Abzügen in der Qualitätsbezahlung

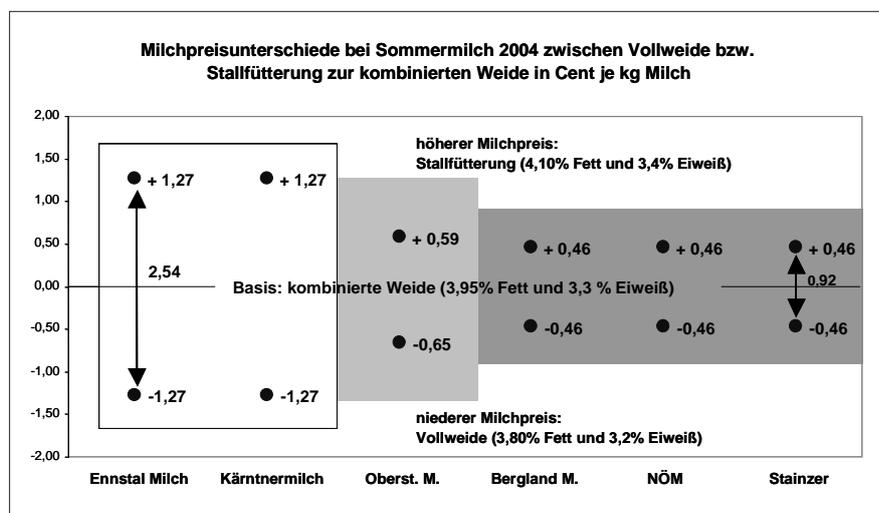


Abbildung 2: Milchpreisunterschiede in Abhängigkeit vom Fütterungssystem  
Grafik: Ing. Werner SCHERR, Abteilung Betriebswirtschaft der Landwirtschaftskammer Steiermark

### Weidemilch hat niedrigere Inhaltsstoffe

Durch die fehlende Strukturversorgung liegt der Fettgehalt bei rund 3,8 %, der Eiweißgehalt bei rund 3,2 %. Bei kombinierter Weidehaltung werden zumindest 3,95 % Fett und 3,30 % Eiweiß, bei Stallfütterung zumindest 4,10 % Fett und 3,40 % Eiweiß erzielt.

Die Inhaltsstoffe spielen in der Milchpreisbezahlung eine große Bedeutung. Zusätzlich wird bei einigen Molkereien (u.a. Ennstal Milch, Kärntnermilch, Obersteirische Molkerei) eine zusätzliche Eiweißprämie bezahlt.

Nimmt man die Sommermilcherlöse bei kombinierter Weidehaltung als Basis, liegt z.B. bei der Ennstal Milch der Preis für Vollweidemilch um 1,27 Cent niedriger.

Bei Molkereien ohne Eiweißprämie (z.B. Bergland, NÖM, Stainzer) beträgt der Preisnachteil 0,46 Cent je kg Milch (siehe *Abbildung 2*).

Vergleicht man die Milcherlöse für Vollweidemilch und jene aus der Stallhaltung, liegen die Unterschiede zwischen 0,92 Cent bis 2,54 Cent (Ennstal Milch, Kärntnermilch).

### Größerer Sommermilchanteil drückt Milchpreis

Systembedingt werden im Vollweidesystem rund 65 % Sommermilch erzeugt. Diese Sommermilchpreise liegen bei den steirischen Molkereien unter Berücksichtigung der unterschiedlich hohen Inhaltsstoffe, des geringeren Grundpreises und der fehlenden Wintermilchprämie zwi-

schen 2,13 bis 3,61 Cent unter den Wintermilchpreisen (siehe *Abbildung 3*).

### Hoher Zellgehalt kostet Qualitätsprämien

Durch die Blockabkalbung sind im Herbst alle Kühe alt melkend. Die Folge kann ein hoher Zellgehalt sein, der erfahrungsgemäß wesentlich über der Grenze für die beste Qualität, der S-Klasse, liegt (grundsätzlich Grenze von 250.000 Zellen, bei Kärntnermilch 200.000 Zellen). Da im Herbst keine Stierkälber als Abnehmer für zellreichere Milch zur Verfügung stehen, muss die Milch geliefert werden. Die möglichen Folgen liegen auf der Hand. Die Qualitätszuschläge von 0,90 Cent bis 2,44 Cent (Kärntnermilch) können nicht lukriert werden.

### Übersicht Milchpreisrückgang

Berücksichtigt man die drei beschriebenen Nachteile bei der Milchpreisbezahlung, ergibt sich im Vergleich zur kombinierten Weidehaltung ein finanzieller Nachteil zwischen Euro 40,- bis Euro 72,- je Kuh und Jahr (siehe *Abbildung 4*). Im Vergleich zur Stallfütterung liegt die Erlösdifferenz hingegen zwischen Euro 56,- und Euro 118,-.

### 2.3 Bewusster Verzicht auf Krafffutter kostet Leistung und Milchgehalt

Im Vollweidesystem wird der Krafftereinsatz bewusst mit rund 400 kg je Kuh und Jahr begrenzt. Dies bedeutet, dass sich Kühe mit höheren Leistungen längere Zeit im Energiedefizit befinden und auch geringere Inhaltsstoffe haben.

Der bedarfsgerechte Einsatz von Krafffutter ist unter österreichischen Verhältnissen besonders in den ersten 200 Laktationstagen wirtschaftlich. In dieser Zeitspanne werden je Kilogramm Krafffutter mindestens 1,5 kg Milch, eher sogar 1,8 bis 2 kg Milch erzeugt. Unter den derzeitigen Preis-Kosten-Relationen ist auch unter Berücksichtigung von zusätzlichen Quotenkosten der gezielte Einsatz von Krafffutter, auch in Biobetrieben, wirtschaftlich sinnvoll.

Eine bewusste Begrenzung auf 400 kg Krafffutter bedeutet einerseits geringere Milchleistungen und zusätzlich sicher niedrige Eiweißwerte der Anlieferungsmilch.

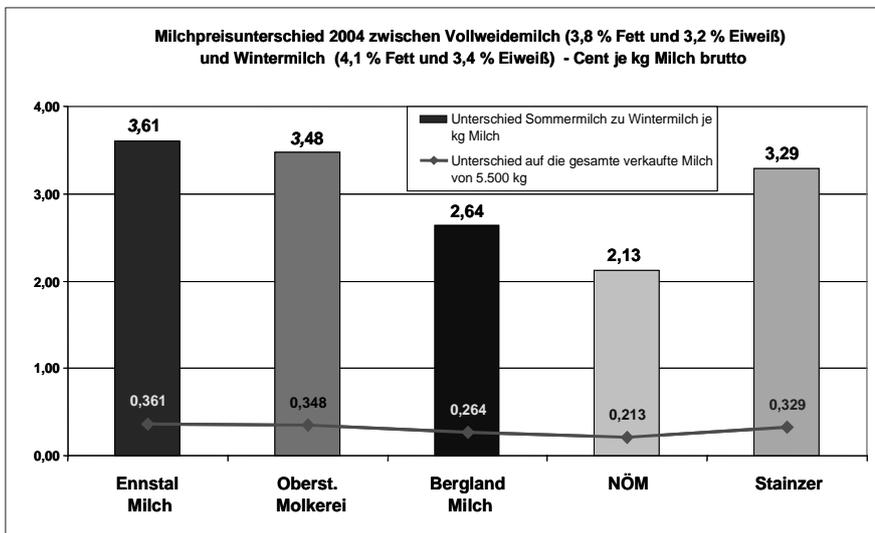


Abbildung 3: Milchpreisunterschiede zwischen Winter- und Sommermilch  
 Grafik: Ing. Werner SCHERR, Abteilung Betriebswirtschaft der Landwirtschaftskammer Steiermark

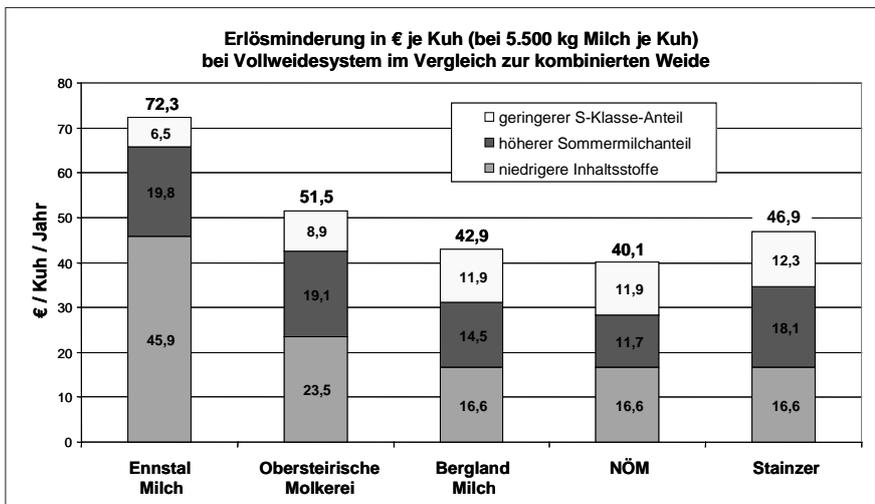


Abbildung 4: Milchgeldmindereinnahmen im Vollweidesystem  
 Grafik: Ing. Werner SCHERR, Abteilung Betriebswirtschaft der Landwirtschaftskammer Steiermark

## Begrenzung auf 400 kg Kraftfutter überdenken

Aus unserer Sicht sollten die Kühe zumindest am Beginn der Laktation während der Stallfütterung voll ausgefüttert werden. Während der Weideperiode sollte der Kraftfuttereinsatz nicht über drei bis vier kg Kraftfutter je Tag liegen, da ansonsten die Grundfutterverdrängung zu groß wäre. Dies ergibt somit einen Kraftfutterverbrauch von rund 1.000 kg je Kuh und Jahr.

Damit erzeugt man nicht nur um 900 bis 1.200 kg mehr Milch, sondern erzielt auch einen um zumindest 0,10 % höheren Eiweißgehalt. Unter Berücksichtigung der zusätzlichen Kraftfutter- und Quotenkosten ergibt sich im konventionellen Betrieb ein zusätzliches Einkommen je nach steirischer Molkerei zwischen Euro 66,- und Euro 94,- (Variante 1,5 kg Milch je kg Kraftfutter) bzw. Euro 127,- und Euro 165,- (Variante 2 kg Milch je kg Kraftfutter). In Biobetrieben liegen die Vergleichswerte zwischen Euro 30,- und Euro 58,- (Variante 1,5 kg) bzw. zwischen Euro 104,- und Euro 142,- (Variante 2,0 kg).

## 2.4 Wie stark sinken die Futterkosten tatsächlich?

Entscheidend ist, wie stark die Futterkosten durch die Umstellung auf Vollweide tatsächlich sinken und ob die Nachteile aus dem sinkenden Milcherlös durch allfällige Einsparungen bei den Grundfutterkosten kompensiert werden. Die Situation ist von Betrieb zu Betrieb unterschiedlich und muss genau beachtet werden.

Als Grundlage für die weiteren Berechnungen der Futterkosten wurde auf den von Dr. Martin Greimel, HBLFA Raumberg-Gumpenstein ermittelten Vollkosten für Grassilage und Heu aufgesetzt. Im Vergleich wurden nicht nur die Erzeugungskosten, sondern auch die Futtermittelkosten berücksichtigt (Futterkosten „im Maul der Kuh“). Diese Mehrkosten gegenüber der Vollweide liegen je kg Trockenmasse Grassilage vorgelegt bei rund 7 Cent und je kg Trockenmasse Heu vorgelegt bei rund 9 Cent.

In der Berechnung wird die Zeitspanne zwischen 1. Mai und 30. September berücksichtigt, da in diesen fünf Monaten laut Erfahrungen der HBLFA Raumberg-

Gumpenstein unter österreichischen alpinen Verhältnissen im Vollweidesystem zumeist keine Zufütterung mit Grassilage oder Heu erfolgen muss.

Vergleicht man die kombinierte Weide (halbe Trockenmasseaufnahme über Weide und Grassilage) mit der Vollweide, ergeben sich Mehrkosten je Kuh von Euro 70,-. Die Stallfütterung mit Grassilage kostet um Euro 143,- je Kuh mehr.

## 2.5 Finanzielle Auswirkungen auf den Einzelbetrieb

### 2.5.1 Konventionell wirtschaftender Betrieb

Die Vollweide ermöglicht im Vergleich zur kombinierten Weide eine Kosteneinsparung von rund Euro 70,- je Kuh und Jahr. Unter Berücksichtigung der Nachteile im Jahresmilcherlös ergibt sich **ein Vorteil für das Vollweidesystem je nach Molkerei von maximal Euro 30,- je Kuh** im Vergleich zur kombinierten Weidehaltung (Ausnahme bei Ennstal Milch – Nachteil für Vollweide von Euro 3,- je Kuh).

**Diese Situation ändert sich jedoch grundlegend, wenn auch der entgangene Nutzen aus einer höheren Kraftfuttermittellieferung (+ 600 kg KF je Kuh und Jahr) berücksichtigt wird. Dies führt zu einem finanziellen Nachteil zwischen Euro 63,- und Euro 118,- je Kuh und Jahr (siehe Tabelle 1).**

Tabelle 1: Variantenvergleich zwischen Vollweidesystem und kombinierter Weide im konventionell wirtschaftenden Betrieb

Alle Werte Euro/Kuh/Jahr	Ennstal Milch	Obersteirische Molkerei	Bergland Milch	NÖM	Stainzer
geringerer Milchpreis	72	52	43	40	47
Einsparung GF-Kosten	70	70	70	70	70
Vorteil für Vollweide	-3	18	27	30	23
entgangener Nutzen durch 600 kg mehr KF	116	94	90	87	92
Nachteil für Vollweide	118	76	63	58	69

Tabelle 2: Variantenvergleich zwischen Vollweidesystem und kombinierter Weide im biologisch wirtschaftenden Betrieb

Alle Werte Euro/Kuh/Jahr	Ennstal Milch	Obersteirische Molkerei	Bergland Milch	NÖM	Stainzer
geringerer Milchpreis	72	52	43	40	
Einsparung GF-Kosten	70	70	70	70	
Vorteil für Vollweide	-3	18	27	30	
entgangener Nutzen KF durch 600 kg mehr	76	65	38	52	
Nachteil für Vollweide	79	47	12	22	keine Biomilch

**Der Autor sieht daher unter österreichischen Verhältnissen im konventionell wirtschaftenden Betrieb in der Begrenzung der Kraftfuttermengen mit 400 Kilogramm je Kuh und Jahr wenig Sinn. Der richtige und leistungsgerechte Kraftfuttereinsatz ist nach wie vor wirtschaftlich.**

### 2.5.2 Biologisch wirtschaftender Betrieb

Im biologisch wirtschaftenden Betrieb werden die finanziellen Auswirkungen natürlich vom tatsächlich ausbezahlten Biomilchpreiszuschlag beeinflusst. Es zeigt sich ein ähnliches, aber abgeschwächtes Bild im Vergleich zur Situation im konventionell wirtschaftenden Betrieb.

Die Begrenzung des Kraftfuttereinsatzes auf 400 kg führt im geringsten Fall zu einem Einkommensnachteil für die Vollweide von Euro 12,- (Bergland Milch, geringerer Biomilchpreiszuschlag) und reicht bis zu einem finanziellen Nachteil von beachtlichen Euro 79,- je Kuh (Ennstal Milch, ca. 1,3 Cent höherer Biomilchzuschlag, zusätzlich Eiweißprämie) – siehe Tabelle 2.

**Da ein wesentlicher Teil der im steirischen Berggebiet erzeugten Biomilch an Ennstal Milch und Obersteirische Molkerei geliefert wird, ist auch im Biobetrieb der extrem niedrige Kraftfuttereinsatz laut Zielformulierung**

aus meiner Einschätzung nicht sinnvoll.

## 2.6 Sinken die Fixkosten für Gebäude und Maschinen tatsächlich?

Das Vollweidesystem ist dann erfolgreich, wenn eine stärkere Senkung der Fixkosten für Gebäude und Maschinen gelingt. Dies wird in Neuseeland erfolgreich praktiziert.

### 2.6.1 Gebäudefixkosten werden in Österreich kaum vergleichbar sinken

Das Vollweidesystem ermöglicht aus meiner Sicht keine Kosteneinsparung im Stallgebäudebereich. Durch die Blockabkalbung sind sogar leicht höhere Kosten durch eine größere Anzahl an Kälberboxen und durch einen größeren Milchtank erforderlich.

Die Umstellung von einer intensiveren Bewirtschaftung auf das Vollweidesystem macht mehr Kuhplätze erforderlich und führt somit zu höheren Kosten.

Vorteile werden einzig in einem geringeren Siloraumbedarf für die Sommerfütterung gesehen. Bei einem 20 Kuh-Betrieb werden im Vergleich zur kombinierten Weidehaltung 120 m<sup>3</sup> weniger Siloraum benötigt (maximale Ersparnis Euro 14,- je Kuh und Jahr).

Das Vollweidesystem bringt daher im Gebäudebereich keine zu anderen Systemen spürbare Kostenentlastung. Bei einer Ausweitung der Kuhzahlen aufgrund geringerer Einzelleistungen steigen die Gebäudefixkosten sogar stark an.

### 2.6.2 Maschinenfixkosten sind und bleiben eine Herausforderung

#### *Kosten der Grundfuttererzeugung*

Im Vollweidesystem werden weniger Futtermittel gebraucht, da im Sommer keine Silage zugefüttert wird. Aufgrund der Kenntnis der bäuerlichen Situation, gerade im Mechanisierungsbereich, bezweifle ich eine mittelfristige Senkung der Maschinenfixkosten in der Grundfuttererzeugung.

**Diese Kostensenkung ist aber unbedingt erforderlich, um die formulierten Ziele zu realisieren.** Dies macht die Auslagerung der Erntearbeiten bei der Silageerzeugung umso notwendiger. Ob dies von den Betriebsleitern tatsächlich

umgesetzt wird, hängt weniger vom System der Milchviehhaltung, als von der Einstellung zur Eigenmechanisierung ab.

#### *Kosten der Futtermittelherstellung*

Ein Vorteil ergibt sich nur dann, wenn bewusst der Blockschneider oder ein Futtermischwagen eingespart werden und die Siloentnahme oder Grundfuttervorlage ausgelagert werden.

**Die Vollweidehaltung wird die formulierten Ziele nur dann sicher erreichen, wenn man nicht nur beim Input von Betriebsmitteln (Kraftfutter, Treibstoffe, Arbeitszeit) spart, sondern auch sehr maßvoll mit Maschineninvestitionen umgeht.**

## 2.7 Bewusster Verzicht auf Einzelleistung muss gewollt sein

Die konsequente Umsetzung des Vollweidesystems bedeutet den Verzicht auf hohe Einzelleistungen oder hohe Stalldurchschnitte. Hohe Leistungen sind nicht immer wirtschaftlich. Man sollte jedoch den Zusammenhang zwischen Leistung und Freude zur Milchviehhaltung nicht unterschätzen. Dabei spielen für viele Züchter immaterielle Werte eine große Rolle (z.B. Stalldurchschnitt von x Fett/Eiweiß kg und damit verbundene Stalltafel, Nennung bei Züchterrundschreiben, Ehrungen und dergleichen). Obwohl sich diese Dinge nicht in Geldwerten ausdrücken lassen, sind sie für viele Milchbauern wichtig und dienen auch als Motivationsschub.

### 2.7.1 Geringere Leistung hat Fördernachteile

Im derzeitigen Fördersystem hat ein höherer Stalldurchschnitt beim Zugang zu Mutterkuhprämien durchaus Vorteile. Sinkt die Leistung, werden weniger Mutterkuhprämien ausbezahlt.

### 2.7.2 Zuchtvieherlöse müssen nicht zwingend sinken

Geringere Mutterleistungen führen kurzfristig dazu, dass Zuchtkälber oder Zuchtkalbinnen auf Versteigerungen geringere Erlöse erzielen. Wenn jedoch bekannt wird, dass diese Tiere aus Betrieben mit dem Vollweidesystem stammen, wird dies mittelfristig zu keinen Preisnachteilen im mittleren Preisseg-

ment führen. Mit dem Vollweidesystem sind aber kaum extreme Spitzenpreise für Zuchtstiere oder weibliche Zuchtrinder erzielbar.

## 2.8 Mögliche weitere Nachteile des Vollweidesystems

### 2.8.1 Intensive Kalbinnenaufzucht

Damit die Kalbinnen in das System passen, müssen sie mit 24 oder 36 Monaten abkalben. Ein Erstkalbealter mit 24 Monaten setzt eine intensive Jungviehaufzucht mit einem höheren Kraftfuttereinsatz voraus und ermöglicht keine Alping der Tiere. So liegt derzeit das Erstkalbealter in allen steirischen Kontrollbetrieben bei 31,4 Monaten, im Bezirk Liezen bei 33,1 Monaten. Diese Zahlen zeigen, dass hier ein relativ großer Abstand zwischen dem Zielwert von 24 Monaten und der Wirklichkeit besteht.

Ein bewusstes Erstkalbealter mit 36 Monaten ist nicht sinnvoll, da die Aufzuchtkosten weiter ansteigen würden (Futter, Stallplatzbedarf, Arbeit).

### 2.8.2 Zuchtstier unterstützt Tierarzt

Um die Ausfälle aufgrund verspäteter Trächtigkeit zu vermeiden, wird in Schweizer Betrieben meist ein Zuchtstier im Natursprung zusätzlich zur künstlichen Besamung eingesetzt. Ob Zuchtstiere wieder Eingang auf unseren Betrieben finden, bezweifle ich besonders bei Herdengrößen unter 20 Kühen.

### 2.8.3 Steilflächen sind für das Vollweidesystem weniger gut geeignet

Erfahrungen der Schweizer Opti-Betriebe zeigen, dass Steilflächen für das System weniger gut geeignet sind und daher zur Verringerung von Verschmutzungen der Tiere und größeren Trittschäden keine Nachtweide stattfindet und die Weide im Herbst früher beendet wird. Das österreichische Berggebiet verfügt aber über viele derartige Steilflächen.

### 2.8.4 Änderung der Zuchtziele erforderlich

Für die Vollweide sind kleinrahmige Kühe mit rund 600 kg Gewicht vorteilhaft. Von besonderer Bedeutung ist eine flache Laktationskurve.

Persistenz ist für jeden Milchbauern wichtig. Ob die Zucht in kurzer Zeit auf

die Bedürfnisse der Vollweidehaltung reagieren kann und wird, ist noch offen. Eine Umstellung auf z.B. Jersey wirft trotz vieler Vorteile wieder neue Probleme auf (Stierkälbervermarktung).

## 2.9 Melkpause nicht mit Zwang erreichen wollen

Zugegeben, der Gedanke einer sechswöchigen Melkpause ist faszinierend. Bei näherer Betrachtung zeigen sich aber die Schattenseiten.

Damit dieses Ziel erreicht werden kann, ist eine Zwischenkalbezeit von etwa 365 Tagen erforderlich. Dies erreichen nur ganz wenige Top-Betriebsführer. Andererseits bedeutet die Einhaltung einer solchen Melkpause, dass Kühe mit höheren Leistungen und einer verspäteten Trächtigkeit den Betrieb verlassen müssen. Der Anteil jener Milchbauern, der sich gerne von sehr guten trächtigen Kühen trennt, ist sehr gering.

### Zwischenkalbezeiten nicht unterschätzen

Die durchschnittliche Zwischenkalbezeit in den steirischen Kontrollbetrieben betrug im Jahr 2004 bei einer Leistung von 6.644 kg Milch exakt 397 Tage. Dieser Wert ist natürlich hoch, zeigt aber die Realität.

Dies bedeutet, dass das nächste Kalb erst nach einem Jahr und weiteren 32 Tagen geboren wird. Somit verzögert sich der Abkalbetermin ständig.

Abbildung 5 zeigt, dass trotz optimaler erster Abkalbung am 15. Februar die drit-

te Abkalbung erst am 20. April stattfindet. Durch die Verschiebung ergibt sich ein Problem, zumindest ab dem vierten Kalb. Dies in einer Phase, wo die Kühe die höchste Leistung erzielen.

**Aus meiner Einschätzung wird es für den überwiegenden Teil der Milchproduzenten sinnvoller sein, gute Kühe mit etwas längeren Zwischenkalbezeiten zu behalten und dafür auf eine Melkpause zu verzichten.** Die tägliche Stallarbeit muss ohnedies erledigt werden, der Vorteil der Melkpause fällt daher nicht so extrem ins Gewicht.

## 3. Was können wir lernen?

Das Vollweideprojekt der HBLFA Raumberg-Gumpenstein ist für die österreichische Milchwirtschaft wichtig. Insbesondere geht es für Milchbauern, Lehrer und Berater darum, aus diesem Projekt zu lernen und positive Erfahrungen umzusetzen.

Es gibt sicher eine Vielzahl an kleineren und größeren Erfahrungen, die wir aus diesem Projekt ableiten können. Im Studium der diversen Unterlagen und Erfahrungen aus der Schweiz sind mir subjektiv folgende Bereiche als besonders wichtig erschienen:

### 3.1 Mit Weidefläche geizig sein

Dr. THOMET führt aus, dass man zu einer erfolgreichen Umsetzung des Systems die Fläche je Kuh nur sehr sparsam vorgeben darf. Der Weideaustrieb soll für unsere Verhältnisse (Berggebiet der Steiermark) nicht erst durchschnitt-

lich Anfang Mai erfolgen, sondern könnte je nach Witterung um rund zwei Wochen vorverlegt werden.

### 3.2 Kühe mit flachen Laktationskurven züchten

Kühe mit sehr guter Persistenz sind für jedes System, egal ob Weide- oder Stallhaltung, wichtig. Hier sind große gemeinsame Anstrengungen der Zuchtverbände mit den Landwirten sinnvoll.

### 3.3 Optimales Fruchtbarkeitsmanagement

Das Fruchtbarkeitsmanagement am Betrieb BÜHLMANN könnte vorbildhaft für viele Milchbauern sein. Kühe dürfen zur Besamung nicht abgemolken sein. Herr BÜHLMANN selektiert bewusst auf Fruchtbarkeit, indem er nur die Nachzucht von jenen Kühen verwendet, die rasch trächtig werden. Viel Zeit wird in die Brunsterkennung investiert.

### 3.4 Erntearbeiten auslagern

Ein geringerer Anteil an Futterkonserven vereinfacht die Auslagerung der Futterarbeiten. Damit Kostenvorteile im Maschinenbereich auch erzielt werden können, müssen auch konkrete Taten folgen.

### 3.5 Vollmilch in der Kälberaufzucht reduzieren

Da alle Kälber im Winter geboren werden, ist ein sparsamer Umgang mit Vollmilch in der Kälberaufzucht wichtig. Die Milch hat im Winter den höchsten Preis und soll verkauft werden.

## 4. Zusammenfassung

Das angestrebte System der Vollweidehaltung ermöglicht im Sommer geringere Kosten der Futtermittel. Dieser Kostenvorteil wird durch einen niedrigeren Gesamtjahresmilchpreis und durch den entgangenen Gewinn aufgrund der extrem sparsamen Kraftfutterverabreichung im konventionell wirtschaftenden Betrieb aber mehr als aufgehoben. Ähnlich ist die Situation im biologisch wirtschaftenden Betrieb. Lediglich bei einer verringerten Auszahlung des Biomilchpreiszuschlages und einem notwendigen Quotenkauf ist die Begrenzung auf die vorgeschlagene geringere Kraftfuttermenge sinnvoll.

Damit das System erfolgreich sein kann, müssen die Mechanisierungskosten

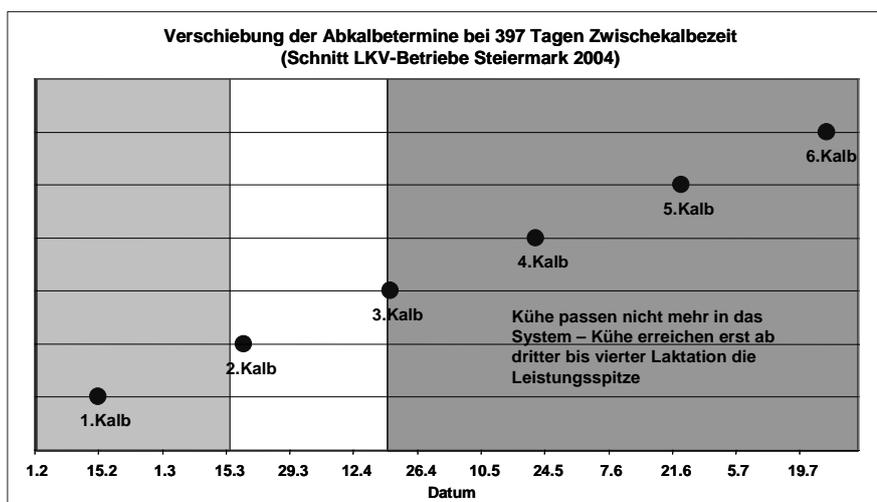


Abbildung 5: Verschiebung des Abkalbetermins mit zunehmender Anzahl an Laktationen

Grafik: Ing. Werner SCHERR, Abteilung Betriebswirtschaft der Landwirtschaftskammer Steiermark

zumindest mittelfristig wesentlich gesenkt werden. Niedrige Kosten in der Grundfuttererzeugung sind daher wichtiger denn je. Im Bereich der Gebäudefixkosten kommt es zu keiner Kostentlastung. Bei einer möglichen Umstellung von einer intensiveren Milchproduktion fallen durch die notwendige Aufstockung der Kuhherde sogar höhere Gebäudefixkosten an.

Eine Melkpause sollte keinesfalls um den Preis höherer Kuhabgänge erkaufte werden.

Der geringe Kraftfuttereinsatz von 400 kg je Kuh und Jahr soll nicht zwanghaft verfolgt werden. Eine leistungsgerechte Fütterung am Beginn der Laktation wirkt sich unter gegebenen Preis/Kosten-Relationen durchaus positiv aus (z.B. bis 1.000 kg Kraftfutter je Kuh und Jahr).

**Das System der Vollweidehaltung mit Blockabkalbung ist bei bestem Management und vollständiger Umsetzung des Konzeptes (sparsame Maschinen- und Gebäudeinvestitionen) eine ebenbürtige Möglichkeit der Milchproduktion. Es setzt jedoch ein**

### **hohes Maß an intensiver Beschäftigung mit dem System voraus.**

Aus dem Vollweideprojekt sollen die Lehren gezogen werden. Wichtig ist die gegenseitige Akzeptanz der unterschiedlichen Systeme.

Im Grünlandgebiet sollen die Vorteile der Weidehaltung genutzt werden. Meine persönliche Einschätzung für viele österreichische Milchbauern im Grünland- bzw. Berggebiet:

- **Weidehaltung – ja**
- **sehr geringer Kraftfuttereinsatz (400 kg/Kuh und Jahr) – nein**
- **Melkpause – nein**

Ich wünsche dem Projekt und den beteiligten Landwirten und Projektmitarbeitern viel Erfolg.

## **5. Literatur**

BLÄTTLER, T., B. DURGAI, S. KOHLER, P. KUNZ, S. LEUENBERGER, R. MÜLLER, H. SCHÄUBLIN, P. SPRING, R. STÄHLI, P. THOMET, K. WANNER, A. WEBER und H. MENZI, 2004: Projekt Opti-Milch – Zielsetzung und Grundlagen, betriebswirtschaftliche Ergebnisse, Gesundheit und Fruchtbarkeit der

Milchkühe, betriebswirtschaftliche Planungen, Produktionspotential des Vollweidesystems, Zusammenarbeit in Erfahrungsgruppen.

- BRAND, A., A. FISCHER-COLBRIE, M. MAIER, A. KAPPEL, M. MÜNZER, F. STOCKER, P. STÜCKLER und K. WURM, 2005: Seminar Milchproduktion im Spannungsfeld zwischen intensiv und extensiv.
- GREIMEL, M., 2002: Einsparungspotentiale in der Grundfutterkonservierung.
- PALLER, F. et al., 2005: Milchproduktion 2004 – Ergebnisse und Konsequenzen der Betriebszweigauswertung aus den Arbeitskreisen in Österreich.
- SCHALLERL, F., 2005: Erzeugermilchpreise der steirischen Molkereien.
- SCHALLERL, F., 2005: Leistungsprüfung in der Steiermark.
- STEINWIDDER, A., 2004: Videobericht Schweizer Erfahrungen zur Vollweidehaltung von Milchkühen.
- STEINWIDDER, A., 2005: Mündliche Mitteilungen über Ziele und österreichische Erfahrungen des Vollweideprojektes.
- WURM, K., 2004: Anteil Weidemilchproduktion bei Blockabkalbung.
- WURM, K., 2005: Wird die Weidehaltung wieder modern?
- Arbeitskreise Milchproduktion Steiermark, 1998 bis 2005: zahlreiche Auswertungen.
- Diverse Erhebungen und eigene Berechnungen.

# Angepasste Vollweidehaltung – Ökonomie und Mensch

B. DURGIAI, T. BLÄTTLER und R. MÜLLER

## Schweizer Erfahrungen aus einem Forschungsprojekt

Im Projekt Opti-Milch der Schweizerische Hochschule für Landwirtschaft (SHL) wurden in den Jahren 2000 bis 2003 Milchproduktionsbetriebe zu Beginn ihrer Umsetzung international bewährter, aber unter Schweizer Verhältnissen sehr herausforderungsreicher Strategien begleitet. Zwei Gruppen von je neun Pionierbetrieben haben ein klares strategisches Ziel gewählt: Sie wollen eine nachhaltig gute Familienexistenz mit Milchproduktion im Haupterwerb entwickeln, entweder über den Weg der Hochleistung (HL, „High-Input“) oder der Vollweide mit saisonaler Abkalbung (VW, Low Cost). Für jeden Projektbetrieb wurde eine einzelbetriebliche Umsetzungsplanung bis zum Jahre 2010 erarbeitet, mit dem Ziel einer umfassenden (ökonomischer, ökologischer und sozialer) Nachhaltigkeit. In diesem Beitrag werden Erkenntnisse aus den ersten Umsetzungsjahren der Vollweidebetriebe mit saisonaler Abkalbung aus betriebswirtschaftlicher und menschlicher Sicht zusammengefasst.

## Schlüsselgröße für Wettbewerbsfähigkeit: Arbeitsproduktivität

Die Herausforderung für die Schweizer Milchbauern ist riesig: Wettbewerbsfähiger werden, das heisst mehr verdienen bei tieferen Milchpreisen – also Kosten senken je produzierter Einheit. Viele haben erkannt: wachsen, mehr melken ist ein zentraler Ansatzpunkt. Nicht wenige mussten erkennen: gerade bei der Arbeit wollen die erwarteten Größeneffekte nicht so rasch greifen, man muss immer mehr arbeiten ... die Familie leidet. Ökonomische und soziale Nachhaltigkeit erscheinen unvereinbar. Wo liegen die Gründe? Sind es die kleinbetrieblichen Strukturen? Liegt es in den Köpfen, die das bisherige, aus einer anderen

Zeit mit anderen Rahmenbedingungen stammende Denken nicht aufgeben wollen? Gibt es überhaupt Möglichkeiten, die notwendigen Sprünge bei der Arbeitsproduktivität zu machen? Die Vollweidestrategie mit saisonaler Abkalbung hat sich in der Tat auf unseren Opti-Milch-Betrieben als Chance für einen eigentlichen Befreiungsschlag aus diesem Dilemma erwiesen!

## Schweizer Arbeitszeitnormen der 90er Jahre auf den Opti-Milch-Vollweidebetrieben überholt

Ein wichtiges Hilfsmittel zur Darstellung der Ergebnisse in der Milchproduktion ist die Kostenrechnung auf ihren verschiedenen Deckungsbeitragsstufen. In der SHL-Vollkostenrechnung werden alle Kosten erfasst, also auch die Arbeitskosten der Familie. Aus Vergleichbarkeitsgründen wird dabei mit den Normen gearbeitet, welche aus der PC-Version des FAT-Arbeitsvoranschlags verfügbar sind; die letzte aktualisierte Version stammt aus dem Jahre 1996, eine Neuauflage steht in der Einführungsphase. Mit diesen FAT-Arbeitszeitnormen von 1996 hat sich nach unseren Erfahrungen die Situation auf den Schweizer Normalbetrieben bis Anfang dieses Jahrzehntes

sehr gut abbilden lassen, auch auf unseren Opti-Milch-Betrieben. Speziell auf den Betrieben mit Vollweide und saisonaler Abkalbung wurden die Arbeitsabläufe aber in den letzten Jahren enorm verändert und vereinfacht.

## Arbeitszeiterhebungen 2003 auf den Opti-Milch-Vollweidebetrieben

In der Zeitspanne von September 2002 bis August 2003 wurden auf unseren Pionierbetrieben die Arbeitszeiten erfasst. In *Tabelle 1* werden die Resultate der täglichen Arbeiten im Stall und auf der Weide von acht Vollweidebetrieben gezeigt. Die übrigen Arbeiten (Futterbau, Hofdünger etc.) sind nicht berücksichtigt. Aus *Tabelle 1* ist ersichtlich, dass im Mittel der Vollweidebetriebe die Stallarbeitszeiten inklusive Weide im Vergleich zu den Normarbeitszeiten nur etwa halb so hoch sind. Diese überraschende Entwicklung in nur drei Jahren mit dem neuen Vollweidesystem nach irischer bzw. neuseeländischer Art dürfte auf folgende Faktoren zurückzuführen sein:

- Zur Hauptsache auf die konsequente Umsetzung der Vollweidestrategie mit saisonaler Abkalbung (und Melkpause!).

**Tabelle 1: Stallarbeitszeiten von acht Opti-Milch-Vollweidebetrieben nach FAT-Normen (Arbeitsvoranschlag 96) und gemäss Erhebung 2002/2003 (Selbstdeklaration, ohne Berücksichtigung von Arbeiten für Futterbau und Management etc.; AS = Anbindestall, LS = Laufstall)**

Betrieb	Anzahl Kühe	Stall-System	Arbeitsstunden (AKh) nach FAT-Norm (Arbeitsvoranschlag 1996)		Arbeitsstunden (AKh) nach Erhebung im Opti-Milch-Projekt (ohne Restarbeiten)	
			Total	je Kuh	Total	je Kuh
1	23	LS	2.340	102	1.019	44
2	32	AS	2.892	90	1.323	41
3	45	LS	4.156	92	1.761	39
4	19	LS	2.064	109	1.323	70
5	21	LS	2.231	106	1.141	54
6	30	LS	2.220	74	1.430	48
7	32	AS	3.105	97	1.521	48
8	24	AS	3.933	164	2.403	100
<b>Mittel</b>	<b>28</b>		<b>2.868</b>	<b>104</b>	<b>1.490</b>	<b>56</b>

**Autoren:** Dr. Bruno DURGIAI, Dipl.-Ing. Thomas BLÄTTLER und Dipl.-Ing. Reto MÜLLER, Schweizerische Hochschule für Landwirtschaft, CH-3052 ZOLLIKOFEN, email: brunodurgiai@bluewin.ch

- Zu einem geringeren Teil darauf, dass von den Betriebsleitern in erster Linie die Nettoarbeitszeiten deklariert wurden. Es ist davon auszugehen, dass diverse Restarbeiten (Administration, kleinere Unterhaltsarbeiten etc.) im Zusammenhang mit der Milchproduktion nicht angegeben wurden.

Einen geringen Einfluss hat gemäss *Tabelle 1* das Aufstallungssystem auf die Arbeitsstunden pro Kuh. Beim letzten Betrieb liegt der Hauptgrund für den sehr hohen Arbeitsaufwand im sehr alten und arbeitsintensiven Stall. Absolut gesehen bietet sich aber gerade bei alten Gebäuden ein enormes Einsparpotential an Arbeit durch die Vereinfachungen des Vollweidesystems mit saisonaler Abkalbung (nur Galtkuhfütterung im Stall), vor allem wenn das Melken rationalisiert wird (Melkstand, eventuell sogar mobil!).

Die Vollweidebetriebe mit saisonaler Abkalbung erreichen somit nach unseren Erhebungen eine Arbeitszeiteinsparung von fast 50 %. Rechnet man mit Restarbeiten von 15 %, ergibt sich gegenüber der Normarbeitszeit eine Reduktion von rund einem Drittel. Im Mittel der Opti-Milch-Vollweidebetriebe in ihrem aktuellen Zustand dürfte damit von einem Arbeitsanfall im Stall und auf der Weide

von rund 65 Stunden pro Kuh und Jahr auszugehen sein.

### Wo werden bei den Opti-Milch-Vollweidebetrieben die 1.000 Stunden Arbeit gespart?

Das Geheimnis liegt in der Gleichung „Laktationsperiode = Vegetationsperiode“ und in der Melkpause im Winter. Diese wurde im ersten Projektjahr erst von einem, im Winter 2002/2003 aber bereits von sieben Betrieben genossen. Bei konsequenter Umsetzung übernehmen die Tiere selber viel Arbeit:

- die Kühe „mähen“ das Futter selber
- die 70 wertvollsten Prozent der Jahresration tragen sie selber in den Melkstand (das spart auch Mechanisierungskosten und Futtermittelverluste)
- die Kühe verteilen einen guten Teil des Hofdüngers
- die Kühe pflegen, bei genügendem Weidedruck, die Futterflächen selber

### Fazit: Deutlich gesteigerte Arbeitsproduktivität in wenigen Jahren

Europäische Topbetriebe produzieren zwischen 150 und 200 kg Milch pro Ar-

beitsstunde. Ausgehend von für uns „vernünftigen“ europäischen Familienbetrieben und Schweizer Rahmenbedingungen haben wir uns zu Beginn des Opti-Milch-Projektes eine Ziel-Richtgröße von rund 100 kg Milch gesetzt. In der Ausgangslage haben unsere Vollweidebetriebe eine Arbeitsproduktivität ausgewiesen, wie sie für Schweizer Talbetriebe Ende der 90er Jahre typisch war: rund 40 kg Milch pro Arbeitsstunde. Gemäß unseren Erhebungen ergibt sich nach nur wenigen Jahren immerhin eine Produktivität von rund 70 kg Milch pro Stunde. Bezüglich der wichtigen Effizienzgrösse Arbeitsproduktivität kann also für unsere Vollweide-Pionierbetriebe festgehalten werden: Der Arbeitsbedarf pro Kuh bei etwa gleichbleibender Milchleistung konnte gesenkt werden, pro Kilogramm Milch wird also weniger gearbeitet. Damit wurde schon viel erreicht, aber – das betonen insbesondere die Landwirte selber nach einem Augenschein in Neuseeland – es bleibt noch viel zu tun!

### Erhebliche Auswirkungen der Arbeitszeitreduktion auf die Vollkostenrechnung

Abbildung 1 zeigt die Entwicklung von Vollkosten, Leistungen und Gewinn je kg produzierter Milch auf vier Opti-Milch-Vollweidebetrieben zwischen 1998 und 2002. Für das Jahr 2002 wurden einerseits zur Berechnung des Lohnanspruchs der Familie die FAT-Arbeitszeitnormen angenommen (Mitte), andererseits aber die auf unseren Pionierbetrieben ermittelten Arbeitszeiten (rechts). Folgendes ergibt sich für die vier Betriebe:

- Die Direktkosten (Ergänzungsfutter, Tierarzt etc.) je kg Milch sind etwa konstant geblieben zwischen 1998 und 2002.
- Die Kosten für Gebäude, Maschinen und allgemeine Betriebskosten konnten um 8 Rappen gesenkt werden. Gründe: Steigende Milchmenge (von 133.000 kg auf 147.000 kg) plus Reduktion der Mechanisierungskosten.
- Die Faktorkosten (Angestellte, Schuldzinsen, Pachtzinsen, Lohnanspruch der Familie, Zinsanspruch des Eigenkapitals) sinken dank den Größeneffekten und weiteren Optimierungsmaßnahmen bei Verwendung der FAT-Normen von 1996 um 8 Rappen.

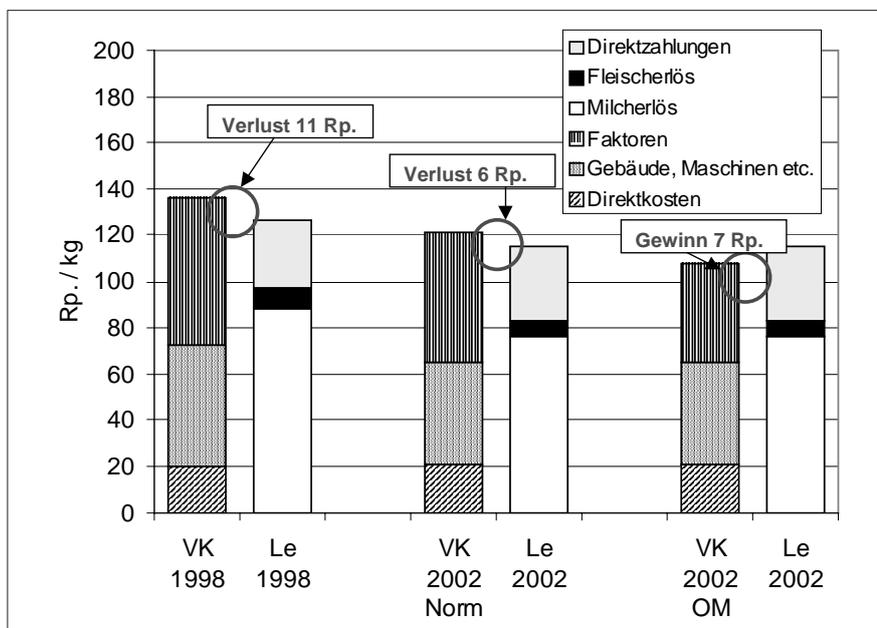


Abbildung 1: Vergleich der Vollkosten (VK), der Leistungen (Le) und des Gewinn/Verlustes je kg produzierter Milch von vier Opti-Milch-Vollweidebetrieben im Jahr 1998 und 2002 (links und in der Mitte mit Faktorkosten gemäss FAT-Arbeitsvoranschlag in den Jahren 1998 und 2002, rechts auf der Basis der einzelbetrieblichen Erhebungen 2002)

- Die Faktorkosten reduzieren sich aufgrund unserer betriebsspezifischen Arbeitszeiterhebungen und deren Konsequenzen für die Arbeitskosten um weitere 13 Rappen. Daraus ergibt sich ein Gewinn von 7 Rappen statt eines Verlustes von 6 Rappen bei Norm-Arbeitszeiten bzw. ein Arbeitsverdienst für das Jahr 2002 von Fr. 28,- statt 17,- pro Stunde (*Tabelle 2*)!

### Konsequenzen für den Familienbetrieb

Eine deutliche Senkung der Arbeitsbelastung, eine klare Verbesserung der Arbeitsproduktivität, ein Gewinn statt Verlust in der Milchproduktion bei einem Lohnanspruch von Fr. 20,- je Familienarbeitsstunde bzw. ein Arbeitsverdienst von Fr. 28,- statt Fr. 17,- je Stunde für die Familie. Das sind die in *Tabelle 2* angeführten Erfolge auf den vier Vollweidebetrieben aus dem Opti-Milch-Projekt – das sind in der Tat Ergebnisse, die nicht nur auf dem Papier eindrück-

lich sind, sondern auf den Betrieben sehr wohl spürbar sind!

Auf den vier Betrieben wurde mit der frei werdenden Zeit ausnahmslos die Familie entlastet, also keine Fremdarbeit reduziert. Die Reduktion der Arbeitskosten in der Vollkostenrechnung betrifft somit nur den Lohnanspruch der Familie. Das heißt aber auch, dass der Arbeitsverdienst je kg Milch und damit der gesamtbetriebliche Arbeitsverdienst der Familie aus der Rindviehhaltung trotz Verbesserung der Arbeitsproduktivität und massiv höherem Arbeitsverdienst pro Stunde gleich bleiben (*Tabelle 2*).

Auf der Ebene Familienbetrieb ist letztlich entscheidend, wo und wie die eingesparte Arbeitszeit gewinnbringend (ökonomisch und sozial) eingesetzt werden kann, soll oder muss. Auf den Opti-Milch-Vollweidebetrieben werden die sehr wohl spürbaren rund 1.000 frei werdenden Stunden (bei 25 Kühen) bis jetzt überwiegend zu Gunsten der Familie (Kinderbetreuung, Haushalt, Ferien in

der Winterpause, allgemeine Verbesserung der Lebensqualität) eingesetzt, für grundsätzliche Standortbestimmungen („Tue ich das Richtige?“), zur Planung weiterer Optimierungsmaßnahmen („Mache ich das Richtige auch gut, was kann ich noch verbessern?“) oder in der Weiterbildung (z.B. auf einer Reise nach Neuseeland in der Melkpause).

Die Senkung der Arbeitsbelastung stellt für die Vollweidepioniere gleichzeitig einen Anreiz dar für die Auslastung der Kapazitäten (Stallplätze, Futterflächen, Arbeit) und für eine massvolle zusätzliche Aufstockung der Milchviehhaltung. Hier manifestiert sich auch für die Vollweide-Strategie die Herausforderung, betriebswirtschaftlich attraktive Größeneffekte zu realisieren, ohne mittelfristig mit überhöhten „Wachstumslasten“ und „Wachstumsrisiken“ den Erfolg oder gar die Existenz des Familienbetriebes in Frage zu stellen. Man gewinnt darüber hinaus mit einer Senkung der Arbeitsbelastung auch ein Potential für den Aufbau eines neuen Betriebszweiges oder für einen Nebenerwerb, dem Bauer oder Bäuerin aus Freude nachgehen können und auf den man vielleicht später einmal angewiesen ist.

**Tabelle 2: Vergleich verschiedener Kennzahlen für die Rindviehhaltung bei Berechnung der Situation 2002 von vier Vollweidebetrieben im Opti-Milch-Projekt. Links auf der Grundlage von FAT-Arbeitszeitnormen, rechts auf der Basis der Arbeitszeiterhebungen im Opti-Milch-Projekt (FAT = Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik, AV = Arbeitsvoranschlag, AKh = Arbeitskraftstunde, AV = Arbeitsverdienst)**

	Arbeitsstunden in der Rindviehhaltung nach	
	FAT-AV 1996	Opti-Milch-Erhebung
Akh Rindvieh	3.200	2.250
Akh Familie	3.236	2.286
Akh Betrieb	4.622	3.672
Angest.-Kosten (Rp./kg)	10,7	10,7
Fam.-Lohnanspr. (Rp./kg)	31,9	19,9
Arbeitskosten (Rp./kg)	42,6	30,6
Gewinn/Verlust (Rp./kg)	-5,7	6,3
Fam.-AV (Rp./kg)	26	26
Fam.-AV Rindviehh. (Fr.)	38.649	38.649
Fam.-Akh Rindvieh	2.240	1.401
Fam.-AV (Fr./Std.)	17	28

### Literatur

BLÄTTLER, T., B. DURGIAI, S. KOHLER, P. KUNZ, S. LEUENBERGER, R. MÜLLER, H. SCHÄUBLIN, P. SPRING, R. STÄHLI, P. THOMET, K. WANNER, A. WEBER und H. MENZI, 2004: Projekt Opti-Milch: Zielsetzung und Grundlagen, Agrarforschung 11, 80-85.

DURGIAI, B. und R. MÜLLER, 2004: Projekt Opti-Milch: Betriebswirtschaftliche Ergebnisse, Agrarforschung 11, 120-126.

DURGIAI, B. und R. MÜLLER, 2004: Projekt Opti-Milch: Betriebswirtschaftliche Planungen, Agrarforschung 11, 280-285.

# Gesetzliche Rahmenbedingungen zur Fütterung in der Biologischen Landwirtschaft

G. PLAKOLM

Die Verordnung 2092/91 ist seit 1992 der einheitliche Standard für die Erzeugung und Kontrolle in der Biologischen Landwirtschaft innerhalb Europas. Durch den bedeutenden Importmarkt Europas und diesbezügliche Regelungen in dieser Verordnung ergibt sich eine Wirksamkeit weit über die Grenzen Europas hinaus.

Seit dem Jahr 2000 sind auch die im Jahr zuvor beschlossenen Regeln zur Tierhaltung wirksam. Ein Grundprinzip dabei ist die flächengebundene Haltung, welche Auslauf bzw. Weide sowie eine Begrenzung des Tierbesatzes pro Hektar einschließt. Ein grundsätzliches Ziel ist es, die Ansprüche hinsichtlich Tier- bzw. Artgerechtigkeit möglichst gut zu erfüllen. Dies gilt auch für die Fütterung.

## Prinzipien bei der Fütterung

- „Das Futter soll den ernährungsphysiologischen Bedarf der Tiere in ihren verschiedenen Entwicklungsstadien decken und dient eher der Qualitätsproduktion als der Maximierung der Erzeugung.“ (Anhang I B 4.1)
- Das Futter muss aus biologischer Erzeugung stammen, vorzugsweise aus dem eigenen Betrieb.
- Bei Pflanzenfressern müssen 50 % des Futters aus dem eigenen bzw. Kooperations-Biobetrieb stammen.
- Einer natürlichen Fütterung kommt ein besonderer Stellenwert zu.
  - Alle Jungsäuger müssen während eines Mindestzeitraumes mit natürlicher Milch, vorzugsweise Muttermilch, ernährt werden;
  - Schweinen und Geflügel ist in der Tagesration Raufutter anzubieten;
  - Pflanzenfressern ist ein Maximum an Weidegang zu gewähren und mindestens 60 % der Trockenmasse in der Tagesration muss aus Raufutter bestehen.

- GVO selbst bzw. Derivate dürfen nicht verwendet werden;
- ebenso sind Antibiotika, Kokzidiostatika und andere Arzneimittel, Wachstumsförderer und sonstige Stoffe zur Wachstums- oder Leistungsförderung in der Tierernährung nicht erlaubt;

Bei der Beschlussfassung dieser Regeln für die Bio-Tierhaltung standen die Ziele fest. Jedoch war klar, dass sie nicht bzw. noch nicht gleich zu 100 % erreichbar sind, bzw. klimatische Extremsituationen zu speziellen Regelungen zwingen. Daher war es notwendig, Ausnahmen zu formulieren, um eine Entwicklung dieses Sektors zu ermöglichen und „gleiche“ Wettbewerbsbedingungen für die ganze Union zu schaffen.

## Ausnahmen von der Regel

Bei der Fütterung gelten folgende Ausnahmen von den grundsätzlichen Regeln:

- In der Ration sind im Durchschnitt bis 30 % Umstellungsfutter erlaubt; stammen sie aus dem eigenen Betrieb, können es 60 % sein (Berechnung als Trockenmasse).
- Für die Wandertierhaltung bzw. den Auftrieb auf Bergweiden können Gebiete ausgewiesen werden.
- Bei Milchvieh kann die Kontrollstelle für höchstens drei Monate während der frühen Laktation eine Senkung des Trockenmasseanteils an Raufutter bis 50 % zulassen.
- In begrenztem Umfang sind konventionelle Futtermittel erlaubt, wenn der Kontrollstelle „glaubhaft“ nachgewiesen werden kann, dass eine ausschließliche Versorgung mit Bio-Futtermitteln nicht möglich ist. Bis zum August 2005 waren für Pflanzenfresser bis 10 %, für andere Tierarten bis 20 % der Trockenmasse der Futtermittel

landwirtschaftlicher Herkunft (jährlich berechnet; in Tagesration maximal 25 %) erlaubt.

## Schrittweise Anhebung des Bioanteils

Die Verfügbarkeit von Futtermitteln aus biologischer Landwirtschaft hat sich in der Zwischenzeit verbessert, allerdings nicht überall in der Europäischen Union und auch nicht für alle Einzelfuttermittel gleichmäßig. Während durch den Zuwachs von flächenstarken Biobetrieben im Osten Österreichs Getreide und einige Körnerleguminosen praktisch zu 100 % bioverfügbar sind, ist dies in einigen Staaten Südeuropas bzw. bei neuen Mitgliedstaaten noch nicht so weit. Durch die Trockenheit der letzten Jahre hat es sogar den Anschein als hätte sich die Lage in Südeuropa noch verschlimmert.

Eine Lücke herrscht allerdings (noch) bei Eiweißträgern. Da sie nicht so schnell zu schließen sein wird, hat man sich in Brüssel in langwierigen und schwierigen Diskussionen auf einen Kompromiss geeinigt, der eine schrittweise Rücknahme des erlaubten %-Satzes an konventionellen Futtermitteln vorsieht. Dabei hat die Europäische Kommission und wenige Mitgliedstaaten einen sehr großen Druck gemacht. In den nächsten Jahren werden große Anstrengungen unternommen werden müssen, um dieses Ziel tatsächlich zu erreichen. Es bietet aber eine Chance für Ackerbaubetriebe, die Fruchtfolgen mit Leguminosen anzureichern. Es bleibt zu hoffen, dass die Marktkräfte stark genug sind, um diesen Prozess nachhaltig in Gang zu bringen.

Seit 25. August 2005 gilt diese neue Regelung. Der maximal erlaubte Zukauf von Futtermitteln konventioneller Herkunft wird in Zweijahresschritten um jeweils 5 % abgestuft:

**Autor:** Dr. Gerhard PLAKOLM, HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Institut für Biologische Landwirtschaft und Biodiversität, Austrasse 10, A-4600 WELS/THALHEIM, email: gerhard.plakolm@raumberg-gumpenstein.at

## Raufutterverwerter

- 5 % bis 31.12.2007

## Monogastrier

- 15 % bis 31.12.2007
- 10 % bis 31.12.2009
- 5 % bis 31.12.2011

Bei Raufutterverwertern ab 2008 und bei Monogastriern ab 2012 gibt es daher keinen Zukauf von Futtermitteln konventioneller Herkunft mehr.

## Positivlisten – ein Prinzip der Verordnung

Positivlisten sind ein Prinzip der Verordnung 2092/91. Es dürfen nur jene Produkte in den Betrieb eingebracht werden, die in diesen Positivlisten des Anhanges II ausdrücklich angegeben sind. Dies betrifft auch konventionelle Futtermittel-erzeugnisse, (ohne Verwendung chemischer Lösungsmittel hergestellt) und sonstige Zusatzstoffe für die Tierernährung.

Derzeit finden sich (noch) unten angeführte Futtermittel im Anhang II C. Im Jahre 2003 hätte diese Liste wesentlich gekürzt werden sollen. Es bestand ursprünglich die Vorstellung, dass zu diesem Zeitpunkt eine größere Anzahl von Futtermitteln in ausreichender Menge aus Bioanbau zur Verfügung stehen würde.

Tatsächlich ist diese Liste aber 2003 eher länger geworden. Es ist ein Problem dieser Verordnung, dass die Verfügbarkeit über die gesamte Europäischen Union betrachtet wird (bzw. werden muss) und nicht auf einzelne Regionen bzw. Mitgliedstaaten. Damit konnte das ursprüngliche Ziel der Kürzung dieser Liste nicht erreicht werden. Es ist jedoch zu erwarten, dass dies bei einer kommenden Überarbeitung passiert, möglicherweise aber auch ein vollkommen anderer Grundsatz zur Anwendung kommt (z.B. Formulierung von klaren Grundprinzipien, die eine Einführung der Prinzipien Regionalität und Flexibilisierung erlauben).

In der Praxis bestehen in Österreich unterschiedliche Bedingungen für einzelne Gruppen von Bio-Tierhaltern. Jene, die in keinem Verband organisiert und auch bei keinem Vermarktungsprojekt

beteiligt sind, gilt die Liste des Anhang II C. Allerdings gelten die Einzelfuttermittel Weizen, Roggen, Gerste, Triticale, Hafer, Mais, Erbse, und Ackerbohne seit 2003 als bioverfügbar. Sollte dennoch zeitlich oder lokal eines dieser Einzelfuttermittel nicht bioverfügbar sein, so muss nicht auf eine andere Komponente umgestiegen werden, aber diese Nicht-Verfügbarkeit ist von einem regionalen Händler zu bestätigen. Diese Bestätigung muss bei der Betriebskontrolle vorliegen und kann nicht nachträglich eingeholt werden. Weitere Einschränkungen gelten für Mitgliedsbetriebe von Bio Austria.

## Konventionelle Futtermittel -Ausgangserzeugnisse pflanzlichen Ursprungs

In der vollständigen Positivliste des Anhanges II C der Verordnung 2092/91 sind bei den einzelnen Arten die Erzeugnisse (z.B. Flocken) bzw. Nebenerzeugnisse (z.B. Schälkleie, Futtermehl, Kleber, Keime) ausdrücklich genannt und es dürfen nur die dort genannten Arten verwendet werden. Produkte mit grundsätzlich ausreichender Bioverfügbarkeit in Österreich wurden in Klammer gesetzt, für Bio Austria-Betriebe nicht erlaubte sind *kursiv* gestellt (ausführlich siehe Infoxgen, Betriebsmittelkatalog).

- 1.1 Getreide: (Hafer), (Gerste), (Roggen), (Weizen), (Triticale), Dinkel, (Mais), Malzkeime, Biertreber, *Rispenhirse, Sorghum, Reiskeimkuchen*
- 1.2 Ölsaaten, Ölfrüchte: Raps, Soja, Sonnenblumen, *Baumwollsaat*, Leinsamen, *Sesamkuchen, Palmkernkuchen*, Kürbiskernkuchen, *Olive, Pflanzenöle (aus mechanischer Extraktion)*
- 1.3 Körnerleguminosen: *Kichererbsen, Erven*, Platterbsen, (Erbsen), *Puffbohnen*, (Ackerbohnen), *Wicken*, Lupinen
- 1.4 Knollen, Wurzeln: Zuckerrübenschnitzel, *Kartoffeln, Bataten, Kartoffelpülpel, Kartoffelstärke*, Kartoffeleiweiß und *Maniok*
- 1.5 Andere Samen und Früchte: *Johannisbrot, Kürbisse, Zitrustrester, Äpfel, Quitten, Birnen, Pfirsiche, Feigen, Trauben* und *Traubentres-*

*ter; Kastanien, Walnusskuchen, Haselnusskuchen, Kakaoschalen und -kuchen, Eicheln*

- 1.6 Grünfutter und Raufutter: Luzerne, Luzernegrünmehl, Klee, Kleegrünmehl, Grünfutter (gewonnen von Futterpflanzen), Grünmehl, Heu, Silage, Getreidestroh und *Wurzelgemüse für Grünfutter*
- 1.7 Andere Pflanzen: Melasse als Bindemittel, *Melasse allgemein, Seealgenmehl, Pulver und Extrakte von Pflanzen, pflanzliche Eiweißextrakte (nur für Jungtiere), Gewürze* und Kräuter.

## Futtermittel-Ausgangserzeugnisse tierischen Ursprungs

Diese Positivliste für Futtermittel tierischen Ursprungs ist sowohl für konventionelle als auch Bio-Futtermittel gültig. Bio Austria erlaubt darüber hinaus Topfen, Sauermilch und Eiprodukte nur aus biologischer Herkunft.

- 2.1 Milch und Milcherzeugnisse: Rohmilch, Milchpulver, Magermilch, Magermilchpulver, Buttermilch, Buttermilchpulver, Molke, Molkepulver, teilentzuckertes Molkepulver, Molkeneiweißpulver (durch physikalische Behandlung extrahiert), Kaseinpulver, Milchzuckerpulver, Quark (Topfen) und Sauermilch
- 2.2 Fisch, andere Meerestiere: *Fisch, Fischöl und Kabeljaulebertran, nicht raffiniert, enzymatisch gewonnene, lösliche oder unlösliche Autolysate, Hydrolysate und Proteolysate von Fischen, Weichtieren oder Krebstieren (ausschließlich für Jungtiere), Fischmehl*
- 2.3 Eier und Eiprodukte zur Verfütterung an Geflügel, vorzugsweise aus dem eigenen Betrieb

## Literatur

- Verordnung (EWG) 2092/91 über den ökologischen Landbau und die entsprechende Kennzeichnung der landwirtschaftlichen Erzeugnisse und Lebensmittel. Konsolidierte Fassung: <http://www.gumpenstein.at/biodiv/biolandb.htm>.
- HOZZANK, A.: Betriebsmittelkatalog für die biologische Landwirtschaft in Österreich. Infoxgen, Enzersfeld. [www.infoxgen.com](http://www.infoxgen.com)

# Eiweißversorgung der Milchkuh – Grundlagen und Konsequenzen für die praktische Fütterung

W. KNAUS und M. VELIK

Für eine leistungsorientierte Nährstoffversorgung unserer Nutztiere spielt Eiweiß (Protein) und damit Stickstoff (N) eine ganz zentrale Rolle. Die im Futter enthaltenen N-Verbindungen haben wesentlichen Einfluss auf den Protein-Stoffwechsel der Pansenmikroben und des Wiederkäuers selbst. Die Wechselwirkungen zwischen Ration, Mikroben und Wirtstier sind komplex und gleichzeitig bestimmend für die Netto-Proteinversorgung von Wiederkäuern.

## 1. Theoretische Grundlagen

### Die wichtigsten Abbauprozesse und die Bildung von mikrobiellem Eiweiß im Pansen

Die Zusammensetzung des Nahrungsbreies, der dem Wiederkäuer im Dünndarm zur Absorption zur Verfügung steht, weicht von dem ab, was über das Futter aufgenommen wird. Dies trifft insbesondere für die Kohlenhydrate und das Protein zu. Durch die ruminale Fermentation werden die im Futter vorlie-

genden Kohlenhydrate großteils zu flüchtigen Fettsäuren – im wesentlichen sind dies Essig-, Propion- und Buttersäure – abgebaut. Im Falle des Futterproteins variiert der Anteil dessen, was im Vormagen bis zu Peptiden, Aminosäuren und Ammoniak ( $\text{NH}_3$ ) gespalten wird, je nach Futter-Proteinquelle.

Die Spaltprodukte aus dem Proteinabbau im Pansen werden von den Mikroben genutzt, um ihrerseits zu wachsen und sich vermehren zu können. *Abbildung 1* gibt einen stark vereinfachten schematischen Überblick über die Fermentationsprozesse im Pansen und die wichtigsten dabei ablaufenden Vorgänge des Protein- und Kohlenhydrat-Stoffwechsels.

Im Vormagensystem eines Wiederkäuers spielen sich somit zwei gegensätzliche Prozesse ab: zum einen wird Futterprotein biochemisch in kleinere Teile (bis hin zu Peptiden, Aminosäuren und  $\text{NH}_3$ ) zerlegt und zum anderen synthetisieren Mikroben (im wesentlichen sind dies Bakterien, aber auch Einzeller und Pil-

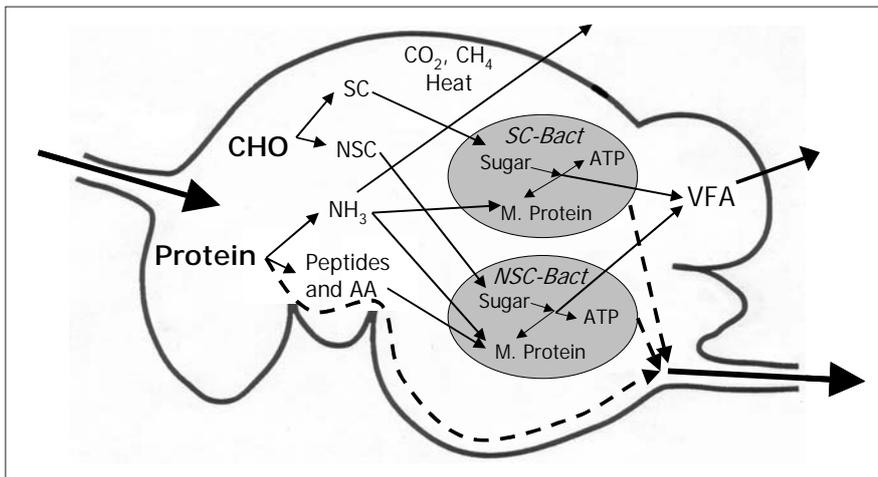
ze) „körpereigenes“ Protein. Die Bakterien sind in *Abbildung 1* in zwei Gruppen unterteilt. Bakterien die Struktur-Kohlenhydrate (Faser) fermentieren (SC-Bact) und solche, die Nicht-Struktur-Kohlenhydrate abbauen (NSC-Bact). Als Bausteine für die mikrobielle Proteinsynthese müssen Abbauprodukte des Futterproteins und/oder Nicht-Protein-N-Verbindungen des Futters vorhanden sein.

Struktur-Kohlenhydrate fermentierende Bakterien nutzen als N-Quelle  $\text{NH}_3$ , während Nicht-Struktur-Kohlenhydrate fermentierende Bakterien dann am besten wachsen, wenn ihnen  $\text{NH}_3$  und vorgeformter Amino-N zur Verfügung stehen (RUSSELL et al. 1992).

Kohlenhydrate werden über die Stufe des Zuckers hinaus zu flüchtigen Fettsäuren abgebaut. Im Zuge dieses Abbaus gewinnen die Bakterien Energie (ATP) zur Deckung des eigenen Energiebedarfs. Die flüchtigen Fettsäuren werden durch die Darmwand absorbiert und stellen die wichtigste Energie-Quelle für den Wiederkäuer dar. Weiters entstehen im Zuge dieses Fermentationsprozesses  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$  und Wärme.

Von den Wachstumsbedingungen hängt es ab, wie rasch sich Mikroben vergrößern, teilen und damit die Mikrobenmasse insgesamt zunimmt. Die Verfügbarkeit von ATP – im Wesentlichen aus dem Abbau von Kohlenhydraten – das Vorhandensein von N-Verbindungen und der pH-Wert üben den größten Einfluss auf das mikrobielle Wachstumsgeschehen im Pansen aus.

Überschüssiges im Pansen abbaubares Futterprotein wird bis auf die Stufe des  $\text{NH}_3$  zerlegt, durch die Pansenwand absorbiert, in der Leber zu Harnstoff umgebaut und schließlich über Harn und Milch ausgeschieden. Bei Aufnahme von proteinarmen Rationen kann die Menge an im Dünndarm verfügbarem Protein



**Abbildung 1: Wechselwirkungen zwischen Kohlenhydraten und Protein im Pansen** (CHO = Kohlenhydrate; SC = Struktur-Kohlenhydrate; NSC = Nicht-Struktur-Kohlenhydrate; AA = Aminosäuren; SC-Bact = Bakterien, die Struktur-Kohlenhydrate fermentieren; NSC-Bact = Bakterien, die Nicht-Struktur-Kohlenhydrate fermentieren; M. Protein = mikrobielles Protein; Sugar = Zucker; ATP = Adenosintri-phosphat; VFA = flüchtige Fettsäuren; modifiziert nach CHASE 1999a)

**Autoren:** Ao. Univ.-Prof. Dr. Wilhelm KNAUS und Dipl.-Ing. Margit VELIK, Universität für Bodenkultur Wien, Department für Nachhaltige Agrarsysteme, Institut für Nutztierwissenschaften, Gregor Mendelstraße 33, A-1180 WIEN, email: wilhelm.knaus@boku.ac.at

höher sein als jene Menge an Protein, die über das Futter zugeführt wird. Ermöglicht wird dies durch die mikrobielle Synthese von Protein aus Harnstoff, der über Speichel und Blut in den Pansen gelangt (VAN SOEST 1994).

### Gleichlauf in der Bereitstellung von Protein und Energie im Pansen (Synchronisation)

Es ist schon lange bekannt, dass Kohlenhydrate mit einer unterschiedlichen Geschwindigkeit im Pansen fermentiert werden. Sehr schnell abgebaut werden einfache Zucker (siehe *Abbildung 2*). Etwas weniger rasch verläuft der ruminale Abbau bei Stärke und Pektinen und am langsamsten werden Struktur-Kohlenhydrate fermentiert. *Abbildung 3* zeigt zusätzlich zur Bereitstellung von Kohlenhydraten den theoretisch wünschenswerten Verlauf der Verfügbarkeit von  $\text{NH}_3$ . Wie gut der im Pansen verfügbare  $\text{NH}_3$  von den Mikroben genutzt werden kann, dürfte sehr wesentlich von der Übereinstimmung der Kohlenhydrat- und der  $\text{NH}_3$ -Kurven abhängen. Die Buchstaben X, Y und Z symbolisieren Futterproteinquellen die unterschiedlich rasch  $\text{NH}_3$  als Endprodukt des ruminalen Abbaus liefern.

### Konkurrenz zwischen ruminaler Fermentation und Passage

Ist eine rasche Verfügbarkeit und eine einigermaßen zeitliche Harmonisierung in der Bereitstellung von Energie und N-Verbindungen im Pansen gegeben, kann mit einer höheren Zunahme der Mikrobe-masse je Zeiteinheit gerechnet werden. In welchem Ausmaß Futter-Kohlenhydrate und -Proteine schlussendlich im Pansen abgebaut werden ist variabel und hängt von der Konkurrenz zwischen ruminalen Abbau (Fermentation) und Passage (Weitertransport) ab (siehe *Abbildung 4*).

Je höher die Futtermenge und damit die Passagerate des Futters durch den Verdauungstrakt, desto weniger Zeit bleibt für die mikrobielle Fermentation im Pansen. Rasch abbaubare Kohlenhydrat- und Protein-Fractionen haben eine „stürmische“ Bereitstellung von Energie und N-Verbindungen zur Folge, führen zu einer beschleunigten Bildung von Mikrobe-masse und ermöglichen eine höhere Passagerate. Im Pansen schnell

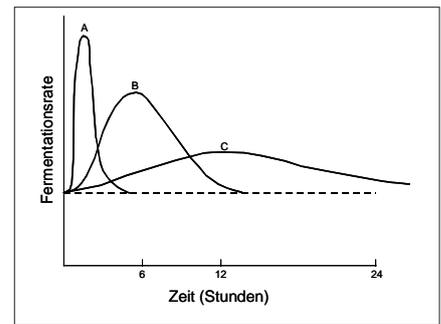
verfügbare Kohlenhydrate sind einfache Zucker und Stärke während auf der Seite des Proteins Peptide, Amide, Purine etc. besonders rasch abbaubar sind.

Die Konkurrenz zwischen Passage und ruminaler Fermentation um potentiell verdauliches Futter steht in direktem Zusammenhang mit dem Anteil an nicht fermentiertem Futter, das in den Blättern und weiter in den Labmagen gelangt (VAN SOEST 1994).

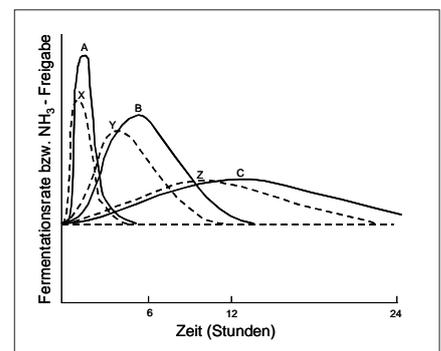
Je höher der Kraftfutter-Anteil und damit der Gehalt an leicht löslichen Kohlenhydraten in der Ration ist, umso größer ist wegen der geringeren Kau- und Wiederkau-Aktivität je kg Futter die Gefahr eines starken pH-Abfalls im Pansen. Leichtlösliche Kohlenhydrate werden rasch fermentiert, wodurch pro Zeiteinheit größere Mengen an flüchtigen Fettsäuren anfallen. Ein hohes Säureaufkommen und gleichzeitig eine niedrigere Speichelproduktionsrate lassen den pH-Wert unter 6,2 abfallen. Sinkt der pH-Wert im Pansen unter 6,2 ab, kommt es wegen der verschlechterten Lebensbedingungen für Struktur-Kohlenhydrate abbauende Bakterien zu einer niedrigeren „Leistungsfähigkeit“ cellulolytisch aktiver Bakterien (PITT 1998). In einer solchen Situation ist die Verdaulichkeit von Grundfutter jedenfalls negativ beeinträchtigt, der Futterdurchsatz je Zeiteinheit (Passagerate) herabgesetzt und die Nährstoffzufuhr insgesamt reduziert.

### Niedrige versus hohe Stickstoff-Aufnahme

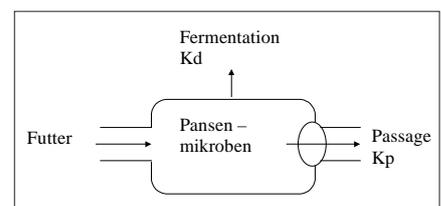
*Abbildung 5* gibt einen Überblick über die Veränderungen im N-Kreislauf bei steigender Aufnahme an Futter-N unter der Annahme einer gleichbleibenden Energieversorgung. Bei einer niedrigen Futterprotein-Aufnahme ist der Pool an N-Verbindungen im Pansen gering. Es wird relativ wenig Mikrobe-Protein gebildet und auch die Menge an Futterprotein, das den Pansen unabgebaut verlässt ist gering. Nur unwesentliche Mengen an  $\text{NH}_3$  werden durch die Pansenwand absorbiert und gelangen über das Blut in die Leber. Die N-Flüsse aus dem Dünndarm zu den Geweben und zur Leber sind herabgesetzt und dementsprechend niedrig ist die Harnstoff-Synthese in der Leber. Die absolute Menge an Harnstoff, die von der Leber in den Pansen gelangt, ist relativ unabhängig von der aufgenom-



**Abbildung 2: Schematische Darstellung der theoretischen Pansen-Fermentationsraten nach Aufnahme von drei verschiedenen Formen von Futter-Kohlenhydraten (A = Zucker, B = Stärke und Dextrine, C = Zellwand-Kohlenhydrate; JOHNSON 1976)**



**Abbildung 3: Schematische Darstellung der theoretischen Pansen-Fermentationsraten nach Aufnahme von drei verschiedenen Gruppen von Futter-Kohlenhydraten (A = Zucker; B = Stärke und Dextrine; C = Zellwand-Kohlenhydrate). Die Kurven X, Y und Z stellen den für die mikrobielle Proteinsynthese theoretisch notwendigen Verlauf der  $\text{NH}_3$ -Freigabe im Pansen dar (JOHNSON 1976)**



**Abbildung 4: Schematische Darstellung der Konkurrenz zwischen Passage ( $K_p$  = Passagerate) und Fermentation ( $K_d$  = Fermentationsrate) im Pansen (modifiziert nach RUSSELL 1998)**

menen Menge an Futter-N (VAN SOEST 1994). Bei einer geringen Aufnahme an Futter-N spielt daher der in Form von Harnstoff in den Pansen rezyklierte N eine relativ große Rolle. In dieser Stoffwechsel-Situation wird weniger Harnstoff über Harn und Milch ausgeschieden.

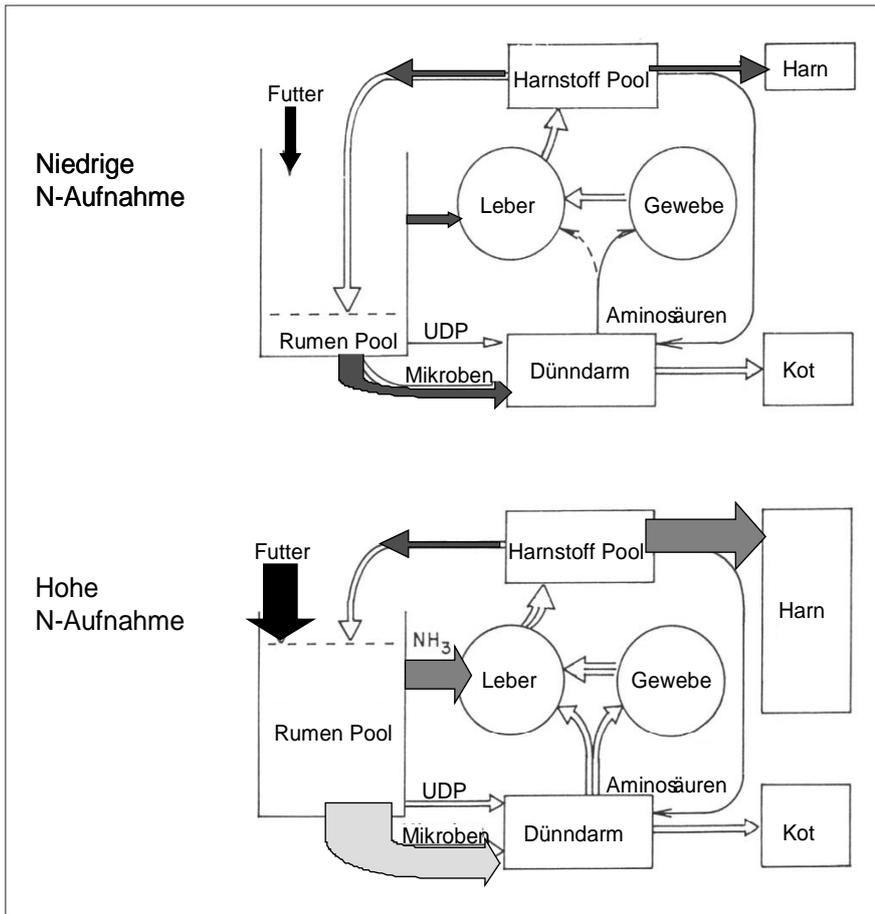


Abbildung 5: Vergleich des N-Metabolismus bei niedriger (Grafik oben) und hoher (Grafik unten) Aufnahme von Futter-N unter der Annahme, dass in beiden Fällen gleich viel Futterenergie vorhanden ist (modifiziert nach VAN SOEST 1994)

Bei einer hohen N-Aufnahme wird mehr mikrobielles Protein gebildet und der Proteinfluss in den Dünndarm steigt. Gleichzeitig wird überschüssiges  $\text{NH}_3$  durch die Pansenwand in das Blut absorbiert. Große Mengen an absorbiertem N haben in den verschiedenen Geweben einen höheren Protein-Umsatz zur Folge und letztendlich wird mehr Harnstoff über Harn und Milch ausgeschieden.

In der Fütterung der Milchkuh ist eine hohe Proteinsynthese im Pansen (mikrobiell) und im Euter bei gleichzeitiger Geringhaltung der  $\text{NH}_3$ -Verluste aus dem Pansen erwünscht, sodass von den Kühen möglichst wenig Harnstoff je kg erzeugter Milch ausgeschieden wird.

Das oben dargestellte theoretische Konzept von der notwendigen Übereinstimmung der ruminalen Fermentationsraten verschiedener Futter-Kohlenhydrate mit den ruminalen Abbauraten verschiedener Futter-Proteine zur Optimierung der mikrobiellen Proteinsynthese hat 1990

erstmals Eingang in ein komplexes Rationsprogramm gefunden (CNCPS = Cornell Net Carbohydrate and Protein System, FOX et al. 1990). Wegen der hohen Ansprüche an die Bedienung dieses Programms und die dafür erforderlichen Futtermittel-Analysen hat dieses Rationsprogramm in der Praxis bisher eine nur sehr eingeschränkte Anwendung gefunden.

Das in Österreich verwendete Proteinbewertungssystem der GfE (1997) klassifiziert die Futtermittel nach der ruminalen Abbaubarkeit des Futter-Rohproteins und schätzt die zu erwartende Menge an Mikrobenprotein in Abhängigkeit vom Gehalt an Umsetzbarer Energie. Es wird dabei weder der Anteil der verschiedenen, im Pansen abbaubaren, Rohprotein-Fractionen eines Futtermittel berücksichtigt, noch fließen in die Schätzung ruminale Abbauraten ein. Die für die Gesamtration geschätzte RNB (ruminale N-Bilanz) sollte möglichst ausgeglichen, d.h. nahe Null, sein.

## 2. Konsequenzen für die praktische Fütterung

Unabhängig vom angestrebten Leistungsniveau in einer Milchkuhherde ist es jedenfalls erstrebenswert, auf zwei zentrale fütterungsrelevante Prinzipien Bedacht zu nehmen.

a) Kühe müssen sich von Grundfutter satt fressen können: Diesem Prinzip kann man nur dann gerecht werden, wenn es den Tieren unabhängig von den stallbaulichen Voraussetzungen auch tatsächlich möglich ist, jederzeit hygienisch, geruch- und geschmacklich einwandfreies sowie nährstoffreiches Grundfutter aufzunehmen.

Die Steigerung der Futteraufnahme von laktierenden Kühen muss für jeden Milchviehalter ein vordringliches Ziel sein, denn je mehr Futter eine Kuh imstande ist zu verzehren, desto mehr Nährstoffe stehen dem tierischen Organismus nach Abdeckung des Bedarfs zur Aufrechterhaltung lebenswichtiger Funktionen für die Milchbildung zur Verfügung. Praktiker sollten daher größtes Interesse daran haben Faktoren der Futterqualität und -vorlage so zu beeinflussen, dass die Grundfutteraufnahme größtmöglich ist.

b) Mit welcher Effizienz (z.B.: Milchprotein in Prozent des Futterproteins) die über das Futter aufgenommenen Nährstoffe in Milch umgewandelt werden, hängt ganz wesentlich von der Ausgewogenheit der verzehrten Ration ab. Wiederkäuer haben in Hinblick auf das Niveau und die Qualität der Eiweißversorgung im Laufe der Evolution eine hohe Anpassungsfähigkeit entwickelt. Um die Effizienz der Futterprotein-Verwertung zu verbessern und die N-Ausscheidungen je erzeugtem Kilogramm Milch zu reduzieren, ist es nach CASTILLO et al. (2000) empfehlenswert einen Rohproteingehalt in der Gesamtration von ca. 150 g/kg Trockenmasse anzustreben.

FRANK et al. (2002) haben in einem Milchvieh-Versuch den Rohproteingehalt in der Gesamtration von 190 auf 140 g/kg Trockenmasse gesenkt und dadurch die Effizienz der N-Verwertung (N in der Milch in Prozent des Futter-N) von 29 auf 39 % gesteigert. Das durchschnittliche Milchleistungsniveau von 31 kg/Kuh und Tag konnte trotz der niedrigeren Rohproteinzufuhr gehalten werden.

Sehr junges Weidefutter vom Grünland zeichnet sich zwar durch seine Schmackhaftigkeit und seine hohe Nährstoffdichte aus, enthält jedoch deutlich mehr Eiweiß (bis über 200 g Rohprotein je kg Trockenmasse) als für eine effiziente Nutzung des Futterproteins notwendig ist. Bei alleinigem und ad libitum Verzehr von sehr jungem Weidefutter kommt es im Pansen zu einer hohen Freisetzungsrate von  $\text{NH}_3$  und einer im Verhältnis dazu nicht ausreichenden Bereitstellung von Energie. Außerdem hat die noch suboptimale Strukturwirksamkeit von sehr jungem Grünfutter eine verringerte Kau- und Wiederkauaktivität und eine verkürzte Verweildauer des Futters im Pansen zur Folge und führt zur Ausscheidung von Kot in dünnbreiiger Form. Überschüssiges  $\text{NH}_3$  wird – wie in *Abbildung 5* dargestellt – durch die Pansenwand ins Blut absorbiert, in der Leber wird daraus Harnstoff synthetisiert und dieser über Milch und Harn ausgeschieden.

### Sommerfütterung/Weidehaltung

Das Beweiden von Dauergrünlandflächen gilt als eine der nachhaltigsten Formen der landwirtschaftlichen Erzeugung überhaupt (HEITSCHMIDT et al. 1996). Dies liegt in der Tatsache begründet, dass derzeit kein anderer Bereich der Landwirtschaft mit einem geringeren Aufwand an nicht erneuerbaren Ressourcen (z.B. fossiler Treibstoff) auskommt.

Weidefutter von gut gepflegten Flächen hat eine höhere Qualität (hoher Protein- und niedriger Fasergehalt, hohe Verdaulichkeit) als jedes andere konservierte Futter vom Grünland. Bei Weidehaltung ist es aber jedenfalls schwieriger als im Stall die tatsächliche Futteraufnahme der Kühe abzuschätzen und den Tieren eine annähernd gleiche Futterqualität während der gesamten Weidesaison zu bieten.

Nur in den seltensten Fällen liegen Analysen von Futterproben vor, die in regelmäßigen Abständen von der angebotenen Weide gezogen wurden. Rationsberechnungen müssen sich daher zur Abstimmung der Ergänzungsfütterung zumeist auf sehr grobe Schätzungen der Futteraufnahme auf der Weide und der Qualität des tatsächlich aufgenommenen Grünfutters stützen. Bei ganztägiger

Weide ist die zeitlich passende Abstimmung (Synchronisation) der Ergänzungsfütterung auf die Weideaufnahme während des Tages vielfach nur eingeschränkt möglich.

Zur Verbesserung der Strukturwirksamkeit der Tagesration empfiehlt es sich jedenfalls vor und nach dem Weidegang Heu (zumindest 2 kg je Kuh und Tag) anzubieten. Für Betriebe auf denen eine ökologisch verträgliche Erzeugung von Maissilage möglich ist, stellt diese wegen der hohen Energiedichte, des niedrigen Proteingehaltes und der raschen Verfügbarkeit der Energie im Pansen ein gut passendes Ergänzungsfuttermittel zum Weidefutter dar. Literaturangaben zu Folge, sollten nicht mehr als 6 bis 10 kg Maissilage-Frischmasse je Kuh und Tag angeboten werden, da es sonst zu einer reduzierten Weidefutter-Aufnahme kommt.

Als Komponenten einer Kraftfutter-Ergänzung eignen sich Getreidefuttermittel, da diese im Pansen schnell verfügbare Energie und nur wenig Protein enthalten. Der auf das Weidefutter und die zusätzlich (im Stall) angebotenen Grundfuttermittel abgestimmte Einsatz von bis zu 25 % Kraftfutter (bezogen auf die Rationstrockenmasse) zum Zweck des Nährstoffausgleichs, bietet die Möglichkeit einer besseren Nutzung der in den Grundfuttermitteln steckenden Nährstoffe. Bei händischer Zuteilung des Kraftfutters sollten jeder Kuh pro Teilgabe nicht mehr als 1,5 kg Kraftfutter vorgelegt werden. Soweit praktisch handhabbar sollte eine möglichst gleichmäßige Verteilung der einzelnen Kraftfuttergaben über den Tag angestrebt werden.

### Winterfütterung

In Anlehnung an das Konzept von der zeitlich abgestimmten Bereitstellung der jeweiligen Futter-Kohlenhydrate und -Proteine im Pansen liegt der Schluss nahe, dass man bei Fütterung einer gut ausgewogenen TMR (Total Mixed Ration = Ganzmischration) den Anforderungen an eine optimierte Mikrogen-Proteinsynthese am besten gerecht wird.

TMR-Fütterung ist ein Fütterungskonzept für den Großbetrieb, auf dem eine entsprechende Gruppeneinteilung (Leistungsniveau, Laktationsstadium) mög-

lich ist. Die Vorlage einer TMR bringt es mit sich, dass jeder Bissen, den die Tiere aufnehmen, gleich zusammengesetzt ist und damit die ruminalen Abbauprozesse für alle Rationskomponenten zeitgleich ablaufen können. Schwankungen im Pansenmilieu (Konzentration an flüchtigen Fettsäuren, pH-Wert), wie sie bei der Aufnahme von größeren Mengen an Kraftfutter als separate Rationskomponente entstehen, können bei diesem Fütterungssystem verhindert werden. Wegen dieser Effekte erleichtert die TMR-Fütterung in der konventionellen Milchviehhaltung das Ausreizen der Grenzen des Kraftfutter-Einsatzes.

Aus Sicht des Tierverhaltens muss jedoch eingewandt werden, dass bei Vorlage einer TMR die Futterselektion nahezu gänzlich unterbunden wird. Sowohl auf der Weide als auch im Stall zeigen Rinder eine gewisse Neigung, die Aufnahme von geruch- und geschmacklich negativ beeinträchtigtem oder sehr stängeligem Futter zu verweigern. Wird versehentlich hygienisch bedenkliches Futter (verschimmelt oder verdorbenes Futter) als Einzelkomponente vorgelegt, kommt es unmittelbar zu einer Reduktion bzw. Verweigerung der Futtermittelaufnahme. Im Falle der TMR-Fütterung können derartige Fehler längere Zeit unbemerkt bleiben.

Auch für die Winterfütterung gilt es Bedingungen zu schaffen, die es den Kühen ermöglichen das im (Grund-)Futter steckende Protein möglichst effizient in Milchprotein umzuwandeln. Um selbst einfache Rationsberechnungen machen zu können, ist es unumgänglich, die am Betrieb vorhandenen Grundfutter-Komponenten auf ihren Nährstoff-Gehalt analysieren zu lassen. Ein möglichst guter Schätzwert für die tägliche Grundfutter-Aufnahme ist dann der Ausgangspunkt für die Formulierung einer nach Energie und Protein ausgewogenen Ration. Bei einem Milchnharnstoff-Gehalt unter 15 mg/100 ml liegt jedenfalls ein N-Mangel im Pansen vor und die Pansenmikroben sind in ihrem Wachstumspotenzial gehemmt. Milchnharnstoff-Gehalte über 25 (30) mg/100 ml geben Hinweis auf eine ineffiziente Nutzung des im Pansen anfallenden N.

Das Rohprotein von Heu besteht im Durchschnitt aus 25 bis 35 % löslichem

Protein. Werden (Klee-) Grasbestände jedoch nicht als Heu konserviert sondern siliert, macht der Anteil des löslichen Proteins am Rohprotein der Silage 50 bis 80 % aus (CHASE 1999b). Im Zuge der Vergärung wird Protein in lösliches Protein umgewandelt. In der Tendenz haben feuchtere Silagen einen höheren Anteil an löslichem Protein, da der Vergärungsprozess länger dauert. Ein Überschuss an löslichem und abbaubarem Protein in der Ration verschlechtert die N-Verwertung, erhöht die N-Ausscheidung und kann zu einer niedrigeren Milchleistung führen.

Wegen der erhöhten Menge an löslichem Protein in (Klee-) Grassilagen und der hohen ruminalen Abbauraten dieser Protein-Fraktion ist Maissilage mit ihrem hohen Gehalt an rasch verfügbarer Energie eine ideale Futterkomponente in Milchviehrationen. Ist Maissilage am Betrieb nicht verfügbar, kann durch den Einsatz von Kraftfutter (Getreidemischung) die Verwertung des schnell verfügbaren Rohproteins von (Klee-) Grassilagen verbessert werden. Aus Gründen der Vielseitigkeit und der Strukturwirk-

samkeit sind auch in der Winterfütterung zumindest 2 kg Heu je Kuh und Tag zu empfehlen.

Rationsprogramme, die sowohl die Nährstoffmengen also auch die ruminalen Abbauraten berücksichtigen, könnten zur Optimierung der mikrobiellen Proteinsynthese und der N-Verwertung beitragen.

### 3. Literatur

CASTILLO, A.R., E. KEBREAB, D.E. BEEVER, und J. FRANCE, 2000: A review of efficiency of nitrogen utilisation in lactating dairy cows and its relationship with environmental pollution. *Journal of Animal and Feed Science*, 9, 1-32.

CHASE, L., 1999a: Handouts for the course „Dairy Nutrition and Health“ – AS 355. Department of Animal Science, Cornell University, Ithaca, NY.

CHASE, L., 1999b: Animal management strategies to reduce nutrient excretion. Proceedings: Advanced Dairy Nutrition Course held at Cornell University, Ithaca, NY, August 16-19.

FOX, D.G., C.J. SNIFFEN, J.D. O'CONNOR, J.B. RUSSELL und P.J. VAN SOEST, 1990: The Cornell net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets. *Search Agriculture*. Cornell University Agricultural Experiment Station. No. 34, Ithaca, NY.

FRANK, B., M. PERSSON und G. GUSTAFSSON, 2002: Feeding dairy cows for decreased ammonia emission. *Livestock Production Science*, 76, 171-179.

GfE, 1997: Ausschuss für Bedarfsnormen der Gesellschaft für Ernährungsphysiologie. Zum Proteinbedarf von Milchkühen und Aufzuchtrindern. *Proceedings of the Society of Nutrition Physiology*, 6, 217-236.

HEITSCHMIDT, R.K., R.E. SHORT und E.E. GRINGS, 1996: Ecosystems, Sustainability, and Animal Agriculture. *Journal of Animal Science*, 74, 1395-1405.

JOHNSON, R.R., 1976: Influence of carbohydrate solubility on non-protein nitrogen utilization in the ruminant. *Journal of Dairy Science*, 43, 184-191.

PITT, R., 1998: Handouts for the course „Applied Cattle Nutrition and Nutrient Management“ – AS 411. Department of Animal Science, Cornell University, Ithaca, NY.

RUSSELL, J.B., J.D. O'CONNOR, D.G. FOX, P.J. VAN SOEST und C.J. SNIFFEN, 1992: A Net Carbohydrate and Protein System for Evaluating Cattle Diets. I. Ruminant Fermentation. *Journal of Animal Science*, 70, 3551-3561.

RUSSELL, J.B., 1998: Handouts for the course „Applied Cattle Nutrition and Nutrient Management“ – AS 411. Department of Animal Science, Cornell University, Ithaca, NY.

VAN SOEST, P.J., 1994: Nutritional ecology of the ruminant. Second edition, Chapter 18. Cornell University Press, Ithaca, NY.

# Verbesserung der Eiweißversorgung durch angepasste Fruchtfolge

W. STARZ, G. PIETSCH und B. FREYER

## Allgemeines

Die Fruchtfolge ist in der Biologischen Landwirtschaft die wichtigste Kulturführungsmaßnahme auf dem Acker. Anzustreben sind möglichst arten- und leguminosenreiche Fruchtfolgen mit einer genügend langen Anbaupause zwischen den Kulturen, wodurch der Schaderreger- (FREYER 2003) und Beikrautdruck (WIJNANDS 1999) verringert wird. Neben der Reduzierung von Schaderregern und Beikräutern fördert eine ideale Fruchtfolge die Bodenfruchtbarkeit und trägt zur Aufrechterhaltung der Kulturpflanzenenerträge bei (OLESEN 1999). In der Biologischen Landwirtschaft versucht man einen möglichst geschlossenen Stoffkreislauf zu erreichen, was bedeutet, dass die Zufuhr von erlaubten Betriebsmitteln auf ein Minimum reduziert werden soll. Der Fruchtfolge obliegt die Aufgabe, die landwirtschaftlichen Kulturpflanzen auf den biologisch bewirtschafteten Äckern mit ausreichenden Nährstoffen, in erster Linie Stickstoff, zu versorgen (FREYER 2003).

Aus *Tabelle 1* ist ersichtlich, dass die Fruchtfolgen in Österreich sehr getreidebetont sind (über 40 %). Den zweitgrößten Teil nimmt das Ackerfutter ein, das meist 2 - 3 Jahre angebaut wird und

**Tabelle 1: Verteilung der landwirtschaftlichen Kulturen auf die biologisch bewirtschaftete Ackerfläche in Österreich**

Kultur	Fläche in ha	Fläche in %
Getreide	52.379	43,6
Mais	6.408	5,3
Eiweißpflanzen	11.342	9,5
Ölsaaten	2.024	1,7
Kartoffeln	2.114	1,8
Ackerfutter	32.905	27,4
Sonstiges	12.869	10,7
Gesamte Ackerfläche	120.041	100,0

Quelle: BMLFUW 2004, verändert

hauptsächlich aus Klee- oder Luzernegrasgemenge besteht. Futterleguminosen haben einen sehr hohen Vorfruchtwert und sind unverzichtbar für die Fruchtfolge in der Biologischen Landwirtschaft (FREYER 2003). Alle übrigen Kulturen werden nur zu einem geringen Teil angebaut. Fruchtfolgen mit einem hohen Getreideanteil können eine Reihe von ertragsmindernden Schadkomplexen aufweisen (FREYER 2003).

Die EG VO 2092/91 für die Biologische Landwirtschaft enthielt unter anderem eine Ausnahmeregelung, wonach eine Zufütterung von 20 % konventionellem Futter für Geflügel und Schweine, sowie 10 % für Wiederkäuer möglich war. Aus der Praxis weiß man, dass es sich hier hauptsächlich um Proteinkomponenten handelt. Die in der Verordnung angeführte Ausnahmeregelung war mit 24.08.2005 befristet. Die zeitliche Limitierung dieser Ausnahmeregelung hat zu einem Anstieg der mit Körnerleguminosen bestellten Bio-Ackerflächen beigetragen (siehe *Tabelle 2*).

Die Nachfolgeregelung für die am 24.08.2005 ausgelaufene Ausnahmeregelung gestaltet sich so, dass die Höchsteinsatzmenge an konventionellen Futtermitteln schrittweise reduziert wird (siehe *Tabelle 3*). Die erlaubten konventionellen Futtermittel (DANZL 2005) sind:

- Trockenschnitzel
- Ölkuchen: Raps-, Sonnenblumen-, Lein- und Kürbiskernkuchen
- Kartoffeleiweiß
- Bierhefe
- Melasse (nur als Bindemittel)

## Equide (Pferd und Esel)

In Österreich beträgt der Bedarf an Rohprotein aus biologischem Körnerleguminosenanbau ungefähr 7.871 t pro Jahr

**Tabelle 2: Entwicklung der Bio-Anbauflächen für Körnerleguminosen in Österreich**

Jahr	Ackerfläche für Körnerleguminosen in ha
2001	1.477
2002	7.896
2003	11.342

Quellen: BMLFUW 2004, BMLFUW 2003, BMLFUW 2002

(eigene Berechnung, siehe *Tabelle 4*). Ein Flächenanteil von etwa 10 % biologisch produzierten Eiweißpflanzen (siehe *Tabelle 1*), deckt nur 72 % des Eiweiß-Bedarfes der heimischen Nutztiere ab (7.871 t, siehe *Tabelle 4*). Die Eingliederung von Körnerleguminosen in die biologische Fruchtfolge ist eine wichtige Maßnahme zur Sicherstellung der biologischen Eiweißfuttermittelproduktion. Durch den Anbau verschiedener Körnerleguminosen-Arten bzw. Körnerleguminosen-Gemengen wird die Fruchtfolge reicher an Kulturen und produktionstechnische Probleme (z.B. Schädlingsdruck) können besser ausgeglichen werden.

## Wichtige Körnerleguminosen und ihre Bedeutung in der Fruchtfolge

### Allgemeines

Körnerleguminosen verlangen durch die geringe Konkurrenzkraft gegenüber Beikräutern in der Jugendphase einen Acker mit geringem Verbeikrautungspotential und Queckenbesatz. Die üblichen Vorfrüchte für Körnerleguminosen sind Getreide oder Zuckerrübe. Wird nach der Vorfrucht Getreide noch eine Zwischenfrucht mit guter Beikrautunterdrückung angebaut, wirkt sich dies positiv auf die folgende Körnerleguminose aus. Die bereits oben erwähnten Anbaupausen

**Autoren:** Dipl.-Ing. Walter STARZ, Univ.-Ass. Mag. Dr. Gabriele PIETSCH und Univ.-Prof. Dr. Bernhard FREYER, Universität für Bodenkultur, Department für Nachhaltige Agrarsysteme, Institut für Ökologischen Landbau, Gregor-Mendel-Straße 33, A-1180 WIEN, email: walter.starz@boku.ac.at

**Tabelle 3: Prozentsatz des Einsatzes erlaubter konventioneller Futtermittel in der biologischen Tierernährung**

Datum	Wiederkäuer und Equide - erlaubter konv. FM Anteil in %	Nichtwiederkäuer - erlaubter konv. FM Anteil in %
bis 31.12.2007	5	15
ab 01.01.2008	0	10
bis 31.12.2009	0	10
bis 31.12.2011	0	5
ab 01.01.2012	0	0

Quelle: DANZL 2005

**Tabelle 4: CP (Rohprotein) Bedarf aus Körnerleguminosen in der Biologischen Landwirtschaft**

Tierart	CP Bedarf pro Jahr und Tier im KF	CP aus KL im KF	Anzahl der Nutztiere in der Bio- Landwirtschaft <sup>3</sup>	CP Bedarf pro Jahr und Tierart aus KL	CP Produktion aus KL in Österreich
	in kg <sup>1</sup>	in % <sup>1,2</sup>		in t	in t*
Milchkuh	115	40	85.017	3.911	
Rind (ohne Milchkuh)	11	40	234.152	1.030	
Schwein	215	20	35.698	1.535	
Geflügel	7	30	664.377	1.395	
Gesamt				7.871	5.671

Quellen: <sup>1</sup>ZOLLITSCH 2005, <sup>2</sup>JEROCH et al. 1999, <sup>3</sup>BMLFUW 2004

KF (Krafftutter), KL (Körnerleguminosen)

\* bei 2 t Ertrag je ha 25% CP und einer Körnerleguminosen-Ackerfläche von 11342 ha im Jahr 2003, BMLFUW 2004

rühren daher, dass bodenbürtige Schadorganismen zu Ertragsverlusten bis 20 % führen können. Die Körnerleguminosen sind gute Vorfrüchte für Wintergetreide, wobei der Winterweizen die bedeutendste Stellung einnimmt. Bei Fruchtfolgen in der biologischen Landwirtschaft findet sich die Körnerleguminose zu Beginn (nur unter günstigen Bedingungen) oder bildet das 4. oder 5. (bei einer sechsjährigen Fruchtfolge) Glied als Vorfrucht für Getreide (FREYER 2003).

### Ackerbohne

Die Ackerbohne (*Vicia faba*) ist ein Tiefwurzler und dringt mit ihrer Pfahlwurzel zwischen 1,1 und 1,7 m in den Boden ein. Die oberirdischen Pflanzenteile können je nach Sorte eine Höhe von 1,4 bis 2 m erreichen. Für die Keimung sind eine Mindesttemperatur von 1 - 2°C und ausreichend Wasser erforderlich. Die Entwicklungsdauer der Ackerbohne liegt bei 160 - 180 Tagen und unter günstigen Bedingungen werden in der Zeit der Hülsenbildung 30 - 40 Hülsen angelegt. Ein idealer Pflanzenbestand besteht aus 50 - 60 Pflanzen je m<sup>2</sup> bei Drillsaat (Reihenabstand 20 - 25 cm) bzw. bei 30 - 40 Pflanzen je m<sup>2</sup> bei Einzelkornsaat (Rei-

henabstand 30 - 50 cm) (DIEPENBROCK et al. 1999). Die Kornerträge schwanken zwischen 1 und 5 t je ha (FREYER et al. 2005). Es wird empfohlen, eine Anbaupause von mindestens 4 Jahren einzuhalten, bevor wieder Ackerbohne auf demselben Feld angebaut wird (FREYER et al. 2005). Die Angaben über den Futterwert der Ackerbohne sind in *Tabelle 5* angeführt.

Die Ackerbohne im speziellen verlangt auch zu anderen Leguminosen Anbaupausen von mindestens 2 Jahren. Als Vorfrüchte gut geeignet sind Winterweizen, Wintergerste und Silomais mit Zwischenfrucht. Winterroggen und Hafer sind als eher ungeeignete Vorfrüchte einzustufen, da sie ebenfalls eine Wirtspflanze für Stock- und Stängelälchen

**Tabelle 5: Inhaltstoffe der Körner**

Körnerleguminose	DM in g	g CP in 1.000 g FM	g EE in 1.000 g FM	g CF in 1.000 g FM	g STC in 1.000 g FM	g SUG in 1.000 g FM
Ackerbohne	880	262	14	78	371	36
Erbse	880	221	13	59	421	54
Weißer Lupine	880	328	77	114	65	64
Gelber Lupine	880	385	50	148	43	56
Blaue Lupine	880	293	50	143	89	48
Sojabohne (dampferhitzt)	880	350	179	55	50	71

Quelle: DLG 1999

DM (Trockenmasse), CP (Rohprotein), EE (Rohfett), CF (Rohfaser), STC (Stärke), SUG (Zucker)

sind, welche auch die Ackerbohne befallen. Die Hackfrüchte sind im Wesentlichen durch die Beikraut reduzierende Wirkung als positive Vorfrüchte zu bewerten. Winterweizen oder *Triticale* und Futtersommergerste mit Zwischenfrucht sind ideale Kulturen nach der Ackerbohne. Hinsichtlich Wintergerste kann der Anbau in manchen Jahren schwierig sein, da die Ernte der Ackerbohne nicht immer termingerecht erfolgen kann. Für das Getreide ist die Ackerbohne in der Fruchtfolge eine Gesundungsfrucht, da Halmbruch und Schwarzbeinigkeit bei Weizen stark reduziert werden kann, was eine Verkürzung der Anbaupause von Weizen mit sich bringt. Zusätzlich lässt sich die Quecke in der Ackerbohne gut mechanisch bekämpfen (FREYER 2003).

### Erbse

Die Erbse (*Pisum sativum*) besitzt im Vergleich zur Ackerbohne eine dünne Pfahlwurzel, die nicht tief in den Boden eindringt, aber die Krume gut durchwurzelt. Der Spross der Erbse zeigt je nach Sorte eine große Schwankung der Wuchshöhe von 0,2 - 1,6 m. Für die Keimung sind Mindesttemperaturen von 4 - 6°C nötig und die Vegetationszeit beträgt 115 bis 125 Tage. Der durchschnittliche Hülsenansatz bei der Erbse beträgt 6 - 8 Hülsen je Pflanze und ein optimaler Erbsenbestand ist durch eine Pflanzenanzahl von 70 - 90 je m<sup>2</sup> gekennzeichnet (DIEPENBROCK et al. 1999). Hinsichtlich des Kornertrages gibt es Schwankungen von 1 bis 4 t je ha (FREYER et al. 2005). Die Anbaupause für Erbse beträgt mindestens 5 Jahre (FREYER et al. 2005). Die Zusammensetzung der Korninhaltsstoffe findet sich in *Tabelle 5*.

Wird bei der Erbse die Anbaupause unterschritten, tritt die sogenannte Erbsenmüdigkeit auf, die neben einem Ertrags-

abfall auch noch zu Keimungsanomalien, Aufgangsstörungen, verringertem Wurzelwachstum, schlechter Wüchsigkeit durch vermehrtes Auftreten von Pilzen und Nematoden und einer Abnahme der Bakterienknöllchenzahl führt (ENTRUP et al. 2003). Die Anbaupause könnte in kulturartenreichen Fruchtfolgen mit Zwischenfrüchten am ehesten verkürzt werden. Generell ist vor Erbse bzw. einer Körnerleguminose eine Zwischenfrucht empfehlenswert, da es zu einer Stickstoffanreicherung im Boden kommt und somit einer Starterdüngung für die Körnerleguminose gleich kommt. Winterroggen besitzt die beste Beikrautunterdrückung und stellt für die durch Beikräuter stark gefährdete Erbse die beste Vorfrucht dar. Daneben erfolgt durch den Winterroggen eine gute Tiefendurchwurzelung, was einen garen Boden hinterlässt. Ebenfalls gute Vorfrüchte vor Erbse sind die Zuckerrübe, die Kartoffel oder der Silomais. Hier ist jedoch anzumerken, dass die Vorfruchtleistung der Kartoffel, aus ökonomischer Sicht, besser von Weizen umgesetzt wird. Da die Erbsenernte recht früh erfolgt, eignen sich Winterweizen, Wintergerste und Winterroggen als Folgekulturen, die zudem in der Lage sind, den mineralisierten Stickstoff der Erbsen-Ernterückstände aus dem Boden aufzunehmen. Die besondere Vorfruchtleistung der Erbse besteht in der Verbesserung der Bodenstruktur und dem hohen Phosphor-Aufschließungsvermögen. Entscheidet man sich nach der Erbse ein Sommergetreide zu kultivieren, ist es ratsam eine Winterzwischenfrucht anzubauen, da diese den mineralisierten Stickstoff im Herbst aufnehmen kann und somit eine Auswaschung verhindert bzw. reduziert (FREYER 2003).

## Lupine

Bei den Lupinen gibt es drei für die Landwirtschaft interessante Arten. Hierbei handelt es sich um die Weiße (*Lupinus albus*), Gelbe (*Lupinus luteus*) und Blaue Lupine (*Lupinus angustifolius*).

Lupinen besitzen eine dicke und kräftige Pfahlwurzel, die in Tiefen von über 2 m reichen kann. Die Wurzel besitzt die Fähigkeit, Bodenverdichtungen zu durchwachsen (FREYER et al. 2005). Lupinen erreichen eine Spross-Wuchshöhe von bis zu 1 m. (SNEYD 1995). 3

- 5°C sind nötig, um die Lupinensamen in Keimstimmung zu bringen (DIEPENBROCK et al. 1999). Die durchschnittliche Vegetationszeit der Lupine beträgt 160 Tage (FREYER et al. 2005). Lupinen bevorzugen einen leicht sauren Boden-pH (5,5 - 6,5). Ein idealer Pflanzenbestand bei der Weißen Lupine besteht aus 50 - 60 Pflanzen je m<sup>2</sup> und bei der Gelben- und Blauen Lupine sind es 80 - 90 Pflanzen je m<sup>2</sup> (DIEPENBROCK et al. 1999). Die Erträge der Weißen Lupine reichen von 1,5 bis 4 t je ha, die der Gelben Lupine von 1,5 bis 2,5 t je ha und die der Blauen Lupine von 1,5 bis 3 t je ha (FREYER et al. 2005). Für alle drei Lupinenarten ist eine Anbaupause von mindestens 4 Jahren einzuhalten (FREYER et al. 2005). Der Futterwert der Gelben, Weißen und Blauen Lupine findet sich in *Tabelle 5*.

Wie bereits erwähnt, brauchen Lupinen einen sauren bis schwach sauren Boden. Eine Ausnahme bildet die Weiße Lupine, die auch noch auf Böden mit neutralem pH-Wert gedeiht. Diese Lupinenart sorgt für eine rasche Bodenbedeckung, bildet eine tiefreichende Wurzel, produziert eine große organische Masse, besitzt ein hohes Nährstoffaufschlussvermögen und eine hohe Stickstofffixierungsleistung (FREYER 2003). Eines der größten Probleme im Lupinenanbau ist die Pilzkrankheit Anthraknose. Ein starker Bestandesbefall kann zu einem totalen Ernteausschlag führen. Die Behandlungsmaßnahmen sind sehr eingeschränkt und erfolgen vorbeugend. Es ist darauf zu achten, gesundes Saatgut zu verwenden und die Anbaupause so lange wie möglich auszudehnen. Als Maßnahme in der biologischen Landwirtschaft kann die Heißwasserbeizung vorgenommen werden, welche den Befall verringern kann (FREYER et al. 2005). Bei dem Erreger der Anthraknose handelt es sich um ein samenbürtiges Pathogen. Das Verheerende an dieser Krankheit ist, dass sie auch in befallsfreiem Saatgut vorkommt (DIEPENBROCK et al. 1999). Die Blaue Lupine weist im Gegensatz zur Gelben und Weißen Lupine eine hohe Toleranz gegenüber Anthraknose auf. Die Lupine stellt an die Vorfrucht eher geringe Ansprüche und wird in der Regel nach Getreide angebaut. Kartoffeln oder umgebrochenes Grünland (Wechselwiese) wirken sich positiv auf die Ertragsent-

wicklung der Lupine aus. Eine Eigenart der Lupine ist es, in Situation von Phosphor-Mangel sogenannte Proteoidwurzeln zu bilden und organische Säuren auszuscheiden. Dadurch wird der pH-Wert abgesenkt und Phosphor aus dem Boden mobilisiert. Die Gelbe Lupine bildet eine gute Vorfrucht für Winterroggen oder Kartoffel und die Weiße Lupine wirkt positiv auf die Folgekultur Weizen (FREYER 2003).

## Sojabohne

Die Pfahlwurzel der Sojabohne (*Glycine max*) kann mehr oder wenig gut ausgeprägt sein, dafür besitzt die Pflanze sehr viele Nebenwurzeln, die mit sehr großen Knöllchen besetzt sind. Die Wurzel kann unter unseren mitteleuropäischen Verhältnissen eine Tiefe von 0,6 m erreichen. Die Wuchshöhe des Sprosses der Sojabohne variiert sehr stark von 0,3 bis 2 m. Ein typisches Kennzeichen der Pflanze ist die starke Feinbehaarung an den gesamten oberirdischen Pflanzenteilen. Die Sojabohne stellt hinsichtlich der Keimtemperatur die höchsten Anforderungen als Körnerleguminose in unseren Breiten. Die untere Grenze der Keimtemperatur liegt bei 8 - 10°C zudem benötigt sie 300 mm Wasser von den 500 mm Gesamtbedarf in der Vegetationsperiode (140 - 150 Tage bei frühreifen Sorten) bei der Blüte und Kornfüllung. An einer Pflanze finden sich durchschnittlich 8 - 11 Hülsen (DIEPENBROCK et al. 1999). Die Erträge der Sojabohne schwanken in unseren Breiten zwischen 1 und 3,5 t je ha (FREYER et al. 2005). Bei Betrachtung der Anbaupause ist die Sojabohne als teilweise selbstverträglich einzustufen. Es wird trotzdem empfohlen, eine Anbaupause von 3 - 4 Jahren einzuhalten (FREYER et al. 2005). Die Korninhaltsstoffe der Sojabohne finden sich in *Tabelle 5*.

Die Sojabohne ist durch ihre hohen Klimaansprüche (warmes und feuchtes Klima) auf wenige Anbaugebiete in Mitteleuropa beschränkt. Wie die meisten Körnerleguminosen ist für die Sojabohne eine Vorfrucht günstig, die eine geringe Verbeikrautung hinterlässt. Hierfür kommen Hackfrüchte, aber auch Getreide mit einer Zwischenfrucht in Frage. Ungeeignete Vorfrüchte sind Wirtspflanzen von Sclerotinia-Stängelfäule (wie z.B. Raps und Sonnenblume). Der Nach-

fruchtwert der Sojabohne besteht in der Stickstoffanreicherung des Bodens, weshalb darauf geachtet werden muss, dass es zu keiner Stickstoffauswaschung kommt. Dem kann man am besten entgegenwirken, wenn Winterweizen oder Triticale angebaut wird sowie eine extensive Bodenbearbeitung erfolgt (FREYER 2003). Bei einem erstmaligen Sojabohnenanbau ist es sinnvoll das Saatgut mit spezifischen Knöllchenbakterien zu beimpfen (Inokulation), da diese bei uns nicht heimisch sind.

## Exkurs Gemengeanbau

Die meisten landwirtschaftlichen Feldfrüchte werden als Reinsaaten kultiviert. Der Anbau von Gemengen leistet einen Beitrag zur Biodiversität im Ackerbau, was in unserer ohnehin artenarmen Kulturlandschaft ein weiterer Schritt in Richtung Nachhaltigkeit wäre. Aus diesem Grund ist der Gemengeanbau eine interessante Strategie für die Biologische Landwirtschaft (HOF und RAUBER 2003).<sup>1</sup>

Eines der Hauptziele des Gemengeanbaues ist die Ausnutzung von Synergieeffekten zwischen den Gemengepartnern. Diese Effekte sollen sich vor allem auf den Kornertrag sowie auf den Befall mit Beikräutern und Schadorganismen auswirken (AUFHAMMER 1999).

Im Biologischen Ackerbau spielt der Gemengeanbau mit Körnernutzung eine geringe Rolle, da durchschnittlich nur 5 % der gesamten Bio-Ackerfläche mit solchen Gemengen bebaut werden. In der Praxis findet man bei den Körnerfruchtgemengen hauptsächlich Erbse mit Sommergerste und/oder Hafer (HOF und RAUBER 2003). Gerade im Mischkulturenanbau gibt es ein großes, bisher ungenügend genutztes Potential an Möglichkeiten, Feldfrüchte miteinander zu kombinieren und deren Vorteile zu nutzen. In einem Versuch in der Vegetationsperiode 2000 und 2001 (AUFHAMMER et al. 2004) wurden Ackerbohne, Weizen und Hafer mit Erbse, Kichererbse und Linse als Zwei- bzw. Dreikomponentenmischung angebaut. Dabei

konnte beobachtet werden, dass sich die Eigenschaften der Arten in Gemengen ergänzen sowie zur Krankheitsabwehr beitragen können. Durch den gemeinsamen Anbau von Erbse und Gerste kann die Stickstoff-Fixierung der Erbse um ca. 30 % gesteigert werden (HAUGGAARD-NIELSEN et al. 2003).

Bei Gemengen besteht auch die Möglichkeit, die Körner nach dem Drusch sofort als Futtermittel in der Tierernährung einzusetzen. Jedoch gilt zu beachten, dass durch wechselnde Standortbedingungen (wie z.B. Wetter) sich die Kulturartenzusammensetzung eines Gemenges ändern kann, was in weiterer Folge einen schwankenden Futterwert in der Körnermischung bedeutet (HOF und RAUBER 2003). Beispiele für Körnerfruchtgemenge wären (HOF und RAUBER 2003):

- Erbse mit Sommergerste und/oder Hafer
- Ackerbohne mit Erbse
- Ackerbohne mit Sommergerste oder Hafer
- Lupine mit Erbse
- Lupine mit Sommergerste oder Sommerroggen oder Hafer

**Tabelle 6: Kennzahlen für Rohprotein-Bedarf aus Körnerleguminosen sowie Ertrag und Rohprotein-Gehalt der Körnerleguminosen**

Tierart	CP Bedarf aus KL pro Jahr in kg <sup>1</sup>	KL-Art	Ertrag in t je ha in DM <sup>2</sup>	Gehalt an CP in % <sup>3</sup>
Milchkuh	40	Ackerbohne	1 - 5	26,2
Mastochse	5	Erbse	1 - 4	22,1
Mastkalbin	4	Weißer Lupine	1,5 - 4	32,8
Ferkel + Mastschwein	18	Gelber Lupine	1,5 - 2,5	38,5
Zuchtsau	34	Blaue Lupine	1,5 - 3	29,3
Legehennen	2,6	Sojabohne	1 - 3,5	35,0
Masthuhn	1,3			

Quellen: <sup>1</sup>ZOLLITSCH 2005, <sup>2</sup>FREYER et al. 2005 und <sup>3</sup>DLG 1999  
CP (Rohprotein), KL (Körnerleguminose), DM (Trockenmasse)

**Tabelle 7: Mögliche Fruchtfolgen (8 jährige) für den Biologischen Ackerbau**

Jahr	FF 1	FF 2	FF 3	FF 4	FF 5	FF 6	FF 7	FF 8
1	KG							
2	KG							
3	WW-ZF	WW-ZF	KM	KA	WW-ZF	KM	WW-ZF	KA
4	KA-ZF	SM-ZF	WR-ZF	WW-ZF	KA	TC-ZF	SB	WR-ZF
5	EB-ZF	AB	LP	SO	WR-ZF	SM-ZF	TC-ZF	KM-ZF
6	SM	WW-ZF	WW-ZF	WW-ZF	EB-ZF	AB	LP-ZF	SO
7	WR	SB	KM	SB	KM	WW-ZF	SM	WW-ZF
8	DI-US	WG-US	TC-US	DI-US	HA-US	HA-US	DI-US	HA-US

FF (Fruchtfolge), KG (Kleegras), WW (Winterweizen), ZF (Zwischenfrucht), KA (Kartoffel), EB (Erbse), SM (Silomais), WR (Winterroggen), DI (Dinkel), US (Untersaat) AB (Ackerbohne), SB (Sonnenblume), WG (Wintergerste), KM (Körnermais), LP (Lupine), TC (Triticale), SO (Sojabohne), HA (Hafer)

<sup>1</sup> Am Institut für Ökologischen Landbau der Universität für Bodenkultur in Wien werden seit 2002 Versuche zum Gemengeanbau getätigt. Endgültige Ergebnisse liegen noch nicht vor.

ha Trockenmasse und einem Rohprotein-  
gehalt von 26,2 %

Viehbesatz: 15 Milchkühe, 10 Mastkal-  
binnen, 2 Zuchtsauen, 20 Mastschweine  
und 100 Legehennen

Produzierte Menge Rohprotein: 3,125  
ha \* 3 t/ha \* 0,262 % Rohprotein = 2,46  
t Rohprotein Produktion pro Jahr

Benötigte Menge Rohprotein: 15 Milch-  
kühe \* 40 kg Rohprotein Bedarf/Jahr +  
10 Mastkalbinnen \* 4 kg Rohprotein Be-  
darf/Jahr + 2 Zuchtsauen \* 34 kg Roh-  
protein Bedarf/Jahr + 20 Mastschweine  
\* 18 kg Rohprotein Bedarf/Jahr + 100  
Legehennen \* 2,6 kg Rohprotein Bedarf/  
Jahr = 1,328 t Rohprotein Bedarf/Jahr

Mit Hilfe dieser einfachen Rechnung lässt  
sich schnell überprüfen, wie es mit der  
Rohproteinversorgung der Nutztiere auf  
dem eigenen Betrieb aussieht. Es ergibt  
sich, ob ein Überschuss besteht oder ob  
Eiweißfuttermittel zugekauft werden  
müssen.

## Literatur

AUFHAMMER, W., 1999: Mischbau von Getrei-  
de und anderen Körnerfruchtarten - Ein Beitrag  
zur Nutzung von Biodiversität im Pflanzenbau.  
Stuttgart, Eugen Ulmer, 190.

AUFHAMMER, W., E. KÜBLER und H.-P. PIE-  
PHO, 2004: Getreidearten und Körnerlegumi-  
nosen als Komponenten von Mischbeständen -  
I. Mitteilung: Mischungseffekte auf die Korn-  
erträge. Pflanzenbauwissenschaften 8, 56 - 63.

BMLFUW, 2004: 45. Grüner Bericht - Bericht zur  
Lage der österreichischen Land- und Forstwirt-  
schaft im Jahr 2003. Wien, Bundesministerium  
für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und  
Wasserwirtschaft.

BMLFUW, 2003: 44. Grüner Bericht - Bericht zur  
Lage der österreichischen Land- und Forstwirt-  
schaft im Jahr 2002. Wien, Bundesministerium  
für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und  
Wasserwirtschaft.

BMLFUW, 2002: 43. Grüner Bericht - Bericht zur  
Lage der österreichischen Land- und Forstwirt-  
schaft im Jahr 2001. Wien, Bundesministerium  
für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und  
Wasserwirtschaft.

DANZL, C., 2005: Frist im Bereich Fütterung ist  
abgelaufen. Landwirtschaftliche Blätter  
25.08.2005, Wochenzeitung der Tiroler Land-  
wirtschaftskammer für Bauern, Bäuerinnen und  
ländlicher Raum, 5.

DIEPENBROCK, W., G. FISCHBECK, K.-U.  
HEYLAND und N. KNAUER, 1999: Spezieller  
Pflanzenbau. 3. Aufl., Stuttgart, Eugen Ul-  
mer, UTB, 219-226.

DLG (Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft),  
1999: Wiederkäuer und Schweine - Kleiner  
Helfer für die Berechnung von Futterrationen.  
10. Akt. Aufl., Frankfurt am Main, DLG-Ver-  
lags-GmbH.

ENTRUP, N.L., H. PAHL und R. ALBRECHT,  
2003: UFOP-Praxisinformation - Fruchtfolge-  
wert von Körnerleguminosen. Akt. Aufl., Ber-  
lin.

FREYER, B., 2003: Fruchtfolgen. Konventionell -  
Integriert - Ökologisch. Stuttgart, Eugen Ulmer.

FREYER, B., G. PIETSCH, R. HRBEK und S.  
WINTER, 2005: Futter- und Körnerlegumino-  
sen im Biologischen Landbau. Leopoldsdorf,  
Österreichischer Agrarverlag.

HAUGGAARD-NIELSEN, H., P. AMBUS und E.S.  
JENSEN, 2003: The comparison of nitrogen use  
and leaching in sole cropped versus intercrop-  
ped pea and barley. Nutrient Cycling in Agro-  
ecosystems 65, 289 - 300.

HOF, C. und R. RAUBER, 2003: Anbau von Ge-  
mengen im ökologischen Landbau. 1. Aufl.,  
Göttingen. Geschäftsstelle Bundesprogramm  
Ökologischer Landbau in der Bundesanstalt für  
Landwirtschaft und Ernährung.

JEROCH, H., W. DROCHNER und O. SIMON,  
1999: Ernährung landwirtschaftlicher Nutztie-  
re. Stuttgart, Eugen Ulmer.

OLESEN, J.E., 1999: Perspectives for research on  
crop rotations for organic farming. Designing and  
testing crop rotations for organic farming - Pro-  
ceedings from an International Workshop. DAR-  
COF, 11 - 19.

WIJNANDS, E.G., 1999: Crop rotation in organic  
farming: theory and practice. Designing and tes-  
ting crop rotations for organic farming - Pro-  
ceedings from an International Workshop. DAR-  
COF, 21 - 35.

ZOLLITSCH, W., 2005: persönliche Mitteilung am  
24.08.2005.

# 100 % Biofütterung bei Schweinen

T. INGENSAND, M. WOLTER und J. HAGNER

## Warum 100 % Biofütterung

„Ziel der ökologischen Wirtschaftsweise ist eine Fütterung der Tiere ausschließlich mit ökologisch erzeugten Futtermitteln.“

Zitat aus EU-VO, Kapitel 4 Ökologische Tierhaltung, Stand Mai 2003

Ursprünglich war der Einsatz von konventionellen Futtermitteln nur noch bis August 2005 vorgesehen, und ist jetzt mit Einschränkungen für Schweine und Geflügel weiter zugelassen. Darüber hinaus haben einige Verbände in Deutschland beschlossen die 100 % Biofütterung in den Richtlinien zu verankern und in die Praxis umzusetzen. Die Gründe dafür lagen zum einen im vorbeugenden Verbraucherschutz und vor allem auch darin den Verbrauchererwartungen gerecht zu werden. Ziel der ökologischen Tierhaltung muss es sein, auch in der Veredelung alles in Bioqualität zu füttern, da der Kunde Bio kaufen möchte, wo Bio drin steht.

Grundsätzlich geht es aber auch darum, sich unabhängig von konventionellen Nährstoffkreisläufen und möglichen Skandalen der konv. Futtermittelbranche zu machen.

Diese Fristen und Richtlinienentscheidungen haben dazu geführt, dass auf verschiedenen Ebenen im Bereich Praxis und Wissenschaft Versuche zu diesem Thema stattgefunden haben.

Für Biolanderzeugerbetriebe ist in der Schweinehaltung lediglich Kartoffeleiweiß, für säugende Säue und Ferkel/Mastschweine bis 50 kg Lebendgewicht, als konv. Komponente erlaubt.

Aus diesem Grund haben wir uns intensiv mit der Frage beschäftigt, wie Kartoffeleiweiß hinreichend ökonomisch und tierphysiologisch ersetzt werden kann ohne Einbußen bei der Schlachtkörperqualität hinnehmen zu müssen.

Im Vorfeld wurden von unserer Arbeitsgruppe vier Problembereiche identifiziert.

Dazu gehört die **Verfügbarkeit** von Alternativen in Bioqualität wie z.B. Bio-Sojabohnen, Magermilchpulver und Soja-, und Rapskuchen. Die eingeschränkte Lagerfähigkeit und Haltbarkeit von ölhaltigen Kuchen. Aber auch die garantierte Freiheit von gentechnisch veränderten Futtermitteln.

Weiterhin stehen natürlich die Futterkosten und damit die **Wirtschaftlichkeit** im Vordergrund. Zur Zeit ist Kartoffeleiweiß günstig auf dem Markt verfügbar im Vergleich zu ökologisch erzeugten Alternativen.

Sehr eng mit der Frage der Wirtschaftlichkeit ist die **Schlachtkörperqualität** geknüpft. Lassen sich die vom Markt gewünschten Qualitäten weiter einhalten, wachsen die Tiere auseinander, verschlechtern sich die Verarbeitungseigenschaften?

Und grundsätzlich muss eine 100 % Biofütterung auch von Betrieben in der **Praxis** umgesetzt werden können. Kann ein Betrieb überhaupt an die alternativen Komponenten kommen und wie aufwendig werden die Rationen.

Zum Thema 100 % Biofütterung sind unter Versuchsbedingungen an verschiedenen Standorten Versuche gelaufen die hier im einzelnen zusammengefasst und im Anhang aufgeführt sind.

Zusätzlich wurden auf 2 Praxisbetrieben die Daten der Variante a und c über einen längeren Zeitraum erfasst und ausgewertet.

Variante a) Einsatz von heimischen Körnerleguminosen mit Ölkuchen

Variante b) Körnerleguminosen mit getoasteten Sojabohnen, Rapskuchen, Leinkuchen

Variante c) Körnerleguminosen und teilentzuckertes Süßmolkepulver in der Ferkelaufzucht, danach ausschließlich Fütterung mit heimischen Leguminosen

Kurz zusammengefasst ist das Ergebnis all dieser Versuche:

100 % Bio ist machbar – aus Sicht der Tiere

100 % Bio bedarf mehr Rationen und vielfältigere Rationsgestaltung

100 % Bio bedeutet nicht notwendigerweise explodierende Futterpreise

Auf Grundlage der in den Versuchen gemachten Ergebnissen und Erfahrungen von Praxisbetrieben lassen sich folgende Faustregeln aufstellen:

- nicht mehr als 10 % ölhaltiger Kuchen in die Ration, aufgrund der Polyensäuren (Fett „steht“ dann nicht mehr)
- Lagerhygiene und Management sehr wichtig: Presskuchen nicht länger als sechs Monate lagern → je ölhaltiger ein Kuchen ist, desto schneller verbrauchen, da das Öl mit der Zeit ranzig wird
- Getoastetes Soja längstens drei Monate lagern, da der Toastungseffekt nachlässt
- Rationiert füttern → am Längs/Klappertrog füttern, Sattfütterung mit Silage
- Nährstoff- und kostenreduziert füttern mit Vor- und Endmastfutter (Phasenfütterung)
- Nährstoffanalysen von Mischungen und Komponenten sind unumgänglich Fütterung an die Genetik anpassen
- Auch höhere Gaben von Ackerbohnen und Erbsen werden noch gut aufgenommen
- Eigenmischungen sind möglich mit und ohne Eiweißkonzentrat
- Entweder „Gras geben oder Gas geben“

## Ausblick

Für die Zukunft gibt es verschiedene Ansätze im Bereich Haltung und Fütterung die noch untersucht werden müssen, aber durchaus für eine 100 % Biofütterungsstrategie von Bedeutung sein kann.

**Autoren:** Dipl.-Ing. Thomas INGENSAND, Dipl.-Ing. Markus WOLTER, Bioland NRW, Im Hagen 5, D-59069 HAMM, email: thomas.ingensand-nrw@bioland.de und Dipl.-Ing. Johannes HAGNER, Bioland Erzeugerring Bayern, Auf dem Kreuz 58, D-86152 AUGSBURG

## Laktationsrausche

- ermöglicht längere Säugezeiten, kleinere Würfe bei verkürzten Zwischenläugezeiten
- Ferkel bleiben bis zu 12 Wochen bei der Sau, mögliche Unterversorgung der Ferkel bei Eiweiß kann durch Sauenmilch kompensiert werden

Durch das Vorkeimen oder die Fermentierung von Getreide wird das Aminosäuremuster erhöht.

Junge Grassilage wird in einer Total-Mix-Ration (TMR) mit Getreide, Hülsenfrüchten und Mineralien vermengt und verfüttert.

Die Bekömmlichkeit von Rationen mit hohem Leguminosenanteil kann zusätzlich verbessert werden durch phyto gene Wirkstoffe wie z.B. Kümmel zusammen mit Bohnen.

## Fazit

Nach Betrachtung der Rationen stellen sich nun die für die Praxis relevanten Fragen wie die **Verfügbarkeit** der Rohstoffe oder Komponenten. Das bisher verwendete konventionelle Kartoffeleiweiß wird es in Bioqualität nur in ganz geringen Mengen geben. In Zukunft wird

Bio-Soja eine größere Rolle spielen. Der Biolandverband hat sich über Vertragsanbau in Italien Biosoja mit Herkunftsnachweis gesichert. Grundsätzlich ist der Markt für Soja, Milchpulver, Molkenpulver und Bierhefe ausbaufähig je nach Nachfrage.

Nach bisherigen wissenschaftlichen Versuchen und Erfahrungen aus der Praxis gibt es keine Änderungen in der **Fleischqualität**, wenn die bereits erwähnten Grundregeln eingehalten werden. Dazu gehören die Verarbeitungseigenschaften genauso wie ein angestrebter Magerfleischanteil von 55 - 56 % bei gleichbleibenden intramuskulärem Fettanteil (IMF).

In den Versuchen hat sich die **Futteraufnahme** bei Verwendung von tannin-freien Ackerbohnen nicht als Problem dargestellt. Die **Futterverwertung** war mit 1:2,8 - 3,3 allgemein gut und lagen wie die **Tageszunahmen** mit 685 - 835g/Tag im durchschnittlichen bis überdurchschnittlichen Niveau.

Um eine bedarfsgerechte Ration zu erstellen müssen nicht 15 Komponenten zusammenkommen, sodass **Hofmischungen** weiter möglich sind. Die Abhängigkeit vom Ausland oder gar von

Futtermittelimporten aus der sogenannten Dritten Welt ist nicht automatisch gegeben. Es werden auch keine heimischen Körnerleguminosen aus der Fruchtfolge verdrängt.

Betriebsindividuelle Mischungen sind weiterhin machbar, Standardmischungen werden aber durch betriebsindividuelle Mischungen auf Grundlage von Nährstoffanalysen ersetzt.

Bei einer **Vergleichsrechnung** einer Ration mit konventionellem Kartoffeleiweiß (24,96 Euro/dt) mit einer Ration heimischer Leguminosen mit 10 % Sojaanteil (26,85 Euro/dt) ergibt sich eine Kostendifferenz von ca. 5 Eurocent/kg Schlachtgewicht. Zunehmend gelingt es aber durch betriebsindividuelle Lösungsansätze (Molke, Sojapülpe, Weizenwasser) die Kosten zu senken.

Eine 100 % Biofütterung ist machbar, bei entsprechender Bearbeitung des Themas. Es wird keine Universallösung geben, aber verschiedene Umsetzungsmöglichkeiten, die den Erzeugern dem Leitbild

### **Bio geboren – Bio gefüttert – Bio geschlachtet**

ein Stück näher bringt.

## ANHANG

**Versuchsanstellungen****Variante a)**

Versuch Körnerleguminosen + Ölkuchen

**Variante b)**

Versuch Körnerleguminosen + Sojabohnen (getoastet) + Ölkuchen

**Variante c)**

Hofmischungen:

Aufzucht mit Körnerleguminosen + Süßmolkepulver (teilentzuckert), Mast mit heimischen Leguminosen

Anhangtabelle 1: Variante a) Versuch LWK Weser Ems: „Ration“

Futterkomponente	98,5 Bio	Anteil in % Lupinen	Soja
Kartoffeleiweiß	1,5		
Gerste	37,0	26,0	28,0
Triticale	27,6	26,0	27,5
Roggen	23,5		
Ackerbohnen		15,0	15,0
Erbsen		21,0	19,5
Süßlupinen		10,0	
Sojavollbohne			8,0
Rapskuchen	8,0		
Mineralfutter	2,4	2,0	2,0
Summe	100,0	100,0	100,0
<b>Inhaltsstoffe (Analyseergebnisse)</b>			
ME (MJ)	13,0	12,90	13,1
Rohprotein (%)	16,6	16,20	16,0
Lysin (%)	0,90	0,88	0,87
Methionin + Cystin (%)	0,59	0,46	0,50
Calcium (%)	0,75	0,61	0,60
Phosphor (%)	0,60	0,53	0,54

Versuch LWK Weser Ems: Alternative Bio-Eiweißträger

- Versuchsbeginn mit 45 kg, einheitliches Vormastfutter
- Genetik (DE/DLxPi) 117 Tiere

Anhangtabelle 2: Variante a) Versuch LWK Weser Ems: „Ergebnis“

Futterkomponente	98,5 Bio	Lupinen	Soja
<b>Biologische Ergebnisse</b>			
tägliche Zunahme (g)	712,2	685,9	706,7
Futterverwertung (1:)	3,3	3,3	3,1
Ausschlachtung (%)	78,1	79,1	79,1
Rückenmuskelfläche (cm <sup>2</sup> )	47,7	46,5	47,6
Fleisch:Fett-Verhältnis	0,4	0,4	0,4
Muskelfleischanteil (%)*	58,0	58,0	58,3
Fleischanteil im Bauch (%)	55,8	56,5	56,6
pH24 - Kotelett	5,4	5,4	5,4
LF24 - Kotelett	9,4	9,6	9,0
Opto-Wert	71,2	68,7	68,7
* nach Bonner Formel			
<b>Vergleich der Wirtschaftlichkeit</b>			
Schlachterlös/Schwein			
inkl. MWST (Euro)	248,0	251,1	252,1
Futterkosten inkl. MWST			
(Euro/Tier)	78,5	83,5	80,8
Schlachterlös abzüglich Futterkosten			
	169,5	167,6	171,3
Überschuss über Futter- und Ferkelkosten (Euro/Tier)			
	61,2	59,3	63,0

Versuch LWK Weser Ems: Alternative Bio-Eiweißträger  
 • Versuchsbeginn mit 45 kg, einheitliches Vormastfutter  
 • Genetik (DE/DLxPi) 117 Tiere

Anhangtabelle 3: Variante b) Versuch LSZ Forchheim: „Ration“

Futterkomponente	Vormast 98	Anteil in % Vormast 100	Endmast
Kartoffeleiweiß	2,0		
Gerste	28,5	25,0	28,0
Weizen	27,5	24,3	27,5
Weizenkleie			3,0
Ackerbohnen	7,5	7,5	7,5
Erbsen	7,5	7,5	7,5
Süßlupinen	5,0	10,0	7,9
Sojavollbohne	13,0	16,0	10,0
Leinkuchen	5,0	5,0	5,0
Mineralfutter	2,5	3,0	2,5
Futteröl	1,0	1,1	0,5
Kalk	0,5	0,6	0,6
Summe	100,0	100,0	100,0
<b>Inhaltsstoffe (Analyseergebnisse)</b>			
ME (MJ)	14,0	13,5	12,6
Rohprotein (%)	20,0	19,1	17,7
Lysin (%)	1,0	0,9	0,8
Methionin + Cystin (%)	0,6	0,6	0,6

Versuch LSZ Forchheim: Ergänzung durch Bio-Soja und Bio-Leinkuchen  
 • Versuchsdurchführung: Vormast bis 60 kg  
 • Genetik (DE/DLxPi), 50 Tiere (2 x 25)

Anhangtabelle 4: Variante b) Versuch LSZ Forchheim: „Ergebnis“

Genetik (DE/DLxPi) 50 Tiere (2 x 25)	98,5 Bio		Anteil in %		100 % Bio
			Vormast	Durchschnitt	Endmast
<b>Biologische Ergebnisse</b>			657		954
tägliche Zunahme (g) bis 60 kg	702				
Endmast ab 60 kg	968				
Vor- und Hauptmast	832			804	
Futterverwertung (1:)	2,7			2,8	
	<b>Kontrolle</b>		<b>100 % Bio</b>		
	männlich	weiblich	männlich	weiblich	
<b>Schlachtleistungen</b>					
Schlachtgewicht warm kg	84,5	91,6	85,4	93,6	
Muskelfleischanteil	54,8	59,7	56,5	59,3	
pH1 Kotelett	6,1	5,9	6,2	6,2	
pH1 Schinken	6,3	6,2	6,2	6,2	

Ergänzung durch Bio-Soja und Bio-Leinkuchen

Anhangtabelle 5: Variante a + b) Versuch LPA Hannover: „Ration“

Futterkomponente	Vormast	Anteil in %	
		Endmast 1	Endmast 2
Gerste	21	10	
Triticale		18	6
Roggen		10	5
Weizen	22	21	35
Weizenkleie	19	7	
Ackerbohnen	6	12	19
Erbsen	12		19
Süßlupinen			14
Sojavollbohne	5	2	
Sojakuchen	13	13	
Sonnenblumenkuchen		5	
Mineralfutter	2	2	2
Summe	100	100	100
<b>Inhaltsstoffe (Analyseergebnisse)</b>			
ME (MJ)	13	13,1	12,7
Rohprotein (%)	17,6	17,5	18,0
Lysin (%)	0,93	0,81	0,91
Methionin (%)	0,23	0,24	0,18
Methionin + Cystin (%)	0,54	0,54	0,47
Calcium (%)	0,79	0,71	0,74
Phosphor (%)	0,57	0,54	0,54

Versuch LPA Hannover: Auswirkungen des Verzichts auf konventionelle Eiweißfuttermittel

- Versuchsbeginn mit 22,1 kg bis 117,3 kg LM
- Genetik (DU/DLxPi/HA) 62 Tiere

Anhangtabelle 6: Variante a + b) Versuch LPA Hannover: „Ergebnis“

<b>Biologische Ergebnisse</b>	<b>Endmast 1</b>	<b>Endmast 2</b>
tägliche Zunahme (g)	831,0	835,0
Futterverwertung (1:)	2,8	2,9
<b>Schlachtleistungen</b>		
Schlachtgewicht warm (kg)	90,2	89,6
Muskelfleischanteil Bonner Formel neu (%)	56,4	55,2
Muskelfleischanteil Bonner Formel alt (%)	58,3	57,2
pH45 Kotelett	6,5	6,5
<b>Vergleich der Wirtschaftlichkeit</b>		
Schlachterlös/Schwein inkl. MWST (Euro)	204,1	202,3
Futterkosten inkl. MWST (Euro/Tier)	100,9	100,4
Ferkelkosten	72,4	72,4
Überschuss über Futter- und Ferkelkosten (Euro/Tier)	59,3	63,0

Verzicht auf konventionelle Eiweißfuttermittel

Anhangtabelle 7: Variante c) Hofmischung Nord: „Ration + Kosten“

Futtermittelkomponente	Anteile in %	
	Universal 1	Universal 2
Gerste	12,0	14,0
Triticale	17,0	15,0
Weizen	22,5	16,5
Weizenkleie	5,0	5,0
Ackerbohnen	10,0	10,0
Erbsen	15,0	12,0
Sojavollbohne	8,0	8,0
Sojakuchen	0,0	4,0
Rapskuchen	7,0	7,0
Süßmolkenpulver		5,0
Mineralfutter	2,0	2,0
Futteröl	0,5	0,5
Kalk	1,0	1,0
Summe	100,0	100,0
<b>Inhaltsstoffe</b>		
ME (MJ)	12,9	12,9
Rohprotein (%)	16,3	17,4
Lysin (%)	0,9	1,0
Methionin (%)	0,2	0,3
Methionin + Cystin (%)	0,5	0,6
Calcium (%)	0,7	0,8
Phosphor (%)	0,6	0,6

Futtermittelkomponente	Anteil Euro/dt	Universal 1 Euro/Anteil	Universal 2 Euro/Anteil
Gerste	20	2,4	2,8
Triticale	18	3,06	2,7
Weizen	22	4,95	3,63
Weizenkleie	20	1	1
Ackerbohnen	25	2,5	2,5
Erbsen	28	4,2	3,36
Sojavollbohne	48	3,84	3,84
Sojakuchen	65	0	2,6
Rapskuchen	32	2,24	2,24
Süßmolkenpulver	125	0	6,25
Mineralfutter	55	1,1	1,1
Futteröl	150	0,75	0,75
Kalk	15	0,15	0,15
Summe		26,19	32,92

Hofmischung Nord mit und ohne Süßmolkepulver

- Endmast ab 45 kg
- Genetik (DE/DLxPi)

Anhangtabelle 8: Variante a) Hofmischung Süd: „Ration + Kosten“

Futtermittelkomponente	Anteile in %	
	Vormast	Endmast
Gerste	10	20
Triticale		25,5
Hafer		13
Weizen	17	
Mais	20	
Ackerbohnen	12	20
Erbsen	10	12
Süßlupinen	10	5
Sojavollbohne	18	
Mineralfutter	3	2,5
Futteröl		2
Summe	100,0	100,0
<b>Inhaltsstoffe</b>		
ME (MJ)	13,2	12,9
Rohprotein (%)	19	16
Lysin (%)	1	0,8
Methionin + Cystin (%)	0,58	0,44
Calcium (%)	0,78	6,5
Phosphor (%)	0,62	0,58

Futtermittelkomponente	Euro/Anteil	
	Vormast	Endmast
Gerste	2	4
Triticale		4,59
Hafer		2,21
Weizen	3,74	
Mais	5,4	
Ackerbohnen	3	5
Erbsen	2,8	3,36
Süßlupinen	2,8	1,4
Sojavollbohne	8,64	
Mineralfutter	1,65	1,38
Futteröl		3,00
Summe	30,03	24,94

Hofmischung Süd: Auswirkungen des Verzichts auf konventionelle Eiweißfuttermittel

- Vormast 30 kg
- Genetik (DLxPi)

Anhangtabelle 9: Zusammenfassung

	Versuch 1 LWK Weser Ems			Versuch 2 LSZ Forchheim		Versuch 3 LPA Hannover	
	98,5 % Bio	Lupine	Soja			Import	Regional
Kosten/dt Futter Vormast				29,6		29,7	29,7
Kosten/dt Futter Endmast	25,0	23,4	24,7	26,9		28,0	24,7
Muskelfleischanteil	58,0	58,0*	58,3*	57,9		56,4	55,2
Futterverwertung( 1:)	3,3	3,3	3,1	2,8		2,8	2,9
tägliche Zunahmen (g)	712,2	685,9	706,7	804,0		831,0	835,0
*alte Bonner Formel							
		Hofmischung Süd		Hofmischung Nord			
				Universal 1	Universal 2		
Kosten/dt Futter Vormast		30,0					
Kosten/dt Futter Endmast		24,9		26,2	32,9		
Muskelfleischanteil							
Futterverwertung (1:)*							
tägliche Zunahmen (g)*							
* alte Bonner Formel							

\* auf den beiden Praxisbetrieben konnten die Daten nicht ausgewertet bzw. erhoben werden

# Maßgeschneiderte Fütterungslösungen für Bio- Legehennen mit 100 % Biofutter

J. GRABMAIER

- Josef Grabmaier bewirtschaftet seit 1989 einen Biohof mit 67 ha und hält 5.800 Legehennen mit eigener Jung-hennenaufzucht. Das Futter wird am Hof selbst zusammengestellt und gemischt.

Sepp Grabmaier ist nebenberuflich als Berater für Legehennen für die Erzeugergemeinschaft CW Öko Ei tätig.

- Mit Inkrafttreten der EG-Öko-Verordnung (EWG) Nr. 2092/91, Teil Tierhaltung war klar, dass ab 24.8.2005 die konventionellen Futterbestandteile entfallen werden.
- Im Jahr 2001 erste Versuche mit 100 % Biofutter im eigenen Betrieb  
Im Jahr 2002 Vorstellung auf der Biofach durch die CW Öko Ei GmbH und anschließender Markteinführung  
Im Jahr 2003 erstmalig 100 % Biofutter bei Mularden-Enten, Gänsen und Puten im eigenen Betrieb  
Im Jahr 2004 Umstellung aller Vertragsbauern auf 100 % Biofutter
- Mögliche Bio-Futterkomponenten
- Zur Verdeutlichung werden einige Futterberechnungen durchgeführt
- 100 % Biofutter hat sich bei den Bauern der CW Öko Ei GmbH bewährt:

höhere Futteraufnahme  
höhere Eimasse  
höheres Eidurchschnittsgewicht  
besseres Federkleid  
stabilere Legeleistung

**Tabelle 1: Eiweißfuttermittel mit engem Methionin-Lysin-Verhältnis**

Komponente	MJ ME/kg	Rohprotein g/kg	Methionin g/kg	Lysin g/kg
Maiskleber	15	600	17,2	16,0
Maiskleberfutter	8	160	4,3	5,6
Sonnenblumenkuchen geschält	7,8	360	10,50	13,78
Sonnenblumenkuchen ungeschält	6,73	265	7,0	10,0
Leinsamen	15,5	224	4,5	9,0
Leinkuchen	7,7	339	6,6	12,1
Hanfkuchen	6,5	277	5,8	-
Kürbiskuchen	7,0	460	9,0	20
Graseiweiß	9,21	440	6,9	14,5

**Tabelle 2: Eiweißfuttermittel mit weitem Methionin-Lysin-Verhältnis**

Komponente	MJ ME/kg	Rohprotein g/kg	Methionin g/kg	Lysin g/kg
Sojabohne	14	320	4,3	23
Sojakuchen	9,0	361	4,8	25
Kartoffeleiweiß	11,8	720	12,0	56,0
Lupinen gelb	13,8	400	2,6	20,2
Erbsen	14,0	220	1,9	15,6
Ackerbohnen	10,2	260	1,9	16,0

**Tabelle 3: Getreide**

Komponente	MJ ME/kg	Rohprotein g/kg	Methionin g/kg	Lysin g/kg
Weizen	14,0	110	1,8	3,1
Mais	14,3	96	1,9	2,6
Triticale	13,7	110	1,9	3,2
Hafer	11,2	105	1,8	4,3
Nackthafer	13,3	125	2,1	5,1
Hirse	12,8	130	3,3	2,6

**Tabelle 4: Bedarfswahlen**

	MJ ME/kg	Rohprotein g/kg	Methionin g/kg	Lysin g/kg
Legehennenfutter	11,37	180	3,7	7,7

# 100 % Biofütterung bei Mastgeflügel und in der Geflügelaufzucht

G. BELLOF und E. SCHMIDT

## 1. Einleitung und Problemstellung

Für die ökologische Geflügelfütterung sind einige produktionstechnische Besonderheiten zu beachten, die sich aus den gesetzlichen Vorgaben (EU-Öko-Verordnung) sowie den Richtlinien der Anbauverbände ergeben. Das zentrale Problem in der ökologischen Geflügelfütterung ist die Bereitstellung von Futtermitteln mit ausreichend hohen Gehalten an essentiellen Aminosäuren – insbesondere Methionin und Lysin. Die beabsichtigte Umstellung auf 100 %-Biofütterung zwingt zum Verzicht auf bislang in der ökologischen Geflügelfütterung bewährte Eiweißfuttermittel aus konventioneller Herkunft (z.B. Kartoffeleiweiß, Bierhefe). Somit verschärft sich das skizzierte Problem.

Um eine bedarfsgerechte Nährstoffversorgung zu erreichen, kann die Eigenschaft des Geflügels, die Futteraufnahme bis zu einem gewissen Grad nach der aufgenommenen Energie zu steuern, genutzt werden, indem den Tieren Rationen mit niedrigerem Energiegehalt angeboten werden. Durch die Mehraufnahme an Futter bei geringerem Energiegehalt können mehr Rohprotein und damit essentielle Aminosäuren aufgenommen und somit der Bedarf der Tiere an essentiellen Aminosäuren gedeckt werden. Wie die Modellrechnungen in *Tabelle 1* für die Broilermast zeigen, bleibt aufgrund der energieabhängigen Futteraufnahme die tägliche Aufnahme an Aminosäuren konstant.

Somit stellt die Absenkung des Energiegehaltes in der Futtermischung eine sinnvolle Möglichkeit dar, auch mit geringeren AS-Gehalten in der Mischung eine bedarfsgerechte Versorgung sicherzustellen. Bedeutsam ist hierbei, dass das in der *Tabelle 1* dokumentierte Verhältnis der wichtigsten Aminosäuren zum ME-Gehalt beachtet wird.

In eigenen Untersuchungen wurde dieser Lösungsansatz sowohl für die Hühnermast als auch die Putenmast im ökologischen Landbau geprüft (BELLOF und SCHMIDT 2005a und b). Einige wesentliche Ergebnisse aus diesen Untersuchungen werden nachfolgend dargestellt.

## 2. Hühnermast

### 2.1 Fragestellungen

Ziel eines Broilermastversuchs war es, folgende Fragen zu klären:

- Können Futtermischungen mit deutlich abgesenkten Energiegehalten (< 12 MJ ME/kg) sowie erniedrigten Gehalten an essentiellen Aminosäuren (AS) (bei konstantem Verhältnis von AS : ME) in der ökologischen Broilermast mit Erfolg eingesetzt werden.
- Lässt sich eine 100 %-Biofütterung unter den o. g. Vorgaben für die Broilermast realisieren?
- Führen abgestufte Fütterungskonzepte (unterschiedliche ME- und Aminosäureausstattung der Futtermischungen) zu vergleichbaren Aufzucht- und Mastergebnissen?
- Wie ist der Schlachtkörperwert bei diesem Fütterungsregime zu beurteilen?

### 2.2 Tiere, Material und Methoden

In einem Durchgang wurden 960 geschlechtssortierte Eintagsküken des Ge-

notyps ISA J 257 (langsam wachsende Herkunft aus ökologisch gehaltener Elterntierherde) eingestallt und nach den Vorgaben der EU-Öko-Verordnung gehalten (24 Abteile á 40 Tiere). Als Start- oder Aufzuchtphase wurde der Zeitraum 1. bis 4. Woche, als Mastphase die Zeitspanne 5. bis 8. Woche festgelegt. Für die Aufzucht wurden zwei (A1, A2) für die Mast vier Futtermischungen (M1 bis M4) mit unterschiedlichen Energie-(ME) und Aminosäuregehalten (AS) konzipiert. Die Ausstattung der Versuchsmischungen hinsichtlich der wichtigsten essentiellen Aminosäuren (g AS/ MJ ME) orientierte sich an den Empfehlungen der Gesellschaft für Ernährungsphysiologie (GfE 1999). Die Versuchsanordnung ist der *Tabelle 2* zu entnehmen. In den Mastmischungen M2 und M4 wurden die entsprechenden AS-ME-Relationen auf das Niveau „90 % der GfE-Empfehlungen“ abgesenkt. Die verwendeten Rohstoffe stammten aus ökologischer Erzeugung (Verzicht auf Kartoffeleiweiß und Bierhefe, Maiskleber nur in der Aufzucht- und Mastmischung für die Gruppe 1). Die Zusammensetzung der Versuchsmischungen ist der *Tabelle 3* zu entnehmen.

Die Tiere wurden nach einer Mastdauer von 57 Tagen geschlachtet. Von 72 repräsentativ ausgewählten Tieren (Lebendengewicht der ausgewählten Schlachttiere entsprach dem durchschnittlichen Endgewicht aller Tiere ei-

**Tabelle 1: Erforderliche Gehalte an Aminosäuren pro kg Alleinfuttermischung in Abhängigkeit vom ME-Gehalt des Alleinfutters für Masthühner**

Inhaltsstoff	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Variante 4
ME (MJ/kg)	13,50	13,00	12,00	11,00
Lys/ME (g/MJ) <sup>1</sup>	0,85	0,85	0,85	0,85
Lys (g/kg)	11,48	11,05	10,20	9,35
relativ zu Var 1	100	96	89	81
Met/ME (g/MJ)	0,31	0,31	0,31	0,31
Met (g/kg)	4,19	4,03	3,72	3,41
relativ zu Var 1	100	96	89	81

<sup>1</sup> nach Empfehlungen der GfE 1999

**Autoren:** Prof. Dr. Gerhard BELLOF und Prof. Dr. Eggert SCHMIDT, Fachhochschule Weihenstephan, Fachbereich Land- und Ernährungswirtschaft, Am Hofgarten 1, D-85350 FREISING, email: gerhard.bellof@fh-weihenstephan.de

nes Abteils) wurden relevante Schlachtkörpermerkmale erhoben.

## 2.3 Ergebnisse und Diskussion

Der Versuch verlief störungsfrei. Dies belegen auch die geringen Verluste von durchschnittlich 1,3 % über die gesamte Mast. In der Gruppe der männlichen Tiere lagen die Verluste mit 2,3 % signifikant höher als in der Gruppe der weiblichen Tiere. Zwischen den Fütterungsgruppen ergaben sich keine Unterschiede.

Die wichtigsten Ergebnisse zur Mast- und Schlachtleistung sind in der *Tabelle 4* dargestellt. Die Futteraufnahme (durchschnittlich 88,5 g pro Tier und Tag) in den Fütterungsgruppen verlief umgekehrt proportional zum ME-Gehalt der Futtermischungen. Somit kompensierten die Tiere der Gruppen 3 und 4 die geringeren ME-Gehalte der Futtermischungen in der Aufzucht- und Mastphase. Auf die gesamte Versuchszeit bezogen (57 Tage), ergab sich für die Gruppe 1 mit durchgehend hoher ME-Ausstattung sowie die Gruppe 4 mit durchgehend niedriger ME-Ausstattung nahezu die gleiche Aufnahme an umsetzbarer Energie (jeweils 62 MJ ME/Tier). Hinsichtlich der Versorgung mit den beiden erstlimitierenden Aminosäuren Lysin und Methionin wurde in der Gruppe 4 im Vergleich zur Gruppe 1 ein Niveau von 93 bzw. 90 % erreicht.

Die im Versuch erzielten Mast- und Schlachtleistungsergebnisse lagen für ökologische Erzeugungsbedingungen auf einem hohen Niveau. Während in der Aufzuchtphase alle vier Gruppen nahezu die gleichen Lebendmassen erzielten (Durchschnitt: 802 g/Tier), ergaben sich in der Mastphase statistisch abgesicherte Unterschiede zwischen den Gruppen. Die Gruppe 1 wies signifikant höhere Endgewichte auf als die drei Vergleichsgruppen (*Tabelle 4*). Die Gruppe 3 lag im Merkmal Endgewicht knapp 100 g (96 %) unter der Gruppe 1. Die Gruppen 2 und 4 erreichten 94 % bzw. 93 % des Gewichtsniveaus der Gruppe 1.

Der Futteraufwand pro kg Zuwachs lag mit durchschnittlich 2,16 kg auf einem vergleichsweise günstigen Niveau. Wie aus *Tabelle 4* zu entnehmen ist, ergaben sich signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen.

**Tabelle 2: Versuchsanordnung**

Phase	Inhaltsstoff	Gruppe 1	Gruppe 2	Gruppe 3	Gruppe 4
Aufzucht (1. - 4. Wo.)		A1		A2	
	ME (MJ/kg)	12,00		11,00	
	Lys/ME (g/MJ)	0,85		0,85	
	Met/ME (g/MJ)	0,31		0,31	
	Lys (g/kg)	10,20		9,35	
	Met (g/kg)	3,72		3,41	
Mast (5. - 8. Wo.)		M1	M2	M3	M4
	ME (MJ/kg)	12,40	12,40	11,20	11,20
	Lys/ME (g/MJ)	0,72	0,65	0,72	0,65
	Met/ME (g/MJ)	0,27	0,24	0,27	0,24
	Lys (g/kg)	8,93	8,04	8,06	7,26
	Met (g/kg)	3,35	3,01	3,02	2,72

ME = scheinbare Umsetzbare Energie (WPSA 1984), Lys = Lysin, Met = Methionin, A = Aufzuchtmischung, M = Mastmischung

**Tabelle 3: Zusammensetzung der Futtermischungen in der Aufzucht- und Mastphase von Masthühnern aus ökologischer Erzeugung**

Rohstoff		A 1	A 2	M 1	M 2	M 3	M 4
Maiskleber	%	2,0	-	2,0	-	-	-
Erbsen	%	10,0	12,0	14,0	14,0	12,0	12,0
Sojabohnen	%	10,0	-	15,0	12,0	-	-
Sojakuchen	%	13,0	15,0	-	-	12,0	10,0
Sonnenblumenkuchen	%	6,0	9,0	7,0	5,0	5,0	3,0
Leinkuchen	%	5,0	7,0	5,0	4,0	4,0	3,0
Weizen	%	18,0	14,0	21,0	23,0	21,0	20,0
Gerste	%	10,3	14,0	11,2	15,2	14,0	20,0
Mais	%	21,0	18,0	19,0	21,0	19,0	18,0
Hafer	%	-	7,5	-	-	9,3	10,3
Sonnenblumenöl	%	1,0	-	2,0	2,0	-	-
Monocalciumphosphat	%	1,5	1,3	1,5	1,5	1,5	1,5
Futterkalk	%	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Viehsalz	%	0,2	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2
Vormischung*	%	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

A = Aufzuchtmischung, M = Mastmischung

Die Überlegenheit der Gruppe 1 kommt auch in der Mehrzahl der Schlachtkörpermerkmale zum Ausdruck. So war diese Gruppe hinsichtlich Schlachtkörpergewicht und Brustgewicht den anderen Gruppen überlegen. Der Brustfleischanteil wurde ebenfalls von der Fütterung signifikant beeinflusst. Die Tiere der Gruppe 1 erzielten gegenüber den Vergleichstieren der Gruppe 4 in dem Teilstück Brust einen um 2 % höheren Fleischanteil bei einem um einen Prozentpunkt niedrigeren Fettanteil. In diesem veränderten Ansatz dokumentiert sich die bessere Versorgung der Gruppe 1 mit den beiden erstlimitierenden Aminosäuren Lysin und Methionin. Die Methionin-Versorgung stellte in der Mastphase offenbar den das Wachstum begrenzenden Faktor dar. Während der Gruppe 1 rechnerisch 0,42 g Methionin pro Tier und Tag zur Verfügung standen, nahmen die Gruppen 2, 3 und 4 in diesem Abschnitt täglich 0,37; 0,38 respektive 0,35 g Methionin auf. Diese Reihen-

folge spiegelt sich exakt in den End- bzw. Schlachtkörpergewichten der Gruppen wider (*Tabelle 4*).

## 3. Putenmast

### 3.1 Fragestellungen

Ziel eines Putenmastversuchs war es, folgende Fragen zu klären:

- Können Futtermischungen mit deutlich abgesenkten Energiegehalten (< 12 MJ ME/kg) sowie erniedrigten Gehalten an essentiellen Aminosäuren (AS) (bei konstantem Verhältnis von AS : ME) in der ökologischen Putenmast mit Erfolg eingesetzt werden?
- Wie reagieren langsam wachsende Herkünfte auf veränderte ME-Gehalte im Vergleich zu konventionellen Masthybriden (Genotyp-Umweltinteraktion)?
- Welche Veränderungen ergeben sich hinsichtlich des Schlachtwertes?

**Tabelle 4: Ergebnisse der Mastleistung sowie des Schlachtkörperwertes (LS-Mittelwerte und Standardfehler)**

Merkmal		Gruppe				p <sup>1)</sup>
		1	2	3	4	
Futtermittelaufnahme (Aufzucht und Mast)	g/d	87,5 <sup>ac</sup> ±1,29	84,2 <sup>a2)</sup> ±1,29	90,5 <sup>bc</sup> ±1,29	91,8 <sup>b</sup> ±1,29	***
Endgewicht	g	2.377 <sup>a</sup> ±20,92	2.231 <sup>bc</sup> ±20,92	2.277 <sup>b</sup> ±20,92	2.215 <sup>c</sup> ±20,92	***
Futtermittelaufwand pro kg Zuwachs (Aufzucht und Mast)	kg/kg	2,04 <sup>a</sup> ±0,03	2,09 <sup>ab</sup> ±0,03	2,19 <sup>b</sup> ±0,03	2,31 <sup>b</sup> ±0,03	***
Schlachtkörpergewicht	g	1.651 <sup>a</sup> ± 16,5	1.555 <sup>b</sup> ± 16,5	1.563 <sup>b</sup> ± 16,5	1.497 <sup>c</sup> ± 16,5	***
Schlachtausbeute	%	71,7 ±0,54	71,9 ± 0,54	71,6 ± 0,54	72,1 ± 0,54	n.s.
Brustgewicht	g	479 <sup>a</sup> ± 7,3	447 <sup>bc</sup> ± 7,3	452 <sup>b</sup> ± 7,3	427 <sup>c</sup> ± 7,3	***
Abdominalfett	g	38 ± 2,5	38 ± 2,5	38 ± 2,5	35 ± 2,5	n.s.

<sup>1)</sup> Irrtumswahrscheinlichkeit

<sup>2)</sup> unterschiedliche Hochbuchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede zwischen den Unterklassen (p = 0,05)

**Tabelle 5: Versuchsanordnung sowie geplante ME- und AS-Gehalte der Alleinfuttermischungen in den Fütterungsphasen des Putenmastversuchs**

Merkmal	Phase			
	Aufzucht (0 - 6 Wo.)	Mast 1 (7 - 12 Wo.)	Mast 2 (13 - 18 Wo.)	Mast 3 (19 - 24 Wo.)
Gruppe A				
ME (MJ/kg)	11,0	11,6	12,0	12,0
Lysin (g/kg)	15,5	12,2	10,2	7,4
Methionin (g/kg)	6,1	5,0	4,6	3,6
Gruppe B				
ME (MJ/kg)	11,6	12,2	13,0	13,0
Lysin (g/kg)	16,4	12,8	11,1	8,1
Methionin (g/kg)	6,4	5,3	4,9	3,9

### 3.2 Tiere, Material und Methoden

Der Mastversuch wurde mit 480 Eintagsküken durchgeführt. Hierbei wurden jeweils 120 männliche und 120 weibliche Tiere der Hybridzuchtunternehmen BUT (British United Turkeys) und KELLY-TURKEY-FARMS einbezogen. Die weiblichen Tiere wurden mit einem Alter von 18 bzw. 20 Wochen, die männlichen Tiere mit einem Alter von 22 Wochen geschlachtet. Die Aufzucht und Mast wurde in vier Phasen unterteilt: 1. bis 6. Woche, 7. bis 12. Woche, 13. bis 18. Woche und 19. bis 22. Woche (Tabelle 5).

Es wurden zwei Intensitätsstufen (A und B) gebildet, die sich hinsichtlich der Gehalte an Umsetzbarer Energie (ME) sowie der wichtigsten essentiellen Aminosäuren (AS) unterschieden. Die Tiere der Gruppe B erhielten Alleinfuttermischungen, die in ihrer ME-Ausstattung an konventionelle Mischungen angelehnt sind. Gegenüber den Empfehlungen der

BUT (BUT 2000) für BIG 6-Genotypen wurden allerdings die AS-Gehalte (g AS/MJ ME) in der Aufzuchtphase um 10 % sowie in den Mastphasen um 5 % abgesenkt. Die Empfehlungen zu den Relationen zwischen den wichtigsten AS (Lysin, Methionin, Tryptophan, Threonin)

**Tabelle 6: Zusammensetzung der Futtermischungen in der Aufzucht- und Mastphase von Mastputen aus ökologischer Erzeugung**

Rohstoff	Phasen und Futtergruppen							
	1		2		3		4	
	A	B	A	B	A	B	A	B
Kartoffeleiweiß	11,00	12,50	4,00	6,00	-	-	-	-
Maiskleber	12,50	15,50	10,50	13,00	9,00	13,00	3,50	8,00
Sojabohnen	5,00	17,00	10,00	14,00	13,00	20,00	8,00	11,00
Sojakuchen	15,00	5,00	14,00	11,00	15,00	14,00	6,00	9,00
Erbsen	5,00	8,00	6,00	4,00	-	-	-	-
Sonnenblumenkuchen	15,00	10,00	14,00	5,00	16,00	5,00	25,00	10,00
Gerste	19,70	10,00	-	-	-	-	-	-
Mais	12,00	17,20	24,00	38,60	37,10	38,10	39,70	47,00
Weizen	-	-	13,30	4,00	6,00	4,00	15,00	10,00
Sonnenblumenöl	-	-	-	-	0,50	2,50	0,50	2,50
Mineralstoffmischung	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Calciumphosphat	2,50	2,50	2,10	2,30	1,40	1,40	0,50	0,80
Kohlens. Futterkalk	1,70	1,70	1,50	1,50	1,40	1,40	1,20	1,10
Viehsalz	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10

wurden beachtet. In der Fütterungsgruppe A erfolgte ein Einsatz von Futtermischungen mit abgesenkten ME- und AS-Gehalten. Gegenüber der Gruppe B lagen die ME-Gehalte der Mischungen um 5 bis 8 % niedriger. Auch die Gehalte für die wichtigsten AS liegen – bezogen auf g/kg Alleinfutter – unter den entsprechenden Gehaltswerten der Gruppe B (Tabelle 5). Die Haltung der Tiere erfolgte in 24 Stallabteilen, sodass drei Wiederholungen pro Faktorstufe für die statistische Analyse zur Verfügung standen. Die Erfassung der Körpergewichte und Futtermittelaufnahmen erfolgte im 14-tägigen Rhythmus.

### 3.2 Ergebnisse und Diskussion

Zum Zeitpunkt der Abfassung dieses Beitrages lagen noch keine Schlachtkörperdaten vor, sodass sich die nachfolgenden Ergebnisse auf die Mastleistung beschränken.

Die durchschnittlichen Verluste lagen mit 4,2 % in einem akzeptablen Bereich.

In der *Abbildung 1* ist die Lebendmasseentwicklung der Tiere, differenziert nach den Futtergruppen A und B, dargestellt. Bis zur 18. Lebenswoche erreichten die Tiere beider Fütterungsvarianten ein durchschnittliches Körpergewicht von ca. 13 kg. Die vorliegenden Ergebnisse belegen, dass die eingesetzten ökologischen Futtermischungen geeignet sind, ein adäquates Wachstum von Mastputen zu ermöglichen. Die *Abbildung 1* zeigt weiter, dass zwischen den Fütterungsgruppen keine Unterschiede in der Gewichtsentwicklung auftraten.

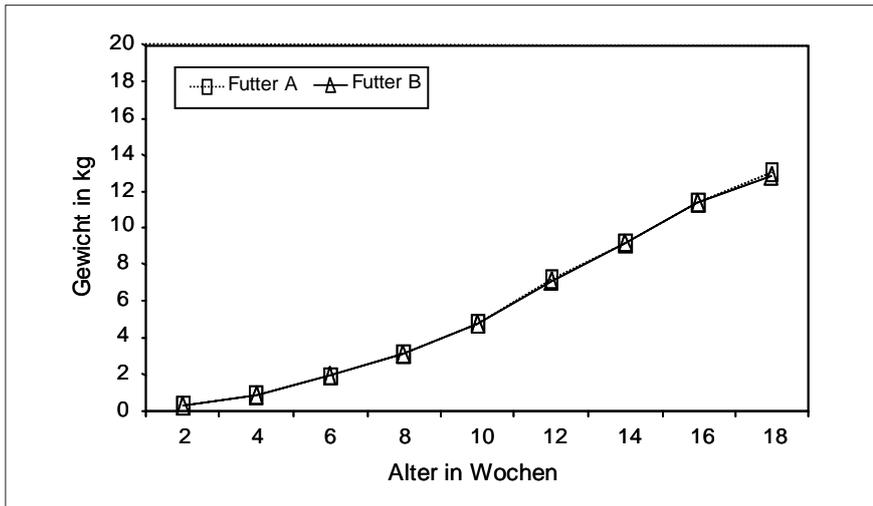


Abbildung 1: Durchschnittliche Gewichtsentwicklung in den Fütterungsgruppen der ökologischen Putenmast (Geschlecht und Genetik zusammengefasst)

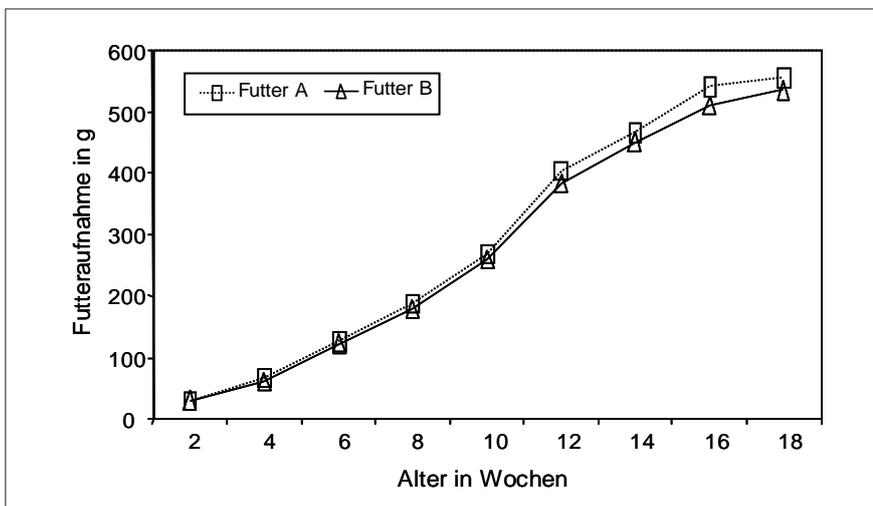


Abbildung 2: Durchschnittliche tägliche Futteraufnahme in den Fütterungsgruppen der ökologischen Putenmast (Geschlecht und Genetik zusammengefasst)

Die reduzierte Energieausstattung der Futtermischung A führte zu einer deutlich höheren Futteraufnahme (Abbildung 2). Bei gleicher Gewichtsentwicklung, kann festgehalten werden, dass die Tiere der

Gruppe A eine vergleichbare Versorgung mit ME, Nährstoffen und essentiellen Aminosäuren erreichten wie die Tiere der Gruppe B. Damit werden die Befunde aus der ökologischen Hähnchenmast bestätigt.

## 4. Schlussfolgerungen

Aus den vorliegenden Ergebnissen beider Mastversuche lassen sich folgende Schlussfolgerungen ableiten:

- Futtermischungen mit deutlich abgesetzten Energiegehalten ( $< 12$  MJ ME/kg) sowie erniedrigten Gehalten an essentiellen Aminosäuren (AS) – bei konstantem Verhältnis von AS zu ME – können in der ökologischen Hühner- und Putenmast mit Erfolg eingesetzt werden.
- Solche Mischungen ermöglichen für die Broilermast eine „100 %-Biofütterung“, bei akzeptablen Mast- und Schlachtleistungsergebnissen sowie geringen Tierverlusten.
- Für die ökologische Putenmast sind weitergehende Untersuchungen in Richtung „100 %-Biofütterung“ erforderlich.

## 5. Literatur

- BELLOF, G. und E. SCHMIDT, 2005a: Eine ökologische Hühnermast mit „100 %-Bio-Futter“ ist möglich. 8. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau – Ende der Nische. 01.03.2005 - 04.03.2005, 8. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Kassel.
- BELLOF, G. und E. SCHMIDT, 2005b: Forschung- und Entwicklungsvorhaben im ökologischen Landbau: Einsatz ökologisch erzeugter Proteinträger in der Putenmast. Zwischenbericht an die BLE, Geschäftsstelle Bundesprogramm Ökologischer Landbau, Bonn.
- BUT, 2000: British United Turkeys Limited. B.U.T. Breeds. [www.but.co.uk/frame-breed.htm](http://www.but.co.uk/frame-breed.htm), Download vom 20.9.04
- GfE - Ausschuss für Bedarfsnormen der Gesellschaft für Ernährungsphysiologie, 1999: Empfehlungen zur Energie- und Nährstoffversorgung der Legehennen und Masthühner (Broiler). DLG Verlags-GmbH, Frankfurt am Main.
- WPSA - Working Group No. 2 - Nutrition, 1984: The prediction of apparent metabolizable energy values for poultry in compound feeds. World's Poultry Sci. Journal, 181-182.

# Organic agriculture – a main topic of the EU-project NEPROVALTER

M. STADLER, A. STEINWIDDER and R. MAYER

This seminar is organized within the Interreg 3b-project NEPROVALTER – Network of the local agricultural production for the valorisation and the knowledge of the Alpine area (homepage: [www.neprovalter.org](http://www.neprovalter.org)). The project NEPROVALTER aims the development of a network by involving public institutions and farmers in the Alpine Space at a transnational level. The activities of the project enhance the social and economical conditions of the local population, preserve the environment of marginal mountain lands and valorise Alpine cultural heritage and traditions by sustainable models. The partnership consists of project partners from regions in Italy (Friuli-Venezia Giulia, Veneto, Prov. Autonoma Bozen, Valle d'Aosta and Liguria), Slovenia (University of Ljubljana) and Austria (Land Kärnten and HBLFA Raumberg-Gumpenstein).

Within this project HBLFA Raumberg-Gumpenstein is involved in the workpackages about organic meat and milk production, didactic farms and local quality production in the Alpine Space. The main activities of HBLFA Raumberg-Gumpenstein in the workpackages „Organic Meat“ and „Milk Production“ aim to increase the knowledge and awareness about organic agriculture of farmers and consumers as well. Therefore several seminars, conferences and information events are organized.

Agricultural production in mountain areas is characterised by high production costs with low income. In the process for improving competitiveness, farmers can intensify production by increasing external inputs and maximising outputs. In most cases this process would surpass the ecological bearing capacity of mountain ecosystems, increase the work load of the farmer families and the pressure on animal health and welfare. The seminar discusses alternative low input dairy cattle production strategies.

Since 24.05.2005 new regulations of the European Union concerning the purchase of conventional feeding stuff became effective thus it's allowed to feed ruminants with 5 % conventional feeding stuff only until 31.12.2008. For monogastrics this share will be gradually reduced from 15 % (until 31.12.2007) to 0 % (from 2012). The reduction of the permitted share of conventional feeding stuff and the reduced number of allowed components show new challenges for organic farmers in animal production especially in the supply of crude protein and amino acids. The presentations and papers of this seminar show possibilities for feeding rations for cattle, pigs, poultry and strategies in plant production.

## References:

Homepage of the EU-project NEPROVALTER: [www.neprovalter.org](http://www.neprovalter.org)