

# 4. Österreichische Fachtagung für Biologische Landwirtschaft

gemäß Fortbildungs-  
plan des Bundes

„Low-Input“ Vollweidehaltung  
von Milchkühen in Österreich

12. und 13. November 2008  
am Lehr- und Forschungszentrum für  
Landwirtschaft Raumberg-Gumpenstein

Organisiert von:

Lehr- und Forschungszentrum  
für Landwirtschaft Raumberg-Gumpenstein  
Hochschule für Agrar- und Umweltpädagogik  
Österreichische Arbeitsgemeinschaft für Grünland und Futterbau  
Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft

## Impressum

### *Herausgeber*

Lehr- und Forschungszentrum für Landwirtschaft  
Raumberg-Gumpenstein, A-8952 Irdning, Raumberg 38  
des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft,  
Umwelt und Wasserwirtschaft

### *Direktor*

HR Mag. Dr. Albert Sonnleitner

### *Leitung für Forschung und Innovation*

HR Mag. Dr. Anton Hausleitner

### *Für den Inhalt verantwortlich*

die Autoren

### *Redaktion*

Institut für biologische Landwirtschaft  
und Biodiversität der Nutztiere

### *Satz*

Heidelinde Ilsinger  
Alexandra Eckhart  
Brigitte Krimberger  
Andrea Stuhlpfarrer  
Sigrid Suchanek  
Walter Starz

### *Druck, Verlag und © 2008*

Lehr- und Forschungszentrum für Landwirtschaft  
Raumberg-Gumpenstein, A-8952 Irdning, Raumberg 38

ISSN: 1818-7722

ISBN: 978-3-902559-22-7

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

Dieser Band wird wie folgt zitiert:

4. Fachtagung für biologische Landwirtschaft, 12.-13. November 2008, Bericht LFZ Raumberg-Gumpenstein 2008

# Inhaltsverzeichnis

|                        |           |
|------------------------|-----------|
| <b>Impressum</b> ..... | <b>II</b> |
|------------------------|-----------|

## **Untersuchungen zur Vollweidehaltung von Milchkühen unter alpinen Produktionsbedingungen**

Ergebnisse Forschungsprojekt 10271 des BMLFUW;

Projektleitung: Dr. A. Steinwigger, LFZ Raumberg-Gumpenstein

|                                                                                         |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Zusammenfassung und Summary</b> .....                                                | <b>5</b>   |
| <b>1 Einleitung</b> .....                                                               | <b>9</b>   |
| A. STEINWIGGER                                                                          |            |
| <b>2 Projektbetriebe</b> .....                                                          | <b>13</b>  |
| A. STEINWIGGER u. W. STARZ                                                              |            |
| <b>3 Ergebnisse der Betriebsbefragung nach Projektende</b> .....                        | <b>17</b>  |
| A. STEINWIGGER u. W. STARZ                                                              |            |
| <b>4 Weidemanagement und Weideerfahrungen</b> .....                                     | <b>21</b>  |
| W. STARZ u. R. PFISTER                                                                  |            |
| <b>5 Pflanzenbestandsentwicklung</b> .....                                              | <b>27</b>  |
| E.M. PÖTSCH, E. SCHWAB u. E. SCHWAIGER                                                  |            |
| <b>6 Betriebs- und Tiermanagement</b> .....                                             | <b>33</b>  |
| A. STEINWIGGER, W. STARZ u. R. PFISTER                                                  |            |
| <b>7 Stoffwechselfparameter</b> .....                                                   | <b>53</b>  |
| L. PODSTATZKY u. M. GALLNBÖCK                                                           |            |
| <b>8 Ökonomie</b> .....                                                                 | <b>59</b>  |
| L. KIRNER                                                                               |            |
| <b>Schlussfolgerungen</b> .....                                                         | <b>77</b>  |
| <b>Literatur</b> .....                                                                  | <b>79</b>  |
| <b>Ergebnisse zur Ergänzungsfütterung bei Ganztagsweidehaltung von Milchkühen</b> ..... | <b>81</b>  |
| J. HÄUSLER, T. GUGGENBERGER, R. RESCH u. J. WILDLING                                    |            |
| <b>Ergebnisse zur Weideaufzucht von Kalbinnen</b> .....                                 | <b>97</b>  |
| J. HÄUSLER, M. VELIK, D. EINGANG u. J. WILDLING                                         |            |
| <b>Vollweide mit Winterabkalbung – Erfahrungen aus Bayern</b> .....                     | <b>105</b> |
| S. STEINBERGER, P. RAUCH u. H. SPIEKERS                                                 |            |



## Untersuchungen zur Vollweidehaltung von Milchkühen unter alpinen Produktionsbedingungen

### *Research on continuous grazing systems of dairy cows in alpine regions*

Dr. A. Steinwider<sup>1\*</sup> und DI W. Starz<sup>1</sup> (Betriebsleiterbefragungen)

DI W. Starz<sup>1</sup> und R. Pfister<sup>1</sup> (Weidemanagement und Weideerfahrungen)

Univ. Doz. Dr. E.M. Pötsch<sup>1</sup>, E. Schwab<sup>1</sup> und E. Schwaiger<sup>1</sup> (Pflanzenbestandsentwicklung)

Dr. A. Steinwider<sup>1\*</sup>, DI W. Starz<sup>1</sup> und R. Pfister<sup>1</sup> (Betriebs- und Tiermanagement)

Dr. L. Podstatzky<sup>1</sup> und Ing. M. Gallnböck<sup>1</sup> (Physiologie und Tiergesundheit)

Dr. L. Kirner<sup>2\*</sup> (Ökonomie)

#### Zusammenfassung

In einem Forschungsprojekt wurden im Berggebiet Österreichs sechs Milchviehbetriebe (fünf biologisch bzw. einer konventionell bewirtschaftet) über drei Jahre (2004/2005 bis 2006/2007) bei der Umstellung auf eine betriebsangepasste Low-Input Vollweidestrategie begleitet. Dabei strebte jeder Betrieb einen möglichst hohen Weidegrasanteil in der Jahresration, eine Verlagerung der Abkalbung in die Winter-/Frühlingsmonate und eine deutliche Reduktion des Kraftfuttereinsatzes sowie der Ergänzungsfütterung in der Weideperiode an. Bei der Umsetzung dieser Ziele wurden den teilnehmenden Betriebsleitern hinsichtlich Umstellungsgeschwindigkeit, Intensität der Umsetzung der Vollweidestrategie, Weide- und Fütterungssystem etc. keine starren Vorgaben gegeben. Zusätzlich zu den Praxisbetrieben wurden auch am Bio-Lehr- und Forschungsbetrieb „Moarhof“ des LFZ Raumberg-Gumpenstein (Schwerpunktarbeiten zu Grünlandfragen) und in geringerem Umfang auch an der Landwirtschaftlichen Fachschule Alt Grottenhof (6-10 Jerseykühe bei Vollweidehaltung) Untersuchungen zur Vollweidehaltung durchgeführt.

Das in der Schweiz praktizierte Vollweidekonzept, mit streng geblockter Frühlingsabkalbung, Melkpause und nur minimaler bzw. keiner Ergänzungsfütterung zur Weide, wurde auf den Projektpraxisbetrieben mit unterschiedlicher Intensität umgesetzt. Von den sechs Praxisbetrieben erreichten zwei Betriebe - zumindest einmal in den drei Projektjahren - eine Melkpause. Ein weiterer Betrieb strebt dies ebenfalls in den nächsten Jahren an. Von den verbleibenden drei Praxisbetrieben setzten zwei Betriebe zumindest eine gehäufte Abkalbung der Kühe von Oktober bis April um, wobei diese Betriebe jedoch in der Weidesaison noch hohe Ergänzungsfut-

termengen einsetzten. Jene vier Praxisbetriebe, welche die Vollweidestrategie am konsequentesten betrieben, kamen im letzten Projektjahr auf einen Weidegrasanteil von durchschnittlich 50 % (41–61 %) an der jährlichen Trockenmasseaufnahme der Kühe. Drei Betriebe davon verzichteten in der Vollweidezeit bzw. nach dem Ende der Belegaison generell auf eine Ergänzungsfütterung. Eine höhere Ergänzungsfütterung wurde auf den Projektbetrieben dann verabreicht, wenn keine strenge saisonale Abkalbung umgesetzt wurde (Milchleistung teilweise in Weidezeit sehr hoch), Maissilagevorräte am Betrieb vorhanden waren, oder phasenweise durch Trockenheit, Hitze oder Weidefuttermangel Halbtagsweidehaltung erforderlich waren. Mit 6,3 MJ NEL je kg Trockenmasse und 21 % Rohprotein wies das Weidegras im Mittel eine hohe Qualität auf, wobei jedoch eine große Streuung beobachtet wurde.

Im Durchschnitt reduzierten die Betriebe den Kraftfuttereinsatz in der Milchviehfütterung um etwa 30 %, gleichzeitig ging auch die Milchleistung der Kühe zurück. Die vier Betriebe, welche die Vollweidestrategie am konsequentesten umsetzten, verfütterten im Mittel nur mehr 470 kg T Kraftfutter (8 % der T-Aufnahme) je Kuh und Jahr. Die Milchleistung der Kühe (LKV-Daten) dieser Betriebe verringerte sich von 6.475 kg (3,94 % Fett, 3,38 % Eiweiß) im Jahr 2003 auf 5.837 kg (4,06 % Fett, 3,33 % Eiweiß) im Jahr 2007. Da der Kuhbestand ausgeweitet wurde, nahm die Milchleistung je Betrieb zu (+ 6-7 %). Sowohl bei der tatsächlich produzierten Milchmenge als auch beim Milchfettgehalt fiel die Leistung der Vollweidebetriebe von vergleichbaren konventionell bzw. biologisch wirtschaftenden Milchvieh-arbeitskreisbetrieben ab (Milchmenge: -1.038 bzw. -385 kg/Kuh und Jahr; Milchfett: -0,1 bis -0,2 %/kg Milch).

<sup>1</sup> LFZ Raumberg-Gumpenstein, Raumberg 38, A-8952 Irndning  
\* Dr. Andreas Steinwider: andreas.steinwider@raumberg-gumpenstein.at

<sup>2</sup> Bundesanstalt für Agrarwirtschaft, Marxgasse 2, A-1030 Wien  
\* Dr. Leopold Kirner: leopold.kirner@awi.bmlfuw.gv.at

Im Milcheiweißgehalt lagen die Vollweidebetriebe mit 3,3 % im Jahresmittel um 0,1-0,2 % tiefer als die konventionell wirtschaften Betriebe, jedoch auf vergleichbarem Niveau mit österreichischen AK-Milch Bio-Betrieben. In den Monaten Juli, August und September muss bei konsequenter Vollweidehaltung mit Milchharnstoffgehalten über 35 mg/100 ml (35–60) gerechnet werden. Aus den Anteilen an Verlustkühen auf den Betrieben, dem Bestandesergänzungsanteil, der Lebensleistung der Kühe auf den Betrieben, den Tierarztkosten sowie dem Besamungsindex konnten keine negativen Auswirkungen der Vollweidehaltung auf die Tiergesundheit abgeleitet werden. Bei einigen Parametern hoben sich die Betriebe sogar positiv vom Mittel der vergleichbaren AK-Betriebe ab. In der Umstellungsphase verlängerte sich jedoch die Zwischenkalbezeit der Kühe auf 415 Tage und lag damit deutlich über den Ergebnissen der vergleichbarer AK-Milchviehbetriebe in Österreich (Bio: 393 Tage, kon. 394 Tage). Nur jene zwei Betriebe, die auch eine Melkpause erreichten, lagen im letzten Projektjahr im Mittel bei 379 Tagen. Auf Grund des teilweise mehrjährigen „Zusammenwartens“ bei den Projektbetrieben wiesen immer wieder Kühe eine deutlich verlängerte Laktationsdauer auf (400-600 Tage), was die Serviceperiode und damit die Zwischenkalbezeit erhöhte. Zusätzlich weist dieses Ergebnis aber auch auf Einzeltierprobleme bei der rechtzeitigen Wiederbelegung der Kühe hin. Das Erreichen und Einhalten einer engen Blockabkalbung stellt eine große Herausforderung für die Betriebe dar und kann nicht auf jedem Betrieb erwartet bzw. umgesetzt werden.

Die Ergebnisse aus den Untersuchungen zu den Mineralstoffen und Stoffwechselfparametern zeigten, dass zwar zu Weidebeginn geringe Belastungen auftraten, aber diese im Großen und Ganzen im physiologischen Bereich lagen. Besonderes Augenmerk ist auf die Phosphor- und Natriumversorgung zu legen. Die Umstellung auf die Weide im Frühjahr ist behutsam durchzuführen, damit die Kühe keinen extremen Übersäuerungen ausgesetzt sind.

Auf den Praxisbetrieben wurde - je nach Berechnungsvariante - eine Grundfutterleistung von knapp 4.400 kg ECM (errechnet über Energieaufnahme aus Kraftfutter) bzw. 4.950 kg je Kuh (1,7 kg Milch/kg Kraftfutter mit 7,0 MJ NEL/kg) festgestellt. Sowohl in der Grundfutterleistung als auch in der Futterkonvertierungseffizienz schnitten erwartungsgemäß jene Betriebe schlechter ab, welche schwere Kühe mit relativ geringer Milchleistung hielten. Die Grundfutterleistung der Betriebe 1-4 lag bei 4.233 kg ECM bzw. 4.667 kg je Kuh. Im Vergleich dazu erzielten die Jersey-Kühe des Betriebes 8 mit 5.537 kg ECM (errechnet über Energieaufnahme aus Kraftfutter) eine um etwa 1.300 kg höhere ECM-Grundfutterleistung. In der Futterkonvertierungseffizienz lagen die Betriebe 1-4 mit 0,8–1,0 kg T/kg Futter deutlich unter dem Ziel von 1,2. Im Vergleich dazu erreichten die Jersey-Kühe auf Betrieb 8 eine Futterkonvertierungseffizienz von 1,27. Wenngleich bei ökonomischer Betrachtung auch zu berücksichtigen ist, dass Kälber von Kühen mit einer sehr guten Futterkonvertierungseffizienz für Milch in der Regel für die Mast weniger gut geeignet sind, muss zukünftig insbesondere bei Umsetzung von Low-Input-Strategien besonderes Augenmerk auf die Effizienz der Tiere und des Systems gelegt werden.

Die Ergebnisse der Betriebszweigabrechnung ermöglichten eine ökonomische Analyse der Vollweidesysteme in den Projektbetrieben. Für einen Projektbetrieb konnte auch eine Vollkostenanalyse und Einkommensberechnung bewerkstelligt werden. Generell wird die Wirtschaftlichkeit mit Modellrechnungen auf Basis der Betriebszweigabrechnung geprüft, um die Auswirkungen des Systems Vollweide sauber herausarbeiten zu können. Die Datenanalyse und die Modellrechnungen bestätigen eine hohe ökonomische Wettbewerbsfähigkeit von Vollweidesystemen unter österreichischen Bedingungen. Die Direktkosten lagen in allen drei Projektjahren signifikant niedriger und daher erzielten die Projektbetriebe eine deutlich höhere direktkostenfreie Leistung je Einheit Milch als der Durchschnitt der Arbeitskreisbetriebe. Mit einem Vollweidesystem kann somit das gleiche Einkommen wie bei traditionellen Produktionssystemen mit deutlich geringerem Milchverkauf erwirtschaftet werden. Anpassungen in der Betriebsorganisation, welche den Rückgang der Milcherzeugung durch niedrigere Einzeltierleistungen kompensieren, können die Wirtschaftlichkeit mit diesem System signifikant verbessern.

Eine eindeutige Aussage zur Wirtschaftlichkeit von Vollweidesystemen in Österreich lässt sich aus der Studie naturgemäß nicht ableiten. Die betriebsindividuellen Voraussetzungen sind entscheidend dafür. Generell ist das ökonomische Potenzial von Vollweidesystemen bei biologischer Wirtschaftsweise größer als bei konventioneller und verbessert sich, wenn weidefähige Flächen und Stallplätze bei Bestandserweiterungen günstig beschafft werden können. Auf der anderen Seite verliert dieses System an Wettbewerbskraft, wenn weidefähige Flächen in Hofnähe sowie Stallplätze für Bestandserweiterungen knapp sind oder nur teuer beschafft werden können. Wesentlich für den Erfolg dieses Systems ist natürlich auch die Einstellung und Motivation der Bauern und Bäuerinnen, das low-cost System auf ihrem Betrieb konsequent umzusetzen.

## Summary

In a research project six dairy farms (5 organic, 1 low input) have been accompanied for three years (October 1<sup>st</sup>, 2004 – September 30<sup>th</sup>, 2007) during their changeover to a seasonal low-input dairy production system based on grazing in mountainous regions of Austria. Each of the concerned project farmers intended to maximize the fresh forage content in the total ration of the year, to shift the calving period to winter-spring season and to minimize concentrate and supplement feeding during the grazing period. Each farmer could define the speed and intensity of implementing the low-input strategy on his own responsibility. The scientists consulted and accompanied them and recorded the results and experiences. In addition to the dairy farms, research work on low-input grazing strategy was done at an organic research station (Bio-Lehr- und Forschungsbetrieb Moarhof of the AREC Raumberg-Gumpenstein) and organic education school (Landwirtschaftliche Fachschule Alt Grottenhof).

During three years (October 1<sup>st</sup>, 2004 – September 30<sup>th</sup>, 2007) a strict seasonal milk production (all cows together non-lactating for 1-2 months) and reproduction system has



been implemented on two farms only. On a further farm it will be achieved until 2010.

On average a pasture proportion of 42 % (26-61 %) in the total feeding ration per year could be determined, depending on the farm's conditions and the implementation of the low-input grazing strategy. On four farms, which fed low amounts of supplemental feeds, a pasture proportion of 50 % (41-61 %) in the total feeding ration could be reached. High amounts of supplemental feeds were fed on farms, who had high milk yields during the grazing season (but no strict calving season), if pasture conditions were adverse (dry periods, periods of heat) or if the farms had corn silage. Despite the high standard deviation, the forage quality was high (6.3 MJ NEL and 21 % crude protein per kg dry matter). On each project farm intensive pasture systems were implemented. Most farms worked with the continuous grazing system. First findings at the organic education and research farm showed a lower DM yield at grazing system of about 11-27 % in comparison to a cutting system. Regarding the energy yield (NEL) no difference was assessed.

During the observation period of three years on six farms and at the Federal Research and Education Centre of Agriculture the projective coverage of the vegetation has increased on 75 % of all plots and has even reached the maximum of 100 % on intensively used pastures. On two thirds of the plots the proportion of grasses has increased and the ideal range of 50 to 60 % grasses was obtained on nearly all pastures. Perennial ryegrass and common meadow grass were the dominating grasses but also meadow fescue, creeping red fescue, timothy and cock's-foot mentionable contributed to the vegetation. *Poa trivialis*, an undesirable and wide spread grass species, occurred on some plots and should be watched carefully to avoid future problems. The ideal proportion of 10 to 30 % of legumes was reached on nearly all grazing plots. White clover was the major legume, which even amounted to 40 % on the simulated grazing plots. Both the additional nitrogen input via biological N-fixation and the high protein content in the forage has to be carefully considered in continuous grazing systems. The average proportion of herbs decreased from 24 to 16 % during the project period. The floristic diversity on the plots was significantly influenced by the grazing intensity and ranged from 16 to 46 different species. It can be concluded that the grazing activities have not caused any negative impact on the sward and on the composition of the plant stands of the analysed pastures. Nevertheless, pastures should be controlled periodically concerning sward damage and regarding the appearance of undesirable plant species. This will allow reacting on occurring problems, using well adapted measures of grassland renovation in time.

On average the farmers reduced the concentrate feeding for dairy cows by 30 % during the project. At the same time the milk yield per cow decreased. On four farms, which fed low amounts of supplemental feeds during grazing season, the concentrate input was 470 kg DM (8 % of DM intake) per cow and year during the project period. On those farms the milk yield decreased from 6,475 kg (3.94 % fat, 3.38 % protein) in the year 2003 to 5,837 kg per cow (4.06 % fat,

3.33 % protein) in the year 2007. Because of an increasing number of dairy cows the farm's milk production increased by 6-7 %.

In comparison to organic or conventionally managed dairy farms (special farms consulted by official advisory services), the produced milk yield and milk fat content were lower (milk yield: -1,038 kg and -385 kg per cow and year; milk fat content: -0.1 to -0.2 % kg<sup>-1</sup> milk respectively). The milk protein content on the project farms was at the same amount as the average content at the consulted Austrian organic farms, but lower than that at conventional farms (-0.1 to -0.2 %). During grazing season a decreasing milk fat and milk protein content as well as a high urea content (> 35 mg 100 ml<sup>-1</sup>) was observed.

The culling results, the incidence of diseases and disorders, the veterinary charges and the pregnancy rate contradict the claim that in Austria the full grazing strategy with seasonal calving would not be possible because of animal health reasons. During the adjustment of the calving season the average inter-calving period has been being extended to 415 days by delaying the insemination of inappropriate cows. Only those farms, which implemented a strict seasonal milk production, reached an average inter-calving period of about 379 days in the last project year. Nevertheless, these results indicate repeating fertility problems of some cows.

The analyses of the mineral balance and the metabolic parameters show some stresses and strains at the beginning of the grazing season, but generally, they were in a physiological ambit. Attention has to be paid for the supply with sodium and phosphor. The turning out of the cows on pasture in spring must be carefully managed in order to avoid rumen acidosis.

Depending on the method of calculating the forage milk yield the project farms reached a forage milk yield of about 4,400 kg ECM (observed energy corrected milk yield minus milk yield calculated by energy intake from concentrate) and 4,750 kg ECM per cow (observed ECM yield minus 1.7 kg milk per kg concentrate with 7.0 MJ NEL kg<sup>-1</sup> DM). Forage milk yield and feed efficiency were lower on farms which kept heavy cows with low milk yields. In low-input systems high attention has to be paid on efficiency.

Additionally, the study in hand analysed the economic impact of seasonal low-input dairy production systems. Data based on a federal extension program and model calculations reveal lower marginal costs and higher production efficiency per unit milk for these systems. Compared to traditional production systems, farmers with seasonal low-input dairy production systems obtain a similar income level with a significantly lower milk production. Additionally, the economic competition of low input systems can considerably be improved by adaptations, which compensate the lower milk production as a result of a lower milk performance per cow.

As a result, many variables affect the economic performance of seasonal low-input dairy production systems. Therefore, a definite conclusion of the competitiveness of such systems was naturally not possible. In fact, organic farms and farms in regions with favourable conditions for grassland may be

nefit from a conversion to low input systems. Furthermore, seasonal grazing systems will perform better, if cow places and agricultural area near the farm can be expanded at a cheap rate. In contrast, the competitiveness decreases in the

situation of high prices for these production factors. All in all, for the success of seasonal low-input dairy production systems naturally also the beneficial attitude and motivation of the farmers and farmers' wives are substantial.



# 1 Einleitung

A. Steinwider<sup>1\*</sup>

In den meisten europäischen Ländern konnte in den vergangenen 50 Jahren in der Rinderhaltung ein Rückgang der Weidehaltung und eine Zunahme der Fütterung mit konservierten Futtermitteln (Maissilage, Grassilage) sowie ein höherer Kraftfuttereinsatz, verbunden mit steigenden tierischen Leistungen und höherem Tierbesatz, beobachtet werden. In den letzten Jahren nimmt das Interesse an Weidehaltungssystemen jedoch wieder zu. Steigende Kosten für Energie, Maschinen, Ergänzungsfuttermittel, Futtermischungen sowie die zunehmende Arbeitsbelastung – bei nicht den Anstiegen entsprechenden Produkterlösen – stellen Ursachen dafür dar. Darüber hinaus kommen intensive Tierhaltungsverfahren (Konsument, Tierschutz, Umweltschutz, Förderungen, Auflagen) zunehmend unter Druck.

Wie jeder Unternehmer ist auch der Milchproduzent laufend gezwungen die ökonomische Situation zu überprüfen und die Wettbewerbskraft zu stärken. Ein maßgebendes Kriterium dafür ist die Wirtschaftlichkeit. Eine hohe wirtschaftliche Effizienz ist dann gegeben, wenn die Differenz zwischen Mitteleinsatz (Input) und Erlösen (Output) möglichst langfristig entsprechend groß ist. Global betrachtet sind in der Milchproduktion, neben zahlreichen Mischformen, zwei Hauptstrategien zur Erreichung einer hohen wirtschaftlichen Effizienz erkennbar.

- High Output- oder Hochleistungsstrategie: Bei dieser Strategie wird eine Maximierung des Outputs durch konsequente Auslastung der vorhandenen Produktionsfaktoren angestrebt. Die für dieses System charakteristischen relativ hohen Produktionskosten sollen auf möglichst viel Output verteilt werden. In der landwirtschaftlichen Milchproduktion wird dabei in der Regel eine hohe Milchleistung je Kuh bzw. Stallplatz angestrebt. Dies setzt einen beträchtlichen Kraftfuttereinsatz, überwiegend Stallfütterung, Hochleistungskühe und bestes Management in der Fütterung und Tierbetreuung voraus. Die Hochleistungsstrategie wird beispielsweise in den USA sehr konsequent umgesetzt (KUNZ, 2002). Aber auch in Europa hat sich in den letzten Jahrzehnten die Milchproduktion tendenziell in diese Richtung entwickelt.
- Low-Input- oder Vollweidestrategie: Die Low Inputstrategie versucht eine hohe Effizienz durch Minimierung der Produktionskosten zu erreichen. Die Maximierung des Outputs steht grundsätzlich nicht im Vordergrund. In der Milchproduktion wird eine konsequente Senkung der Produktionskosten angestrebt. Der Einsatz von Maschinen und Geräten, Zukauffutter, Arbeitszeit etc. soll kurz-, mittel- und langfristig verringert werden. Durch beste Nutzung des kostengünstigen Weidefutters versu-

chen Betriebe den Anteil an konserviertem Futter oder Kraftfutter in der Jahresration so weit wie möglich zu reduzieren. Eine nahezu vollständig auf betriebseigenem Grundfutter basierende Milchproduktion wird angestrebt. Hohe Einzeltierleistungen stehen bewusst nicht im Vordergrund, es wird jedoch eine hohe Flächenproduktivität und Grünlandfutterumwandlungseffizienz in Milch angestrebt. Der Laktationsverlauf wird bestmöglich an die Vegetationsperiode angepasst (saisonale Milchproduktion). Die wirtschaftlichen Ergebnisse der Milchproduktion in den „Vollweide“-Regionen Neuseeland, Australien und Irland zeigen, dass diese Produktionsform bei konsequenter Umsetzung sehr konkurrenzfähig sein kann (KUNZ, 2002; KIRNER 2007). Wie *Abbildung 1* (DILLON, 2006) zeigt, liegen Länder in denen ein hoher Weidegrasanteil in der Jahresration umgesetzt werden kann, die Produktionskosten je Liter Milch deutlich tiefer ( $\pm 10\%$  Weidegrasanteil  $\pm 2,7$  Cent/l) als in Regionen wo überwiegend konserviertes Grundfutter und deutlich mehr Kraftfutter verfüttert wird.

Im Rahmen des in der Schweiz durchgeführten Opti-Milchprojektes wurden in Grünlandgunstlagen jeweils neun Hochleistungs- beziehungsweise Vollweide-Milchviehbetriebe (saisonaler Abkalbung, Maximierung der Weidefutteraufnahme, geringer Kraftfuttereinsatz etc.) über mehrere Jahre wissenschaftlich begleitet. In beiden Strategien wurde dabei eine nachhaltig wettbewerbsfähige Milchproduktion angestrebt (BLÄTTLER et al. 2004; DURGIAI und MÜLLER, 2004 a; DURGIAI und MÜLLER, 2004 b; KOHLER et al. 2004; STÄHLI et al. 2004; THOMET et al. 2004). Außer bei den Kraftfutterkosten der Vollweidebetriebe und den Kontingentgrößen der Hochleistungsbetriebe waren die Betriebe in der Ausgangslage noch kaum von Schweizer Durchschnittsbetrieben zu unterscheiden.

Die Hochleistungsbetriebe setzten im Projektverlauf deutliche Wachstumsschritte. Die angestrebte Realisierung ökonomisch relevanter Größeneffekte (Kostendegression) wurde jedoch durch hohe Wachstumskosten (Kontingent, Mechanisierung, Einrichtungen etc.) und durch sinkende Produkterlöse und sinkende Direktzahlungen erschwert bzw. nicht erreicht.

Die Vollweidebetriebe waren bestrebt, die Milchmenge moderat wachsen zu lassen, um eine bessere Auslastung der bestehenden Kapazitäten zu erreichen. Investitionen wurden kritischer geprüft, minimiert und wenn möglich durch Auslagerungen von Arbeiten im Futterbau umgangen. Die Auswirkungen bei der gesamtbetrieblichen Erfolgs- bzw. Kostenrechnung waren jedoch noch eher bescheiden, weil

<sup>1</sup> LFZ Raumberg-Gumpenstein, Raumberg 38, A-8952 Irnding

\*Dr. Andreas Steinwider: andreas.steinwider@raumberg-gumpenstein.at

Tabelle 1: Ergebnisse aus dem Opti-Milch-Projekt im Jahr 2002 (vergl. THOMET, 2004)

|                                           |                              | „Vollweide“    | „Hochleistung“  |
|-------------------------------------------|------------------------------|----------------|-----------------|
| Betriebe                                  |                              | 9 (+1 Demo)    | 9               |
| Landwirtschaftliche Nutzfläche            | ha                           | 23,1           | 50,6            |
| Hauptfutterfläche                         | ha                           | 18,3           | 28,5            |
| Arbeitskräfte                             | Anzahl                       | 1,9            | 2,5             |
| GVE                                       | Anzahl                       | 46,3           | 73,5            |
| Milchquote                                | in 1000 kg                   | 141            | 322             |
| Milchleistung                             | kg/Kuh                       | 5900           | 8800            |
| Kraftfuttereinsatz                        | kg/Kuh                       | 350            | 1500            |
| Futterkosten je kg Trockenmasse im Winter | Franken (Euro) pro 100 kg TM | 26,4 (17,1)    | 28,1 (18,2)     |
| Futterkosten je kg Trockenmasse im Sommer | Franken (Euro) pro 100 kg TM | 9,6 (6,2)      | 19,8 (12,9)     |
| Laktationsleistung (2. u. folg. Lakt.)    | kg/Kuh                       | 6.192          | 10.051          |
| Eiweiß (2. u. folg. Lakt.)                | %                            | 3,44           | 3,37            |
| Fett (2. u. folg. Lakt.)                  | %                            | 3,85           | 4,09            |
| Besamungsindex                            | Anzahl                       | 1,49 (1,3-1,8) | 1,86 (1,4 -2,1) |
| Erstbesamungserfolg                       | %                            | 62 (53-73)     | 55 (41-74)      |
| Rastzeit                                  | Tage                         | 72             | 77              |
| Serviceperiode                            | Tage                         | 87             | 96              |
| Kuhabgänge als Schlachtvieh               | %                            | 27             | 29              |
| Kuhabgänge als Zucht- u. Nutzvieh         | %                            | 3              | 8               |

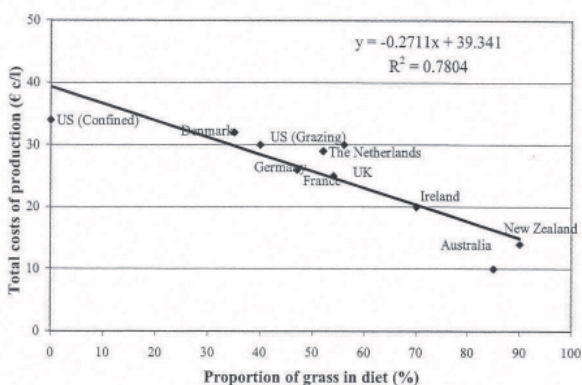


Abbildung 1: Zusammenhang von Produktionskosten und Weidegrasanteil in der Milchviehfütterung (DILLON, 2006)

die alte Infrastruktur nicht sofort abgebaut wurde. Unter Berücksichtigung tatsächlich realisierter Arbeitszeiterparungen konnten jedoch auf den Vollweidebetrieben deutlich spürbare Verbesserungen in der Wettbewerbskraft nachgewiesen werden.

In Tabelle 1 sind ausgewählte Ergebnisse der Schweizer Opti Milchbetriebe des Jahres 2002 gegenüber gestellt. Die Vollweidebetriebe setzten pro Kuh und Jahr nur 350 kg Kraftfutter, das sind um 1.150 kg weniger als die Hochleistungsbetriebe, ein. Die Milchleistung der Kühe lag bei 5900 kg auf den Vollweidebetrieben und bei 8.800 kg auf den Hochleistungsbetrieben. In beiden Strategien waren Fruchtbarkeitsstörungen und Eutererkrankungen die wichtigsten ungewollten Abgangsursachen bei den Kühen, wobei in beiden Strategien vergleichbare Ergebnisse erzielt wurden (27-29 % Verkauf als Schlachtvieh). Die meisten Vollweidebetriebe erreichten bereits im zweiten Umstellungsjahr eine mittlere Zwischenkalbezeit von deutlich weniger als 400 Tagen. Der Besamungsindex lag bei Vollweidehaltung im Bereich von 1,5 und bei Umsetzung der Hochleistungsstrategie bei 1,8-1,9. Die Tierarztkosten waren bei Vollweidehaltung je Kuh und Jahr geringer wie

bei Umsetzung der Hochleistungsstrategie (Mittelwert aller Projektjahre: VW ca. 83 Euro; HL ca. 135 Euro) und je kg Milch auf vergleichbarem Niveau (Mittelwert aller Projektjahre: 1,3-2,0 Euro-Cent).

## 1.1 Zielsetzung

Entsprechend den Erfahrungen und Ergebnissen aus der Schweiz sollten im vorliegenden Projekt österreichische Milchviehbetriebe bei der Umstellung auf eine betriebs- und standortangepasste Low-Input Vollweidestrategie begleitet werden. Den teilnehmenden Betriebsleitern wurden hinsichtlich Umstellungsgeschwindigkeit, Intensität der Umsetzung der Vollweidestrategie, Weide- und Fütterungssystem etc. bewusst keine starren Vorgaben gegeben. Jeder Betrieb sollte jedoch einen möglichst hohen Weidegrasanteil in der Jahresration, eine Verlagerung der Abkalbung in die Winter-/Frühlingsmonate und eine deutliche Reduktion des Kraftfuttereinsatzes anstreben.

Aufgabe der wissenschaftlichen Projektmitarbeiter war es, den Betrieben die Ziele der Vollweidestrategie zu vermitteln, sie bei der Umstellung fachlich zu begleiten, die Erfahrungen zu dokumentieren und verallgemeinerbare Ergebnisse und Empfehlungen für die Beratung, Lehre sowie interessierte Praxisbetriebe daraus abzuleiten. Dabei sollten insbesondere die Themenbereiche Grünland- und Weidewirtschaft, Betriebsmanagement, Tierernährung, Tiergesundheit, Milchleistung, Milchqualität, ökologische und ökonomische Ergebnisse sowie die persönlichen Erfahrungen und Meinungen der Betriebesleiter bearbeitet und ausgewertet werden.

## 1.2 Aufbau der vorliegenden Arbeit

Die vorliegende Arbeit gliedert sich in 8 Kapitel. In der Einleitung sollen die Grundlagen zur Low-Input-Vollweidehaltung dargestellt werden. Kapitel 2 beschreibt die landwirtschaftlichen Betriebe, welche sich am Projekt

beteiligten. Im darauf folgenden Abschnitt „Ergebnisse der Betriebsbefragung“ sind Aussagen, Erfahrungen und Ergebnisse der 6 im Projekt eingebundenen Landwirte (Vollweidepraxisbetriebe) bei der Umstellung zusammengefasst. In den folgenden 5 Kapiteln sind die Ergebnisse zur Weidewirtschaft, zur Pflanzenbestandsentwicklung, zum Betriebs- und Tiermanagement, zu Stoffwechselparametern

und zur Ökonomie zusammengefasst. In diesen Abschnitten wird auf die Methodik der Erhebungen eingegangen und die Ergebnisse werden themenbezogen mit Daten der Literatur verglichen und diskutiert bzw. werden erste Schlussfolgerungen für die Praxis gezogen. Schlussfolgerungen zu den Gesamtprojektergebnissen sowie eine Zusammenfassung runden, 1 die Arbeit ab.



## 2 Projektbetriebe

A. Steinwider<sup>1\*</sup> und W. Starz<sup>1</sup>

Das Umsetzungsforschungsprojekt wurde in Zusammenarbeit mit 6 Milchviehbetrieben (davon 5 biologisch wirtschaftende Betriebe) in Österreich durchgeführt. Darüber hinaus wurde auch die Milchviehherde des Bio-Lehr- und Forschungsbetriebs „Moarhof“ des LFZ Raumberg-Gumpenstein auf die Vollweidehaltung umgestellt. An diesem Standort wurden auch Schwerpunktarbeiten zu Grünlandfragen im Zusammenhang zur Vollweidehaltung (Boden, Düngung, Pflanzenbestand, Weidesysteme) gestartet. Ab dem 2. Projektjahr beteiligte sich auch die Landwirtschaftliche Fachschule Alt Grottenhof mit 6-10 Jerseykühen in Teilbereichen (Rationsgestaltung, Leistung, Effizienz, Weidemanagement) am Projekt.

### 2.1 Vorgangsweise bei der Auswahl der Praxis-Projektbetriebe

Zur Findung und Auswahl der Praxisbetriebe wurden im Frühling 2004 Informationsveranstaltungen für Landwirte abgehalten sowie Betriebsbesuche durchgeführt.

- Neben dem Interesse der Betriebsleiter an einer Betriebsentwicklung in Richtung Low-Input Vollweidesystem waren auch die Betriebsgegebenheiten und die Zusicherung der Datenaufzeichnungen durch die Landwirte und die uneingeschränkte Datenweitergabe an die Projektmitarbeiter wichtige Auswahlkriterien.
- Bei allen Betrieben sollte die Milchviehhaltung einen wesentlichen Betriebszweig darstellen und eine Mitgliedschaft beim Landeskontrollverband war notwendig.
- Die Wirtschaftsweise (biologisch bzw. konventionell) wurde bei der Betriebsauswahl nicht berücksichtigt.
- Die Zusage zur Umsetzung von Strategien zur Maximierung des Weidegrasanteils in der Jahresration sowie zur Reduktion des Kraftfuttereinsatzes (so wenig wie notwendig jedoch zumindest unter 800 kg/Kuh und Jahr) war erforderlich.
- Die Betriebsleiter mussten auch dem Beitritt zur Arbeitskreisberatung „Milchviehhaltung“ zustimmen. Damit sollte eine standardisierte Datenerfassung, ein Vergleich mit anderen Milchvieharbeitskreisbetrieben sowie eine Auswertung der direktkostenfreien Leistungen etc. ermöglicht werden.
- Vor Projektbeginn nicht buchführende Betriebe mussten Bereitschaft für diesbezüglich umfangreichere Aufzeichnungen zeigen.

### 2.2 Praxisbetriebsleiter lernen Vollweidestrategie kennen

Nach der Auswahl der Projektbetriebe war die Vermittlung der Grundsätze zur Low-Input Vollweidestrategie ein wesentlicher Arbeitsschwerpunkt in der Projektvorbereitung. Sehr positiv hat sich diesbezüglich eine mit den Projektteilnehmern im Mai 2004 organisierte Fachexkursion in die Schweiz ausgewirkt. Dabei wurden die Ergebnisse des Opti-Milchprojektes von Wissenschaftlern und Beratern (Leitung Dr. P. Thomet) vorgestellt. Ein wichtiger Programmpunkt war der direkte Kontakt mit den Vollweidebetriebsleitern des Schweizer Opti-Milch Projektes. Dabei hatten die österreichischen Projektbetriebsleiter die Möglichkeit auf etwa vergleichbaren Schweizer Vollweidebetriebe, mitzuarbeiten. Hier konnten sie über 2 Tage das Vollweidesystem mit geblockter Frühjahrsabkalbung und Melkpause kennenlernen und auch direkt mit den Landwirten diskutieren. In einer Abschlussbesprechung wurden die jeweiligen Erfahrungen bei der Mitarbeit auf den Pionierbetrieben der Schweiz in der Gruppe ausgetauscht. Mit dieser Aktivität konnte die „theoretisch vorgestellte Vollweidestrategie“ sehr eindrücklich und effizient den österreichischen Projektbetriebsleitern „erfahrbar“ gemacht werden. Die positive Grundstimmung, die Teilnehmer von der Exkursion mitnahmen, führte dazu, dass Veränderungen in Richtung Vollweidehaltung auf den Betrieben bereits im Sommer 2004 eingeleitet wurden. So wurde auf allen Betrieben mit der Ganztagsweidehaltung begonnen und verstärkt auch auf Kurzrasenweidehaltung umgestellt. Der Einsatz von Kraftfutter wurde bereits im Sommer 2004 teilweise reduziert. Auf einigen Betrieben wurde die Belegung der Kühe in den Sommer- und Herbstmonaten bereits ausgesetzt, um die von allen angestrebte Winter-Frühlingsabkalbung rasch zu erreichen.

### 2.3 Besonderheiten der ausgewählten Projektbetriebe

#### 2.3.1 Projektbetrieb 1

Der im südlichen Waldviertel liegende niederösterreichische Bio-Betrieb (Grenzgebiet zu Oberösterreich) liegt auf einer Seehöhe von 400 m. Vor Versuchsbeginn wurden 27 Fleckviehkühe mit einer LKV Milchleistung von etwa 7.300 kg, bei Einsatz von 1.000 kg Kraftfutter je Kuh und Jahr gehalten. Die Milchquote betrug 182.000 kg. Die Remontierung der Kühe erfolgte über Kalbinnen aus einem Aufzucht-Partnerbetrieb. Vor Projektbeginn erfolgte bereits schrittweise eine Umstellung auf Halbtags- und Ganztags-

<sup>1</sup> LFZ Raumberg-Gumpenstein, Raumberg 38, A-8952 Irndning

\*Dr. Andreas Steinwider, andreas.steinwider@raumberg-gumpenstein.at





**Abbildung 2: Vollweidehaltung kennen lernen - der direkte Erfahrungsaustausch mit Schweizer Kollegen trug zum Erfolg des Projektes bei**

weidehaltung und es lagen bereits erste Erfahrungen zum Kurzrasenweidesystem vor. Der Projektbetrieb kann als Pionierbetrieb der Vollweidehaltung in Österreich bezeichnet werden. Die leicht geneigten Flächen des Betriebs liegen vollständig arrondiert um den Hof. Auf Grund der heißen und trockenen Sommer wurde bereits vor Versuchsbeginn eine einfache, jedoch hinsichtlich Flächenleistung und Wasservorrat begrenzte, Bewässerungsmöglichkeit geschaffen.

### 2.3.2 Projektbetrieb 2

Der auf 650 m Seehöhe liegende und biologisch wirtschaftende Milchviehbetrieb (30 Braunviehkühe) im oberen Ennstal hatte vor Versuchsbeginn eine Milchquote von 200.000 kg (A+D) bei einer LKV Milchleistung von etwa 6.800 kg und einem Kraftfuttereinsatz von 700 kg/Kuh und Jahr. Die ebenen Dauergrünlandflächen liegen arrondiert um den Hof und können über eine Gülleverschlauchung (Dünger aus der eigenen Biogasanlage) gedüngt werden.

Vor Versuchsbeginn wurde Halbtagsweidehaltung (Koppel- und Portionsweide) durchgeführt. Erste Erfahrungen zur Kurzrasenweidehaltung lagen bereits vor. Die Remontierung der Kühe erfolgt über die eigene Nachzucht.

### 2.3.3 Projektbetrieb 3

Der biologisch wirtschaftende Fleckviehbetrieb im Nockbergegebiet Kärntens liegt auf einer Seehöhe von 1.060 m. Die klimatischen Bedingungen können als „sehr rau“ eingestuft werden. Auf Grund der Distanz und des Höhenunterschieds zur nächstgelegenen Wetterstation in Radenthein (etwa 740 m Seehöhe) sind die Klimaangaben für den Standort des Projektbetriebes nur sehr eingeschränkt aussagekräftig. Der Betrieb hielt zu Versuchsbeginn 13 FV-Milchkühe mit einer LKV-Milchleistung von ca. 5.000 kg bei einer Milchquote von 58.000 kg und einem Kraftfuttereinsatz von etwa 800 kg pro Kuh und Jahr. Am Betrieb werden auch Kalbinnen gemästet und die Remontierung

**Tabelle 2: Projektbetriebe - Ausgangssituation**

| Bundesland       | Wirtschaftsweise           | Seehöhe<br>m | Milchkühe<br>n | Milchquote<br>kg | Rasse  | LKV Stall-<br>durchschnitt<br>kg Milch | Kraftfutter<br>kg/Kuh | Weideverfahren bzw.<br>Weidesysteme         |
|------------------|----------------------------|--------------|----------------|------------------|--------|----------------------------------------|-----------------------|---------------------------------------------|
| Niederösterreich | biologisch                 | 400          | 32             | 182.000          | FV     | 7.300                                  | 1.000                 | Ganztagsweide,<br>Kurzrasenweide            |
| Steiermark       | biologisch                 | 650          | 30             | 200.000          | BV     | 6.800                                  | 700                   | Ganztagsweide,<br>Koppelweide               |
| Kärnten          | biologisch                 | 1060         | 13             | 58.000           | FV     | 5.000                                  | 800                   | Ganztagsweide,<br>Portionsweide             |
| Kärnten          | Biologisch                 | 700          | 30             | 145.000          | FV     | 7.000                                  | 1.200                 | Ganztags- und<br>Halbtagsweide, Koppelweide |
| Kärnten          | Biologisch                 | 700          | 14             | 75.000           | HF(BV) | 6.500                                  | 1.100                 | Halbtagsweide                               |
| Kärnten          | konventionell              | 550          | 14             | 86.000           | FV     | 6.400                                  | 1.200                 | Halbtagsweide,<br>Portionsweide             |
| Steiermark       | biologisch<br>(Umstellung) | 700          | 24             | 155.000          | BV/HF  | 8.000                                  | 1.800                 | Halbtagsweide,<br>Koppel- u. Portionsweide  |
| Steiermark       | biologisch                 |              | 7              |                  | JER    |                                        |                       | Halbtagsweide,<br>Koppel- u. Portionsweide  |

8\* Teilweise in das Projekt eingebunden - Jersey-Kühe der LFS Alt Grottenhof in Graz (Rationsgestaltung, Leistung, Effizienz)

der Kühe erfolgte über die eigene Nachzucht. Portionsweidehaltung wurde in der relativ kurzen Vegetationsdauer auf den arrondiert gelegenen Weideflächen vor Versuchsbeginn bereits gantztägig durchgeführt.

### 2.3.4 Projektbetrieb 4

Der biologisch wirtschaftende Fleckviehbetrieb liegt auf einer Seehöhe von 700 m im Kärntner Mölltal. Zu Versuchsbeginn wurden am Betrieb 27 Milchkühe mit einer LKV-Milchleistung von etwa 7.000 kg bei einem Kraftfuttereinsatz von ca. 1.200 kg/Kuh und Jahr gehalten. Die Milchquote lag bei 145.000 kg. Die Remontierung der Kühe erfolgte über die eigene Nachzucht und es wurden auch einige Mutterkühe am Betrieb gehalten. Vor Versuchsbeginn wurde sowohl Ganztags- als auch Halbtagsweidehaltung (Koppelsystem) durchgeführt. Zum Bestoßen der meisten Weideflächen im Tal muss eine Bundesstraße überquert werden. Dabei erweist ein Hirtenhund wertvolle Dienste. Eine Besonderheit stellt die 2x jährliche Beweidung einer ca. 4 km vom Hauptbetrieb entfernten Niederalp durch die Milchkühe dar. In dieser Zeit werden die Kühe auf der Niederalp in einem Altstall gemolken. Pachtflächen können auf Grund der Entfernung vom Betrieb, nicht beweidet werden. Auf diesen Flächen wird auch Mais angebaut. Die Maissilage wird in den Wintermonaten an die Milchkühe verfüttert.

### 2.3.5 Projektbetrieb 5

Der biologisch wirtschaftende Grünlandbetrieb liegt auf einer Seehöhe von 700 m im Gailtal in Kärnten. Er hielt zu Versuchsbeginn 14 Milchkühe (vorwiegend milchbetonte HF-Tiere und einige Braunviehtiere). Der LKV-Stalldurchschnitt lag bei 6.500 kg bei einer Milchquote von 75.000 kg. Die Remontierung der Kühe erfolgte über die eigene Nachzucht. Die Grünlandflächen des Betriebes liegen sehr gut arrondiert um den Hof, sind jedoch sehr hügelig und sommertrockenheitsanfällig. Vor Versuchsbeginn wurde 1.100 kg Kraftfutter pro Kuh und Tag eingesetzt sowie Halbtagsweidehaltung durchgeführt.

### 2.3.6 Projektbetrieb 6

Der konventionell wirtschaftende Betrieb im Kärntner Lurnfeld hielt Fleckviehkühe sowie einige HF-Kühe bzw. FV-Mutterkühe. Er liegt auf einer Seehöhe von 550 m. Zu Versuchsbeginn hatten die 14 Milchkühe eine LKV-Milchleistung von 6.400 kg bei einem Kraftfuttereinsatz von ca. 1.200 kg/Kuh und Jahr und einer Milchquote von 86.000 kg. Die Remontierung der Kühe erfolgte großteils über die eigene Nachzucht. Vor Versuchsbeginn wurde Halbtagsweidehaltung (Portionsweide) durchgeführt. Die ebenen ackerfähigen Flächen des Betriebes liegen sehr gut arrondiert, wobei zu Versuchbeginn kein Dauergrünland vorhanden war (Wechselwiesen). In der Fütterung wird auch Maissilage eingesetzt, welche auf den ackerfähigen Böden im Bereich des Hofes gute Erträge erbringt.

### 2.3.7 Projektbetrieb 7 (Bio- Lehr- und Forschungsbetrieb Moarhof)

Der Grünlandbetrieb liegt auf einer Seehöhe von 700 m im oberen Ennstal. Im Zuge der Projektvorbereitungen (Sommer 2004) wurde die Milchviehhaltung am Lehr- und Forschungsbetrieb Moarhof auf Vollweidehaltung (Kurzrasenweidesystem) und geblockte Winterabkalbung (ohne Melkpause) umgestellt. Vor Versuchsbeginn wurden 21 Milchkühe (vorwiegend HF und BV) bei einer LKV-Milchleistung von etwa 8.000 kg gehalten. Die Remontierung der Kühe erfolgt über die eigene Nachzucht. Seit 2005 wird am Betrieb nach biologischen Richtlinien gewirtschaftet.

### 2.3.8 Projektbetrieb 8 (Landwirtschaftliche Fachschule Alt Grottenhof, Graz)

Die biologisch wirtschaftende landwirtschaftliche Fachschule Alt-Grottenhof in Graz (Steiermark) ist im 2. Projektjahr mit der kleinen Jersey-Herde (6-10 Tiere) in das Forschungsprojekt eingestiegen. Es werden nur die Teilbereiche Rationsgestaltung, Leistung und Effizienz der Futterumwandlung näher betrachtet.

Tabelle 3: Klimadaten der zu den Projektbetrieben nächstgelegenen Klimamessstationen (Mittelwert 1971-2000, ZAMG, 2001)

|           | Bundesland | Zum Betrieb<br>nächstgelegene<br>Messstation | Tagesmittel        | absolutes<br>Maximum | absolutes<br>Minimum | Frosttage<br>( $< 0^{\circ}\text{C}$ ) | Summertage<br>( $\geq 25^{\circ}\text{C}$ ) | Heiße Tage<br>( $\geq 30^{\circ}\text{C}$ ) | Niederschlags-<br>summe | $\geq 10\text{ mm}$<br>Niederschlag | Schneedecke<br>$\geq 1\text{ cm}$ |
|-----------|------------|----------------------------------------------|--------------------|----------------------|----------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|
|           |            |                                              | $^{\circ}\text{C}$ | $^{\circ}\text{C}$   | $^{\circ}\text{C}$   | Tage                                   | Tage                                        | Tage                                        | mm                      | Tage                                | Tage                              |
| Betrieb 1 | NÖ         | Ybbs-<br>Persenbeug                          | 9,1                | 37,6                 | -23,8                | 79,3                                   | 51,3                                        | 10                                          | 745                     | 22,1                                | 39,4                              |
| Betrieb 2 | ST         | Kleinsölk                                    | 5,8                | 32,5                 | -22,5                | 134,7                                  | 13,5                                        | 0,9                                         | 1162                    | 38,5                                | 106,3                             |
| Betrieb 3 | K          | Radenthein                                   | 7                  | 36,7                 | -21,4                | 130,8                                  | 39,4                                        | 4,4                                         | 902                     | 29,7                                | 76,8                              |
| Betrieb 4 | K          | Oberfellach                                  | 7,6                | 34                   | -19,6                | 114,7                                  | 27,7                                        | 1,9                                         | 871                     | 27,5                                | 62,3                              |
| Betrieb 5 | K          | Reisach                                      | 6,9                | 35,8                 | -26,6                | 138,4                                  | 38,6                                        | 3,6                                         | 1442                    | 42,7                                | 108,2                             |
| Betrieb 6 | K          | Spital/Drau                                  | 7,4                | 35,1                 | -24,4                | 133,5                                  | 48,4                                        | 6,9                                         | 973                     | 31,9                                | 86,2                              |
| Betrieb 7 | ST         | Gumpenstein                                  | 7                  | 34                   | -25                  | 132                                    | 44,2                                        | 5,5                                         | 1014                    | 31,8                                | 98,2                              |
| Betrieb 8 | ST         | Graz                                         | 9,4                | 35,5                 | -19,3                | 97,8                                   | 52,1                                        | 6,5                                         | 819                     | 27,3                                | 42,1                              |





## 3 Ergebnisse der Betriebsbefragung nach Projektende

A. Steinwider<sup>1</sup>\* und W. Starz<sup>1</sup>

Am Ende des letzten Projektjahres erhielten die Bauern der Praxisbetriebe einen mehrseitigen Fragebogen. Dieser verblieb auf den Betrieben und wurde von den Betriebsleitern ohne Beeinflussung durch die Projektmitarbeiter ausgefüllt. Darin wurden folgende Themenbereiche abgefragt:

- Umsetzung der Vollweidestrategie am Betrieb
- Positive und negative Erfahrungen mit der Vollweidehaltung
- Weide- und Grünlandmanagement
- Tierhaltung
- Arbeitswirtschaft
- Wirtschaftlichkeit
- Zukünftige Betriebsentwicklung
- Voraussetzungen für Vollweidehaltung auf Milchviehbetrieben
- Tipps für umstellungswillige Betriebe
- Potential für Vollweidehaltung in Österreich

Im folgenden Abschnitt sind wichtige Ergebnisse aus der Betriebsleiterbefragung zusammengefasst dargestellt.

Im Anhang können die jeweiligen Antworten, auch betriebsbezogen und ausführlich dargestellt, nachgelesen werden. Dabei kann bei der Beurteilung der Ergebnisse und Antworten auch die Intensität der Umsetzung der Vollweidestrategie am Betrieb, welche von Betrieb 1 bis Betrieb 6 abnahm, berücksichtigt werden.

### 3.1 Umsetzung der Vollweidestrategie am Betrieb

Die ursprünglich in der Schweiz kennengelernte Vollweidestrategie wurde von den Projektbetriebsleitern in der Projektlaufzeit nicht in jedem Bereich vollständig umgesetzt. Hinsichtlich Weidemanagement erfolgte auf einigen Betrieben in der Vegetationszeit phasenweise keine Ganztagsweidehaltung bzw. wurde im Stall eine bedeutende Ergänzungsfütterung (insbesondere Maissilage und Kraftfutter) durchgeführt. Eine gleichbleibend hohe Weidefutterqualität konnte laut Aussagen der Betriebsleiter ebenfalls nicht auf allen Betrieben erreicht werden. Auf Weidepflegemaßnahmen verzichteten zwei der sechs Betriebsleiter. Im Bereich Tiermanagement gab nur ein Betriebsleiter (Betrieb 1) an, eine strenge saisonale Abkalbung umgesetzt zu haben. Laut Einschätzung der Betriebsleiter 2, 3 und 4 haben diese auf ihren Betrieben das saisonale Abkalbkonzept nur teilweise und die Betriebsleiter 5 und 6 nicht umgesetzt. Begründet wurde dies mit Fruchtbarkeitsproblemen,

noch nicht geeigneter Rasse (Kuhtyp), dem notwendigen kontinuierlichem Milchangebot für die Direktvermarktung und der fehlenden inneren Einstellung. Die Betriebsleiter 1 bis 3 gaben an im Kraftfuttoreinsatz eine starke und die Betriebsleiter 4 bis 6 eine teilweise Reduktion durchgeführt zu haben. Wie die Fragebogenantworten, aber auch die in den folgenden Kapiteln dargestellten Ergebnisse zeigen, wurde von Betrieb 1 bis Betrieb 6 die Vollweidestrategie mit abnehmender Intensität umgesetzt. Als Hauptgründe, warum die Strategie nicht auf allen Betrieben umgesetzt wurde, führten die betroffenen Betriebsleiter Fruchtbarkeitsprobleme bei den Kühen, nicht passende Tiere, eine angestrebte höhere Milchleistungen je Kuh sowie keine geeigneten Weideflächen und Weidebestände an. Darüber hinaus dürften hohe Futtermittelvorräte am Betrieb auch eine stärkere Ergänzungsfütterung provozieren.

### 3.2 Positive und negative Erfahrungen mit der Vollweidehaltung

Hinsichtlich Arbeitszeit wurde durch die Umstellung in Richtung Vollweide die geringere Stallfütterungs- und Futterkonservierungszeit als positiv angeführt. Demgegenüber nahm die Arbeitszeit für den Weideeintrieb zu und traten Arbeitsspitzen in der Abkalbesaison auf. Die gezielte Weideführung verursachte weniger Arbeit, führte zu einer dichteren Grasnarbe und verringerte den Weidepflegeaufwand und die Weideverluste. Probleme traten diesbezüglich jedoch bei Trockenheitsperioden bzw. wenn Rasenschmiele im Bestand vorhanden war auf. Bei den Kühen gingen nach Einschätzung der Betriebsleiter die Gesundheitsprobleme eher zurück. Ein Betriebsleiter wies auf eine Zunahme von Klauenproblemen hin. Darüber hinaus nahm das Risiko für Blähungen zu und stellt das Erreichen der S-Qualität (Milchzellzahl) in der Milchabrechnung im Herbst eine Herausforderung dar. Das Kühe bei strenger saisonaler Abkalbung und nicht rechtzeitiger neuerlicher Trächtigkeit aus dem System fallen, wird, zusätzlich zu geringeren Milchinhaltstoffen in der Weidezeit, auch als Nachteil der Vollweidehaltung gesehen. Für einen Betriebsleiter war auch der Verlust des Zuchtbetriebs-Status ein Nachteil. Hinsichtlich der Produktionskosteneinsparungen wurde vor allem die geringere Menge an zu konservierendem Futter und die Arbeitszeiterparnis im Sommer angeführt. Demgegenüber benötigt die Vollweidehaltung – bei angestrebter gleicher Milchlieferleistung – mehr Kühe, Stallplätze und einen größeren Milchtank. Zusätzlich führte ein Betriebsleiter an, dass Einsparungseffekte bei Maschinen innerhalb der Projektlaufzeit noch nicht sichtbar wurden. Bei den Erlösen

<sup>1</sup> LFZ Raumberg-Gumpenstein, Raumberg 38, A-8952 Irdning

\*Dr. Andreas Steinwider: andreas.steinwider@raumberg-gumpenstein.at

wurde der geringere Milcherlös (Inhaltsstoffe) und der mögliche Rückgang der Milchliefermenge als negativ beurteilt. Als positive für die Familie (Mensch) wurde durch die Umstellung die geringere Arbeitsbelastung angesehen und dass das Konzept eine alternative Betriebsentwicklungsstrategie darstellt. Demgegenüber muss in der Umstellungszeit auch mit einem gewissen Stress („Lehrgeld“, neue Erfahrungen etc.) gerechnet werden.

### 3.3 Weide- und Grünlandmanagement

Bis auf Projektbetrieb 5 haben alle eine intensive Standweide, als Weidesystem auf ihren Betrieben, umgesetzt. Betrieb 5 hat sehr starke Geländeunterschiede auf einer Fläche, sodass eine Einteilung in mehrere Koppeln vorgenommen wurde. Betrieb 1 nahm als einziger keine Pflegemaßnahmen auf den Weiden vor und bei Betrieb 3 beschränkte sich die Pflegemaßnahme auf das Wiesenabschleppen im Frühling. Bei den übrigen Betrieben fand eine ein- oder zweimalige Nachmahd statt. Eine Nachsaat auf den Weideflächen wurde nur auf 2 Betrieben (4 und 6) durchgeführt. Der Grund hierfür liegt darin, dass während der Projektzeit noch keine Untersuchungen zu geeigneten Nachsaaten auf Dauerweiden vorlagen. So konnten auch noch keine Empfehlungen an die Betriebsleiter gegeben werden. Nach eigener Einschätzung gaben fast alle Betriebsleiter an, dass sich der Pflanzenbestand in eine gewünschte Richtung hin entwickelte. So nahmen ihrer Einschätzung nach die Dichte der Grasnarbe sowie der Anteil an Weißklee zu. Konnte durch die Beweidung auf 2 Betrieben der Besatz an Ampfer (Betrieb 1) und Bärenklau (Betrieb 2) reduziert werden so kam es auf Betrieb 3 und 5 zu einer unerwünschten Ausbreitung der Rasenschmiele. Gülle war auf allen Betrieben der hauptsächlich eingesetzte Wirtschaftsdünger im Frühling und Sommer. Im Schnitt lag die angewendete Güllemenge bei 25 m<sup>3</sup>/ha. Interessant erscheinen die Angaben der Betriebsleiter hinsichtlich der Trittschäden. Sie gaben an, dass es selten zu solchen gekommen ist, obwohl die meisten auch bei Regenphasen die Beweidung durchgeführt haben.

### 3.4 Tiermanagement und Tierhaltung

Die Umsetzung der saisonalen Abkalbung mit engem Abkalbfenster verursachte bei vier Betrieben zumindest regelmäßige Probleme bzw. war auf einem dieser Betriebe (Direktvermarktung, Alumnutzung persönliche Einstellung) nicht möglich. Jene Betriebe, welche auf eine saisonale Abkalbung umstellten, gaben an, dass das Aussetzen der Belegungen und die damit verbundene längere Rastzeit keine Probleme bei der Wiederbelegung im Frühling verursachte. Als Vorteile einer engen Blockabkalbung wurden die einheitlicheren Fütterungsgruppen, die Möglichkeit zur extensiven Fütterung vor der Abkalbung, die optimale Nutzung des Weidefutters, eine mögliche Melkpause (Arbeitszeit, Urlaub) sowie das Erreichen von arbeitsexensiveren Phasen im Jahr (Sommer bis Abkalbbebeginn) angeführt. Demgegenüber fallen bei enger Blockabkalbung immer wieder (ansonst gute) Kühe aus, gibt es Nachteile in der Direktvermarktung (Kontinuität, eventuell Qualität im Herbst) und ist die Remontierung mit eigenen Kalbinnen

schwieriger (24 oder 36 Monate Erstabkalbealter). Von den 5 Betrieben, welche den Bestand über eigene Nachzuchtalbinnen ersetzen, strebt nur ein Betrieb ein Erstabkalbealter von 24 Monaten an.

Im Zuge der Umstellung haben drei Betriebsleiter bei der Melkung mit einer Zwischendesinfektion der Zitzenbecher begonnen. Auf vier Betrieben wurden Euterpflegemittel nach der Melkung eingesetzt. Vier Betriebsleiter gaben an, dass sie die Wasserversorgung auf den Weiden verbessert haben. Auf zwei Betrieben wurden in der Projektlaufzeit Parasitenbehandlungen (Lungenwurm, Haarlinge, Milben, Leberegel) bei den Kühen durchgeführt. Nur ein Betriebsleiter führte eine Vorbeugebehandlung gegen Fliegen durch. Bei der Klauengesundheit stellte ein Betriebsleiter eine Verschlechterung fest. Demgegenüber war diese auf den anderen Betrieben gleich wie vorher (3 Betriebe) bzw. wurde leicht verbessert (2 Betriebe) beurteilt. Bei der Auswahl der Stiereväter haben innerhalb der Projektlaufzeit 5 Betriebsleiter eine Umstellung durchgeführt (Fitness, kleinrahmige Rassen/Linien, Fleischstier bei Herde). Drei Betriebe hielten, zumindest vorübergehend in der Belgesaison, einen Stier bei der Herde.

Fünf Betriebsleiter gaben an, dass sich aus ihrer Sicht das Wohlbefinden der Kühe durch die Umstellung leicht bis deutlich verbessert hat. Verdauungsstörungen traten nur auf zwei Betrieben vereinzelt auf.

### 3.5 Arbeitswirtschaft

Durch die Umstellung auf Vollweidehaltung hat sich laut Einschätzung der Betriebsleiter der Arbeitszeitbedarf für die Milchviehhaltung (inkl. Kälber) um durchschnittlich etwa 20 % (10-55 %) im Jahr reduziert. Insbesondere von Juni bis Jänner nahm hier der Arbeitszeitbedarf ab, stieg jedoch von Beginn bis etwa 1 Monat nach dem Ende der Abkalbesaison an. Die Belastung durch schwere manuelle, maschinelle bzw. staubige Arbeit ging zurück und der Anteil an Arbeiten in freier Natur nahm zu. Für fünf Betriebsleiter nahm die Lebensqualität und Arbeitszufriedenheit zu, für einen Betriebsleiter wurde diese durch die Umstellung nicht beeinflusst.

### 3.6 Wirtschaftlichkeit

Laut Betriebsleiter haben sich durch die Umstellung auf Vollweidehaltung die Kosten für Kraftfutter um 35 % (10-75 %) und für Grundfutter um 20 % (10-25 %) vermindert. Für Saatgut gaben zwei Betriebe einen Kostenrückgang (weniger Getreidebau) und zwei Betriebe eine Zunahme (Grünlandsaatgutzukauf) an.

Im Bereich Maschinen- bzw. Energiekosten wurde von drei bzw. sechs Betriebsleitern im Schnitt auch ein Kostenrückgang von 10-25 % angegeben. Demgegenüber erhöhten sich für zwei Betriebsleiter die Kosten im Bereich Melktechnik (Tank, Melkdauer) sowie in der Bestandesergänzung (Ausweitung des Kuhbestandes) um 10-50 %.

Durch die Veränderungen in der Milchqualität (Inhaltsstoffe) kam es auf 4 Betrieben zu einem 10 % Rückgang der Erlöse je kg Milch. Auch die geringere Milchmenge reduzierte die Erlöse um durchschnittlich 10 %. Für zwei

Betriebsleiter reduzierten sich die Zuchtvieherlöse um 20 bzw. 100 % durch die Umstellung auf Vollweidehaltung.

Hinsichtlich der Umstellungskosten (Milchleistung, Tierabgänge, Milchtank, Zaunmaterial, etc.) auf Vollweidehaltung gaben die Betriebsleiter in Summe über drei Jahre etwa 350 Euro pro Kuh (200-1.000 Euro über drei Jahre/Kuh) an.

Vier Betriebsleiter gaben an, dass die Umstellung auf Vollweidehaltung stark zur Absicherung des Betriebes beigetragen hat, zwei Betriebsleiter beurteilten dies mit einem geringfügigen Beitrag. Das mit der Umstellung auf Vollweidehaltung wirtschaftlich verbundene Risiko wird mit geringfügig (oder kein Risiko) beurteilt.

### 3.7 Zukünftige Betriebsentwicklung

Vier Betriebsleiter möchten ihre Milchkuhanzahl zukünftig erhöhen. Generell wird dabei vermehrt auf kleinrahmige Kuhtypen geachtet werden. Vier Betriebsleiter möchten zukünftig eine strenge saisonale Abkalbung mit Melkpause umsetzen. Bei den Weidesystemen werden sie auf die Koppelwirtschaft (2 x), die Kurzrasenweidehaltung (3 x) sowie Mischformen setzen. Jene Betriebe die in der Projektlaufzeit den Weidegrasanteil in der Jahresration noch nicht maximiert haben, möchten diesen weiter ausbauen.

### 3.8 Optimale Voraussetzungen für Umstellungsbetriebe

Das System eignet sich laut Einschätzung der Betriebsleiter insbesondere für Betriebe welche von Juli bis Dezember Arbeitszeit einsparen wollen und welche von Jänner bis Juni keinem Nebenerwerb nachgehen. Ausreichend Weideflächen um den Hof ( $> 0,3$  ha/Kuh) sowie genügend Niederschläge sind wichtige Voraussetzungen für Vollweide. Großrahmige schwere Hochleistungskühe scheinen für das System weniger geeignet zu sein. Für Betriebe, welche Wert auf die Eigenmechanisierung (mit großen teuren Maschinen) legen, einen hohen Zukauffutteranteil haben und hohe Einzeltierleistungen anstreben, ist das System nicht zu empfehlen. Wenn auf Vollweidehaltung umgestellt wird sollte die ganze Familie dahinter stehen und ist eine Lern- und Anpassungsfähigkeit notwendig.

### 3.9 Tipps für umstellungswillige Landwirte/innen

Die folgenden Tipps geben die Projektbetriebsleiter umstellungswilligen Landwirten/innen:

- Nicht die Kuh sondern die Weide ist im Mittelpunkt

- Früherer Weidebeginn im Frühling (2 x genannt)
- Mindestens 2 Tränkestellen/Koppel
- Bei Kurzrasenweidehaltung max. Aufwuchshöhe 8 cm
- Bei intensiver Beweidung ist auch eine gezielte Düngung notwendig, Weidefläche soll immer grün sein (Weidedauer)
- Freude an den Tieren (Viehtrieb morgens und abends muss Freude machen)
- Weg von Hochleistungsstrategie
- Stier zur Herde (3 x genannt)
- Die für den eigenen Betrieb passende Rasse aussuchen
- Unbedingt kleine Kuhtypen
- Überprüfen ob man mit weniger Milchleistung pro Kuh leben kann
- Nicht zu hohe Erwartungen an die Kühe stellen (nicht vergleichen mit Stallfütterung hinsichtlich Milchmenge, Inhaltsstoffe, diese unterliegen auch stärkeren Schwankungen)
- Langsame Übergangsfütterung zu Weidebeginn einhalten (2 x genannt)
- Achten auf Körperkondition
- Grundfutterangebot im Stall nicht vernachlässigen
- Befestigten Triebweg von Stall zur Weide
- Schattenplätze bei großer Hitze (Stall, Bäume)
- Klauenpflege nicht vernachlässigen
- Maschinen reduzieren
- Anbauplan auf Jahre voraus denken
- Sich für die Umstellung genügend Zeit lassen (eingestehen dürfen)
- Gut überlegen ob Voraussetzungen passen
- Wenn man umstellt dann konsequent
- Es gibt eine Umstellungsphase wo man viel Erfahrung sammeln muss – bist du dazu bereit?

### 3.10 Welches Vollweidepotential hat Österreich

Laut Rückmeldung der Projektbetriebsleiter hätten deren Meinung nach von den derzeitigen biologisch wirtschaftenden Milchviehbetrieben etwa 30 % der Betriebe (10 – 50 %) und von den konventionell wirtschaftenden Milchviehbetrieben etwa 20 % (10 – 40 %) das Potential zur Umstellung auf eine Low-Input Vollweidestrategie.



## 4 Weidemanagement und Weideerfahrungen

W. Starz<sup>1</sup>\* und R. Pfister<sup>1</sup>

### 4.1 Material und Methoden

#### 4.1.1 Weidemanagement auf den Praxis-Projektbetrieben

Auf den 6 Praxisbetrieben etablierten sich während der Projektlaufzeit unterschiedliche Formen des Weidemanagements. Die Veränderungen wurden während der periodischen Betriebsbesuche beobachtet und mit den Betriebsleitern diskutiert. Im Rahmen des ausgesandten Fragebogens wurde auch das Weidemanagement beleuchtet. Diese beiden Quellen bilden die Grundlage für die Beschreibung der Weidesysteme auf den Betrieben.

#### 4.1.2 Boden und Wurzeln

Im Rahmen eines Weideexaktversuches auf dem Bio Lehr- und Forschungsbetrieb Moarhof (Betrieb 7) wurden Messungen zur Bodenverdichtung unter beweideten und Schnitt genutzten Parzellen vorgenommen. Für die Messungen des Eindringwiderstandes in den Boden wurde ein Penetrologger verwendet mit einer Konusoberfläche von 2 cm<sup>2</sup>. Der Exaktversuch ist in einer 3-fachen Wiederholung angelegt und in jeder wurden 10 Messungen vorgenommen. In diesem Fall wurden die Wiederholungen als Varianten verwendet.

Die oberirdisch geerntete Biomasse ist zwar ein wichtiger Parameter um Aussagen über ein Nutzungssystem treffen zu können, doch darf dabei auf keinen Fall die unterirdische Biomasse nicht vergessen werden. Im Jahr 2008 wurden, im Rahmen der Exaktversuche auf dem Moarhof, die Wurzelträge gemessen. Hierzu wurde im Mai (07.05.2008) sowie im Juni und Juli (11.06. und 24.07.2008) eine Dauerweide und eine Schnittvariante in 4-facher Wiederholung beprobt. Pro Parzelle wurden 5 Einstiche (Durchmesser Bohrkopf = 6,2 cm) bis in 10 cm Tiefe vorgenommen.

#### 4.1.3 Erträge bei Kurzrasenweide

Zur Feststellung der Erträge auf Weideflächen wurden Versuche am Moarhof angelegt. Dazu wurden auf bestehenden Kurzrasenweideflächen Parzellen ausgesucht und in den Parzellen mittels Weidekörbe oder Auszäunung durch einen Elektrozaun Beerntungsflächen geschaffen. Diese ausgesparten Flächen wurden bei einer durchschnittlichen Aufwuchshöhe von 10 cm gemäht und im Anschluss daran, in derselben Parzelle, eine andere Teilfläche ausgezäunt. Somit war die Parzelle, bis auf die alternierend ausgesparte Fläche, unter permanenter Beweidung (Trittbelastung,

Verbiss und Dunganfall der Tiere). Die ausgesparte Fläche wurde auf eine theoretische Verbisshöhe von 3 cm gemäht und davon die Proben für die T-Bestimmung sowie Futtermittelanalyse (Weender, Gerüstsubstanzen (ADF, NDF, ADL sowie Mineralstoffe) gezogen. Die Schnittvarianten wurden mit demselben Motormäher, bei derselben Schnitthöhe beerntet. Für die T-Bestimmung wurden pro Parzelle 100 g FM eingewogen und bei 105 °C über 48 Stunden getrocknet. Der ermittelte T-Gehalt diente zur Berechnung der T-Erträge pro ha. Bei den errechneten T-Erträgen handelt es sich um Ernteerträge. Hier sind die Verluste durch die Ernte und Lagerung nicht abgezogen. Die dargestellten Erträge sind jeweils den Zeitpunkten der Ernte der Schnittvariante zugeordnet. Dies bedeutet, dass die Resultate der Weide zum 1. Schnitt von 2 Ernteterminen stammen. Pro Jahr wurden 4 Schnitte und 7 Beerntungen der Weide vorgenommen. Die hier abgebildeten oberirdischen Biomasseerträge beinhalten nicht die letzte Beerntung in der Weide- und Schnittvariante, da die Werte für 2008 noch nicht vorlagen.

#### 4.1.4 Graszuwachskurve

Zur Ermittlung der durchschnittlichen täglichen Graszuwächse, wurden die T-Ertragsdaten der Weidevarianten herangezogen (7 Erntetermine bei durchschnittlich 10 cm Aufwuchshöhe). Hierbei wurde der Zuwachs auf die Periode zwischen den Ernteterminen aufgeteilt, wodurch sich eine durchgehende Kurve von Vegetationsbeginn (um den 20. März) bis Vegetationsende (um den 10. November) ergibt.

#### 4.1.5 Stickstoffbilanz

Für die Berechnung der N-Bilanz wurden Daten zur Weidehaltung benötigt, die vom Stallpersonal am Moarhof während der Weideperiode aufgezeichnet wurden. Zu den dafür notwendigen Daten gehören die Größe der Weidefläche (Beifeld 2,1 ha, Stallfeld 1,8 ha), die Anzahl der weidenden Tiere (26 Kühe), die Verweildauer der Tiere auf den jeweiligen Weideflächen in Tagen und Stunden (Beifeld: 83 Tage und durchschnittlich 9,2 Std./Tag; Stallfeld 52 Tage und durchschnittlich 8,6 Std./Tag). Die Abschätzung der Weidegrasaufnahme erfolgte entsprechend dem Energiebedarf der Kühe. Dieser wurde aus der Milchleistung, der Lebendgewichtsveränderung und dem Trächtigkeitsstadium der Kühe errechnet. Der daraus resultierende Weidegrasbedarf diente, unter Berücksichtigung des XP-Gehaltes im Weidegras, zur Berechnung der N-Aufnahme. Aus der N-Aufnahme abzüglich der N-Ausscheidung über die Milch und dem N-Ansatz für die Trächtigkeit wurde die Brutto

<sup>1</sup> LFZ Raumberg-Gumpenstein, Raumberg 38, A-8952 Irdning  
\*DI Walter Starz: walter.starz@raumberg-gumpenstein.at



N-Ausscheidung über Kot und Harn berechnet. Die Berechnung der N-Flächenbilanz erfolgte mittels der Rechnung N-Zufuhr (berechnete Ausscheidung der Kühe auf der Weide abzüglich unvermeidbarer- bzw. Ausbringungs-Verluste von 13 %, BMLFUW, 2006) minus N-Entzug (berechnete Weidefutteraufnahme und eventuell geerntetes Gras).

## 4.2 Ergebnisse

### 4.2.1 Weidemanagement auf den Praxis-Projektbetrieben

Während der Projektlaufzeit etablierte der Betrieb 1 als Nutzungssystem die Kurzrasenweide. Die Weidefläche vergrößerte sich, da auf Ganztagesweide umgestellt wurde. Als sehr positiv betrachten die Betriebsleiter den frühen Weidebeginn sowie die bisherige Entwicklung des Pflanzenbestandes, da nach ihren Angaben eine deutliche Reduktion des Stumpfbältrigen Ampfers zu beobachten war. Ein großes Problem auf den Weideflächen stellt eine länger anhaltende Trockenperiode dar. Kleinflächig wurde eine Beregnungsanlage aufgestellt, die aus dem Wasser des eigenen Teiches mittels Schwerkraft funktioniert. Auf den Flächen selbst wurde nie eine Nachmahd durchgeführt, was aufgrund der optischen Beurteilungen während der Betriebsbesuche auch nicht als notwendig erschien. Die Weideflächen wurden nur im Frühling mit 25 m<sup>3</sup>/ha einer verdünnten Gülle gedüngt. Trittschäden, abgesehen von den Eintriestellen, konnten kaum beobachtet werden, obwohl auch in Regeperioden die Beweidung der leicht hängigen Flächen normal durchgeführt wurde. In dieser Zeit wurden nur die Eintriestellen auf die Weideflächen variiert.

Auf Betrieb 2 wurde ebenfalls die Kurzrasenweide als Nutzungssystem gewählt und der Flächenanteil, in Folge der Ganztagsweide, stark vergrößert. Nach Aussagen des Betriebsleiters hat sich der frühe Austrieb sehr gut bewährt. Nach der eigenen Einschätzung wurde die Grasnarbe dichter und nieder wachsende Gräser wurden gefördert. Im letzten Beobachtungsjahr gab der Betriebsleiter an, dass die Tiere das Futter auf der Weide weniger gerne fressen. Dieser Betrieb führte eine einmalige Nachmahd durch, wobei an Stellen mit hohen Restfuttermengen eine Abfuhr des Schnittgutes erfolgte. Die Weideflächen des Betriebes liegen alle eben und somit konnte eine gute Verteilung der Tiere auf den Weiden, anhand der Geilstellen, beobachtet werden. Am Betrieb steht Biogasgülle zur Verfügung, wovon im Frühling 20 m<sup>3</sup>/ha und im Herbst 10 m<sup>3</sup>/ha angewendet wurden. In Regenphasen wurde auch hier die Beweidung normal fortgesetzt ohne nennenswerte Trittschäden (Ausnahme: Stalleintriestbereich) zu vorzeichnen.

Die Einteilung der Weideflächen in Koppeln wurde auf Betrieb 3 umgesetzt. Diese Flächen liegen sowohl in der Ebene als auch in leichter Hanglage. Durch die Einführung der Ganztagsweide wurde auch auf diesem Betrieb mehr Weidefläche benötigt. Trotz des rauen Klimas wurde versucht so früh wie möglich mit der Weide zu beginnen. Die Effekte die sich daraus ergaben wurden von den Betriebsleitern als sehr positiv beurteilt. Vor Weidebeginn erfolgte als Maßnahme auf den Weideflächen ein Abschleppen der Weide. Die Veränderungen im Pflanzenbestand werden

differenziert gesehen, da sowohl der Weißklee deutlich als auch Problempflanzen wie die Rasenschmiele zunahmen. Hinsichtlich der Düngungen wurden die Flächen im Frühling mit 20 m<sup>3</sup>/ha verdünnter Gülle gedüngt und jede Koppel im Sommer nach der Beweidungsphase ebenfalls mit 20 m<sup>3</sup>/ha. Auch auf diesem Betrieb wurden kaum Trittschäden bei nasser Wetterlage registriert.

Betrieb 4 führt zwar die Kurzrasenweide durch, jedoch handelt es sich bei den meisten Flächen um eingesäte Ackerflächen, die für den Silomaisanbau verwendet werden. Diese ebenen Flächen liegen in der Nähe des Betriebes. Zusätzlich zu den Flächen in Betriebsnähe gibt es eine Niederalme, die 2-mal im Jahr bestoßen wird. Der Betriebsleiter empfindet den frühen Weideaustrieb sehr positiv und beobachtete eine dichter werdende Grasnarbe. Im Frühjahr wurden neben dem Abschleppen die Fläche auch mit 20 m<sup>3</sup>/ha Gülle versorgt. Bei größeren Weideresten wurde die Fläche geschlägelt und im Laufe des Sommers mit 10 m<sup>3</sup>/ha Gülle gedüngt. Trittschäden wurden erst im Spätherbst beobachtet, waren aber das übrige Jahr eher selten vorzufinden. Bei längeren Regenperioden wurde auch auf diesem Betrieb die Beweidung nicht reduziert.

Nach dem Ausprobieren der Kurzrasenweide im ersten Projektjahr auf Betrieb 5 wurde rasch auf ein Koppelweidesystem umgestellt. Die Flächen des Betriebes sind extrem uneinheitlich, da sich in den Flächen kegelförmige Hügel befinden. Aufgrund der speziellen Topographie war es notwendig die Flächeneinteilung so gut wie möglich an das Gelände anzupassen. Grundsätzlich wurde der frühe Weidebeginn positiv gesehen, da die Kühe deutlichere Brunstsymptome zeigten. Als Pflegemaßnahmen wurden im Frühjahr das Abschleppen der Flächen sowie im Sommer das Toppen (hohes Mahen) durchgeführt. Kritisch sieht der Betriebsleiter die Entwicklung der Weidebestände, da nach seiner Einschätzung die Rasenschmiele und sonstige Lückenfüller zunahmen. Die Weideflächen wurden im Sommer mit 20 m<sup>3</sup>/ha Gülle und im Herbst entweder mit 25 t/ha angerottetem Mist oder 20 m<sup>3</sup>/ha Gülle gedüngt. Trittschäden traten auf diesem Betrieb meistens nach nasser Witterung auf. Aus diesem Grund wurden die Tiere in Regenperioden im Stall gelassen.

Betrieb 6 hat für die Projektzeit Ackerflächen mit einer Weidemischung eingesät, auf denen die Kurzrasenweide praktiziert wurde. Der frühe Weideaustrieb passte auch gut in das Konzept dieses Betriebes. Hinsichtlich der Weidepflege erfolgte im Frühling das Abschleppen der Fläche. Im Sommer wurde die Weide nachgemäht, wobei je nach anfallender Biomasse die Rückstände auf der Fläche gelassen bzw. abtransportiert wurden. Da sich die Weideeinsaat nicht optimal entwickelte wurde eine Nachsaat getätigt, die laut Betriebsleiter zu einer starken Verbesserung des Bestandes führte. Danach stellte der Betriebsleiter eine dichtere Narbe fest. Eine Düngung der Weideflächen wurde im Frühling mit 15-20 m<sup>3</sup>/ha getätigt. Bis auf eine lückige Narbe bei der Eintriestelle konnten keine weiteren Trittschäden festgestellt werden. In Regeperioden wurde die Weidehaltung ganz normal weiter geführt.

### 4.2.2 Boden und Wurzeln

Bei den Bodenverdichtungsmessungen im Rahmen der Weideversuche auf dem Bio Lehr- und Forschungsbetrieb

Moarhof (Betrieb 7) wurden sowohl im Frühling als auch im Herbst 2008 ein signifikanter Unterschied (T-Test  $p < 0,05$ ) zwischen der Dauerweide- und der Schnittnutzungsvariante festgestellt. Der Eindringwiderstand war in den ersten 3 cm Boden (Tongehalt liegt bei durchschnittlich 23 %) im Frühling bei der Dauerweide im Mittel um 0,45 MPa (Megapascal) und im Herbst um 0,50 MPa höher als bei der Schnittnutzung. Der genaue und gesamte Verlauf des Eindringwiderstandes ist in Abbildung 3 dargestellt. Die T-Erträge der unterirdischen Biomasse (3 Entnahmetermen im Jahr 2008) bei einer Schnitt- und Dauerweidenutzungsvariante, sind in Abbildung 4 dargestellt. Einen signifikanten Unterschied (T-Test  $p < 0,05$ ) zwischen der Schnitt- (3461 kg T/ha) und Weidevariante (5764 kg T/ha) konnten im Mai gemessen werden. Im Juni (Schnitt 3942 und Weide 4323 kg T/ha) und Juli (Schnitt 4025 und Weide 3495 kg T/ha) konnten keine Unterschiede zwischen den Ertragsmitteln der Varianten festgestellt werden.

#### 4.2.3 Erträge bei Kurzrasenweide

Mit Ausnahme des 3. Schnitts im Jahr 2008 konnte zwischen der Weide- und Schnittvariante ein signifikanter Ertragsunterschied (T-Test  $p < 0,05$ ) festgestellt werden. Dabei bewegte sich der Minderertrag auf der Weide im Jahr 2007 bei 11 % und 2008 bei 27 %. Der Wert von 2008 muss jedoch etwas kritisch betrachtet werden, da die Standardabweichung mehr als doppelt so hoch war als bei der Schnittvariante.

Neben den T-Ernteerträgen sind auch die Energie- und Rohproteinenerträge entscheidend. In Abbildung 6 sind die erreichten Energie- und Rohproteinenerträge graphisch dargestellt. Hierbei handelt es sich Ernteerträge ohne den 4. Schnitt bzw. 7. Beerntung. Hinsichtlich des Energieertrages auf der Fläche konnte kein signifikanter Unterschied (T-Test  $p < 0,05$ ) zwischen der Weide- und der Schnittvariante festgestellt werden. Anders verhielt es sich beim XP-Ertrag, wo die Weide einen signifikant höheren Ertrag erzielte. In Tabelle 4 sind die Ertragsdaten zu den jeweiligen Schnitterminen für die Jahre 2007 und 2008 aufgelistet dargestellt. Dabei muss aber berücksichtigt werden, dass die Erträge nicht dem Jahresernteertrag entsprechen, da der 4. Schnitt bzw. die 7. Beerntung nicht inkludiert sind.

#### 4.2.4 Graszuwachskurve

Bei Betrachtung der Graszuwachskurve (siehe Abbildung 7) wird deutlich, dass im Jahr 2007 und 2008 die höchsten Graszuwächse im Juli (am 12.07.2007 79,1 kg T/Tag und am 04.07.2008 59,7 kg T/Tag) gemessen wurden. Im Mai (2007) bzw. Juni (2008) gab es trockenheitsbedingt eine kurzfristige Absacken.

#### 4.2.5 Stickstoffbilanz

In Abbildung 8 sind die N-Anfälle und N-Entzüge auf 2 Weideflächen des Moarhofs dargestellt. Im Mittel der Jahre 2005-2007 lag der N-Anfall am Beifeld bei 136 kg N/ha von den Tieren und 15 kg N/ha aus der Düngung. Von den Tieren wurden 224 kg N/ha über das Weidefutter aufgenommen. Am Stallfeld lag der N-Anfall von den Tieren bei 90 kg N/ha und aus der Düngung bei 42 kg N/ha. Die Tiere nahmen, über das Weidefutter, auf dem Stallfeld 146

kg N/ha auf. Zusätzlich fand eine Schnittnutzung statt bei der 31 kg N/ha geerntet wurden. Aus diesen Ergebnissen ergibt sich für das Beifeld eine negative N-Bilanz von -74 kg N/ha und für das Stallfeld von -45 kg N/ha.

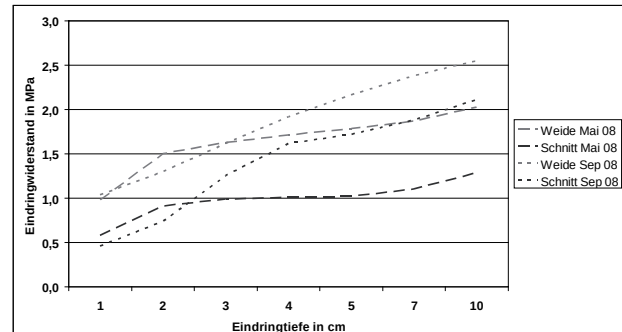


Abbildung 3: Verlauf des Eindringwiderstandes bei Weide und Schnittnutzung im Frühling und Herbst

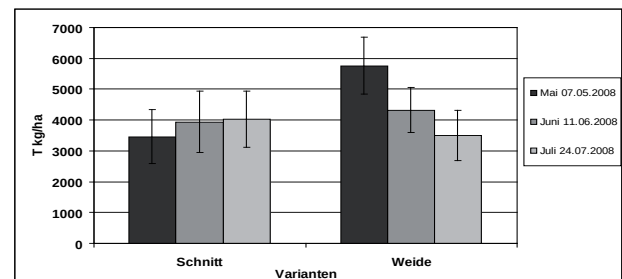


Abbildung 4: T-Erträge der Wurzelmasse in 10 cm Tiefe je ha

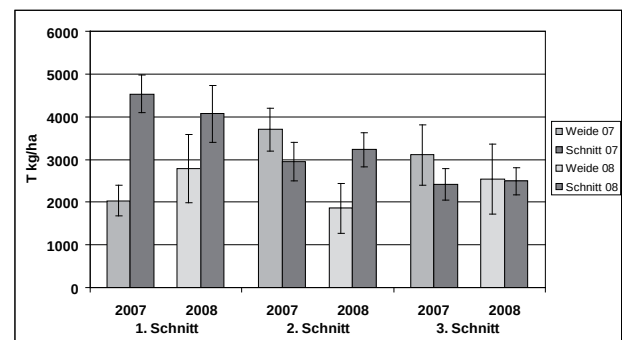


Abbildung 5: T-Ernteerträge zu den jeweiligen Schnitterminen

### 4.3 Diskussion

#### 4.3.1 Boden und Wurzeln

Anhand der Bodenverdichtungsmessungen konnte, in der Untersuchung am Lehr- und Forschungsbetrieb Moarhof, eine stärkere Verdichtung im Bereich des Oberbodens, unter den Weideparzellen, ermittelt werden. Trotz der stärkeren Verdichtung des Weidebodens konnte in einer anderen Untersuchungen (BUWAL, 2005) festgestellt werden, dass der Wassertransport und die Durchlüftung optimal funktionieren kann. Dies wird so begründet, dass

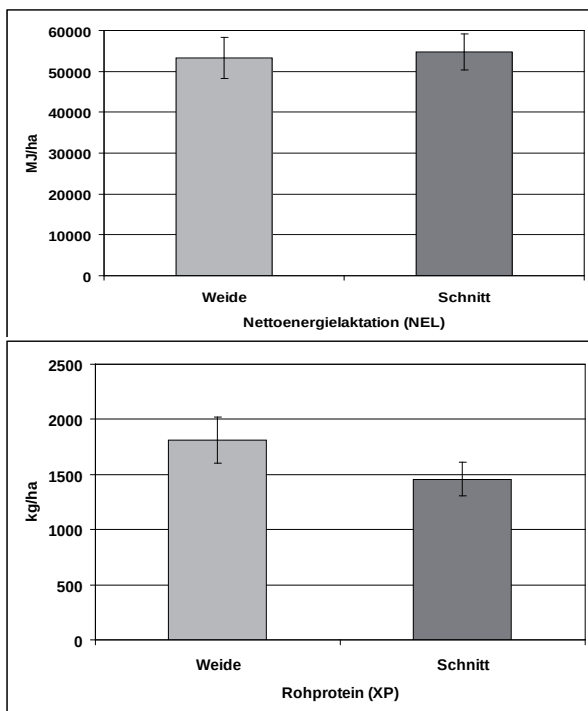


Abbildung 6: Oben Energieertrag in MJ NEL/ha und Unten-Rohproteinergehalt in kg/ha

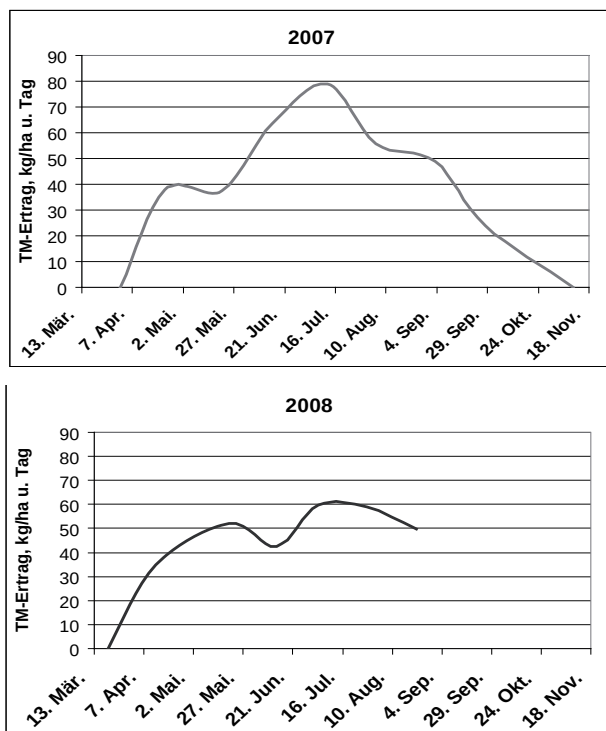


Abbildung 7: Graszuwachskurve der Jahre 2007 und 2008 für den Standort Trautenfels

eine feine und kompakte Bodenmatrix vorliegt, die sehr stabil ist und beständig gegenüber vertikalem Druck ist. Hierbei darf nicht unbeachtet bleiben, dass durch die Beweidung sehr wohl auch schadhafte Bodenverdichtungen hervorgerufen werden können. Dies ist vor allem der Fall

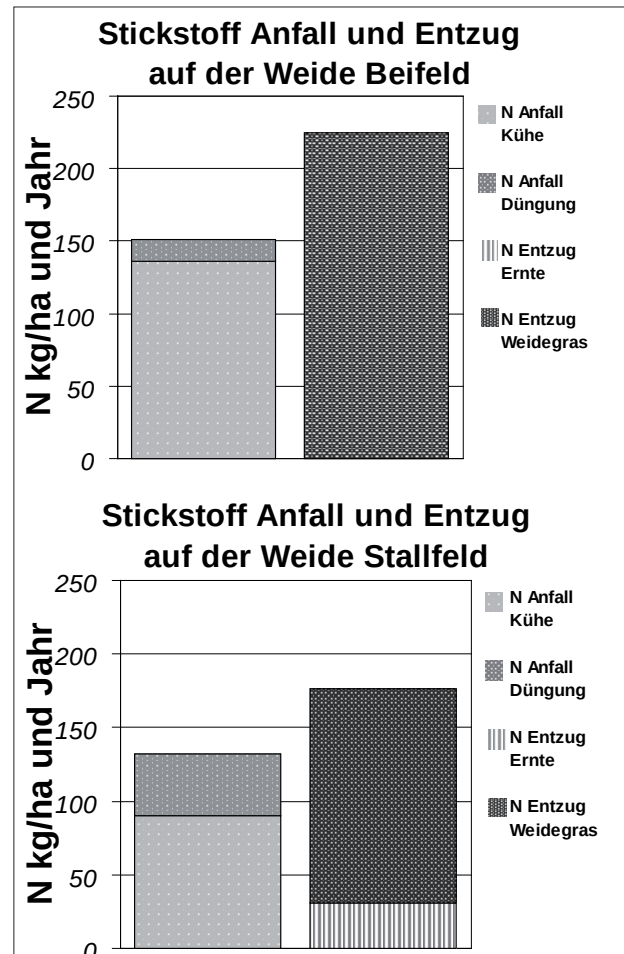


Abbildung 8: N-Anfälle und N-Entzüge auf 2 Weideflächen im Mittel der Jahre 2005-2007

wenn schwere Tiere auf Steilflächen gelassen werden oder die zugeteilte Fläche zu klein für die Herde ist. Kommt es dann noch zu einer längeren Regenperiode, die den Boden noch weicher und verformbarer macht, führen Fehler im Weidemanagement zu erheblichen Verdichtungen, die nur langfristig saniert werden können.

Eine gute Prävention zur Reduzierung von Verdichtungen auf Weideflächen kann durch eine gute Verteilung der Weidetiere, insbesondere bei feuchten Bodenverhältnissen, erreicht werden. Sehr negativ auf die Bodenverdichtung wirken sich große Tieransammlungen konzentriert auf einem Platz aus. Möglichkeiten zur besseren Verteilung der Weidetiere sind an das Gelände angepasste Flächeneinteilungen oder mehrere gut verteilte Tränkestellen (STARZ und STEINWIDDER, 2007).

Stellt man die ermittelten höheren Oberbodenverdichtungen den Wurzelträgen gegenüber so zeigt sich hier keine negative Beeinflussung. Bei der Beprobung im Mai wurde sogar auf den Weidevarianten (5764 kg T/ha) eine signifikant höhere Wurzelmasse, als bei der Schnittvariante (3461 kg T/ha), ermittelt. Ähnlich hohe Wurzelmassen von 4739 bis 5116 kg T/ha (in 10 cm Boden) wurden in einem Weideversuch (KMOCH et al., 1975) in der Nähe Bonns erhoben. Etwas höhere T-Wurzelträge wurden in einer

Tabelle 4: Zusammenfassung der Erträge bei Weide- und Schnittnutzung zu den Schnittterminen

| Nutzung | Schnitt | Zeitpunkt  | T Ertrag            |                     | NEL Ertrag          |                     | XP Ertrag           |                     |
|---------|---------|------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
|         |         |            | Mittelwert in kg/ha | Standard-abweichung | Mittelwert in MJ/ha | Standard-abweichung | Mittelwert in kg/ha | Standard-abweichung |
| Weide   |         |            | 2033                | 353                 | 13345               | 2498                | 397                 | 90                  |
| Schnitt | 1       | 21.05.2007 | 4535                | 445                 | 16442               | 2263                | 403                 | 70                  |
| Weide   |         |            | 3698                | 495                 | 21574               | 2962                | 732                 | 110                 |
| Schnitt | 2       | 16.07.2007 | 2951                | 443                 | 25028               | 2710                | 642                 | 82                  |
| Weide   |         |            | 3111                | 705                 | 18422               | 3884                | 682                 | 158                 |
| Schnitt | 3       | 03.09.2007 | 2418                | 362                 | 13324               | 1982                | 413                 | 61                  |
| Weide   |         |            | 2787                | 799                 | n.a.                | n.a.                | n.a.                | n.a.                |
| Schnitt | 1       | 27.05.2008 | 4068                | 668                 | n.a.                | n.a.                | n.a.                | n.a.                |
| Weide   |         |            | 1855                | 583                 | n.a.                | n.a.                | n.a.                | n.a.                |
| Schnitt | 2       | 30.07.2008 | 3229                | 401                 | n.a.                | n.a.                | n.a.                | n.a.                |
| Weide   |         |            | 2539                | 824                 | n.a.                | n.a.                | n.a.                | n.a.                |
| Schnitt | 3       | 08.09.2008 | 2494                | 322                 | n.a.                | n.a.                | n.a.                | n.a.                |

Summe der Erträge sind keine Jahreserträge, da die Werte des 4. Schnittes bzw. der 4. Beerntung fehlen.

Weideuntersuchung (THOMET et al., 2000) nahe Solothurn ermittelt. Hier reichten die Erträge von 4999 bis 5525 kg T/ha, wobei die Probennahme bis 7,5 cm erfolgte.

#### 4.3.2 Erträge und Graszuwachskurve

Wie der Erhebungen der Jahre 2007 und 2008 zeigen, gibt es fast bei allen Schnittterminen eine signifikanten Minderertrag auf der Weidevariante. Trotz dieser Ertragsdifferenz gab es beim NEL-Ertrag keinen Unterschied zwischen der Weide- und Schnittnutzung, was auf die höhere NEL-Gehalte des Weidefutters zurückzuführen ist. Sehr wohl einen Unterschied zeigen sie beim XP-Ertrag. Dieser Unterschied lässt sich durch den höheren Weißkleeanteil in der Weidevariante erklären. Somit kann daraus die Schlussfolgerung gezogen werden, dass die Weide, in der vorliegenden Untersuchung, qualitativ keine Nachteile gegenüber einer Schnittnutzung aufzeigte. Die Ertragslage auf Weiden im West- und Ostalpenraum differiert sehr stark. So lagen die Erträge bei dieser Untersuchung im Jahr 2007 bei 8842 kg T/ha (ohne Letzte Beerntung) und 2008 bei 7181 kg T/ha (ohne Letzte Beerntung). In der Schweiz wurden Erträge (Variante ohne mineralische N-Düngung) von 8850 bis 12410 kg T/ha (THOMET et al., 2007) festgestellt. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Versuchsflächen im Vorjahr normal beweidet und gedüngt wurden und im Versuchsjahr ausgezäunt und nicht gedüngt wurden.

Der Verlauf der Graszuwachskurve von 2007 und 2008 weist die höchsten T-Tageszuwächse in der Zeit nach dem 1. bis zum 2. Schnitt auf. Von 2001-2003 war das höchste Graswachstum von Anfang April bis Anfang Mai, im mittel mehrerer Schweizer Standorte, bei 60-110kg TM/ha und Tag (THOMET, 2005). Bisherige Empfehlungen für den Tierbesatz pro ha (THOMET et al., 2004), die auch für den Ostalpenraum verwendet werden, geben die höchsten Tierzahlen für den Frühling an und reduzieren die Besatzeempfehlung bis zum Herbst.

#### 4.3.3 Stickstoffbilanz

Bei zusätzlicher Düngung der Weideflächen mit verdünnter Gülle zeigte sich im mittel der Untersuchungsjahre eine negative N-Bilanz. Erfolgt keine Düngung ist die N-Bilanz negativ, die Die Tiere N über die Milch abgeben und für die Körpersubstanz benötigen. Obwohl ein sehr großer Teil (ein kleinerer Teil im Stall) des N direkt über Kot und Harn auf der Weide anfällt sind hier Verluste zu kalkulieren. Die Düngung von Dauerweideflächen gestaltet sich schwierig, da die Tiere die Fläche ständig beweidet und die Ruheperioden relativ kurz sind. Eine Düngung mit verdünnter Gülle muss daher sehr sorgfältig geplant werden.

Der Weißklee, als wichtigste Leguminosen auf intensiver genutzten Dauerweiden, ist in der Lage N aus der Luft über die Rhizobien zu binden. Hierbei darf aber nicht vergessen werden, dass dieser N nicht von der Luft in den Boden geht sondern als Proteine in den Zellen der Pflanze eingebaut wird. Somit finden die Leguminosen in Boden mit geringer N-Versorgung noch gute Bedingungen, da sie sich den N selbst erarbeiten. Eine mögliche Hypothese zur N-Bilanzen auf der Weide könnte lauten, dass je negativer die N-Bilanz ausfällt desto bessere Bedingungen findet der Weißklee vor. In der Entzugssumme wird bereits der symbiontisch fixierte Stickstoff mit erhoben. Beim Fressen der Weidepflanzen nehmen die Tiere den Weißklee mit auf, der zum größten Teil Eiweißverbindungen aus fixiertem N enthält. Deshalb muss das Bestreben sein die negative Bilanz so gering wie möglich zu halten.

#### 4.4 Erkenntnisse für die praktische Umsetzung

Bei der Weidehaltung ist die Dichtheit des Oberbodens größer als auf Schnittwiesen. Von Seiten des Managements sind Maßnahmen notwendig, die diesen Verdichtungen etwas entgegenwirken. Wichtig ist es die Weidetiere, insbesondere

bei feuchter Wetterlage, auf der angebotenen Fläche möglichst großzügig zu verteilen, was auf vollkommen ebenen Flächen kaum ein Problem darstellt. Bei uneinheitlicher Flächenausstattung des Betriebes müssen die Flächeneinteilungen dem Gelände angepasst werden. Solche Flächen sind insofern problematisch, da die Tiere immer gerne auf den ebenen Flächen abliegen. Das bedeutet, bei hängigen und ebenen Bereichen in einer Fläche unterteilt man diese nach Möglichkeit in zwei Teile. Mehrere Tränkestellen auf der Fläche führen ebenfalls zu einer besseren Verteilung der Tiere und die Druckbelastungen um jede Tränkestelle werden geringer, da sich weniger Tiere dort aufhalten. Bei länger anhaltenden Regenperioden kann auch eine vorübergehende Reduzierung der Weidefresszeiten empfohlen werden.

Die durchschnittlichen Graszuwachskurven unterscheiden sich mehr oder weniger stark von Jahr zu Jahr und von Region zu Region. Aus diesem Grund empfiehlt es sich

auf den Weideflächen ständig die Aufwuchshöhe im Auge zu behalten. Mit der Aufwuchshöhe kann sofort festgestellt werden, ob die zugeteilte Fläche groß genug ist oder ob die Besatzzeit zu lange ist.

Der Düngung der Weideflächen muss besonderes Augenmerk geschenkt werden. Da die N-Entzüge bei intensiveren Weidesystemen sehr hoch sind, muss eine bedarfsgerechte und bodenverträgliche Düngung erfolgen. Ein erster guter Schritt ist die Tiere, mit den bereits beschriebenen Mitteln, möglichst gleichmäßig auf der Weidefläche zu verteilen. Bei der Düngung mit stets gut verdünnter Gülle muss immer beachtet werden, dass zwischen dem Zeitpunkt der Düngung und der Bestoßung der Weide die Gülle gut abgerechnet wurde und in den Boden eingewachsen ist. Bei der Düngung mit festen Wirtschaftsdüngern empfiehlt es sich diese im Herbst als dünnen Schleier auszubringen, wobei Mistkompost optimal wäre. Dieser wirkt langsam und wächst gut in den Boden ein.



## 5 Pflanzenbestandsentwicklung

Pötsch, E.M.<sup>1\*</sup> E. Schwab und E. Schwaiger

### 5.1 Einleitung und Problemstellung

Die Weidewirtschaft weist in Österreich eine lange und starke, in den vergangenen Jahrzehnten jedoch rückläufige Tradition und Bedeutung auf. Derzeit erlebt das Thema Weidewirtschaft in Österreich bedingt durch internationale Aktivitäten allerdings eine Renaissance, wobei die Vollweidehaltung in ihren unterschiedlichsten Facetten und Ausprägungen heute wieder besonders stark diskutiert wird. Aktuell entfallen rund 535.000 ha, das sind 38% der gesamten österreichischen Dauergrünlandfläche, auf die Grünlandnutzungsformen Hutweide und Almen (INVEKOS 2007, BMLFUW 2008). Diese Flächen 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.

Eine stabile und geschlossene Grünlandnarbe gilt als wesentliche Voraussetzung für eine hohe Produktivität und Stabilität des Pflanzenbestandes. Offene, lückige Grünlandnarben mindern nicht nur deren Leistungsfähigkeit sondern sind sehr häufig Initialpunkt für Verunkrautung und Bestandesentartung. Neben abiotischen Schadfaktoren wie Trockenheit, Hitze, Kälte, Frost, Schnee oder Nährstoffmangel, können auf Wiesen und Weiden auch eine Reihe von biotisch (parasitär) bedingten Ursachen für Schäden an Pflanzen und Grasnarbe beobachtet werden (PÖTSCH 1996). Tritt- und damit Narbenschäden durch Weidetiere stellen besonders in niederschlagsreichen Gebieten und Hanglagen ein großes Problem dar und bedürfen entsprechender Maßnahmen im Weidemanagement (SHEATH und CARLSON 1998).

Grünlandpflanzen reagieren sehr unterschiedlich auf die Art und Weise der Nutzung, wodurch sich auch eine spezifische Unterscheidung hinsichtlich der Weidetauglichkeit einzelner Arten vornehmen lässt (HUBER-SANNWALD 2001, ZECHMEISTER u.a. 2002). VOISIN (1958) definierte eine Weidepflanze über deren Eigenschaft, mehrere Male im Laufe eines Jahres in ihren Wurzeln und Stängeln genügend Reservestoffe anzusammeln, um nach der Nutzung wieder neu auszutreiben. Gegenüber der reinen Schnittnutzung kommen bei der Beweidung allerdings auch der Tritteffekt sowie die Art der Ernte zur Wirkung. 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, Kammgras und Weißklee weisen diese Wachstumsstrategie auf und eignen sich daher unter den österreichischen Bedingungen sehr gut für eine Weidenutzung. Dazu kommen auch noch Horstgräser wie etwa Knäulgras, Wiesenlieschgras, Wiesenschwingel, Rohrschwingel sowie Hornklee und Schwedenklee, die gemäß den aktuellen ÖAG-Empfehlungen (KRAUTZER u.a. 2007) ebenfalls als ansaatwürdige Grünlandarten für Dauerweidemischungen sowie für Nachsaaten von Dauerweiden betrachtet werden (SCHMITT 1995, VERBIC 1996). Darüber hinaus gibt es noch zahlreiche Gräser, Leguminosen und vor allem Kräuter, die aufgrund ihrer Wachstums- und Entwicklungsstrategie (Ausläufer-, Rosettenbildung, Speicherwurzel etc.) eine hohe Weideverträglichkeit aufweisen und/oder durch diese Nutzungsform (beispielsweise durch Selektion) sogar gefördert werden. Viele dieser Arten sind allerdings aufgrund ihres geringen Futterwertes oder ihrer dominanten Wirkung wegen unerwünscht. Bei den Gräsern sind dies beispielsweise Rasenschmiele, Borstgras, Weißes Straußgras, Einjährige Risppe oder die Gemeine Risppe, bei den Kräutern sind hier vor allem der Kriechende und der Scharfe Hahnenfuß, Stumpfbblätteriger Ampfer, Sauerampfer, Vogelknöterich, Breitwegerich, Gänseblümchen, Große Bibernelle, Wiesenkerbel und Geißfuß zu nennen.

Durch den zunehmenden Trend zur Forcierung der Weidenutzung stellt sich für die Praktiker eine Reihe von aktuellen Fragen in Bezug auf das Weidemanagement. Hinsichtlich der nachhaltigen Produktivität der Weideflächen steht dabei besonders die Entwicklung, Führung und Verbesserung der Pflanzenbestände im Vordergrund. Dieser Aspekt wird im nachfolgenden Beitrag näher behandelt.

### 5.2 Material und Methoden

Im Rahmen des Forschungsprojektes „Vollweidehaltung von Milchkühen“ wurden auf insgesamt 6 Praxisbetrieben in Niederösterreich (1), Steiermark (1) und Kärnten (4) sowie am LFZ Raumberg-Gumpenstein Erhebungen zur Dynamik von Pflanzenbeständen durchgeführt. Die Pflanzenbestandsaufnahmen wurden nach BRAUN-BLANQUET (1951) durchgeführt, wobei allerdings eine von SCHECHTNER (1958) modifizierte Deckungsskala verwendet wurde. Im Gegensatz zu den in der Botanik üblicherweise verwendeten fünfteiligen Skalen, die jeweils ein bestimmtes Intervall umfassen und dadurch einen genauen Vergleich nicht zulassen, wurden spezifische Deckungsprozente geschätzt.

Die Größe der Untersuchungsflächen lag bei ca. 25 m<sup>2</sup> wobei auf die Auswahl und die Homogenität der jeweiligen Aufnahmeflächen größtes Augenmerk gelegt wurde. Die Bestandsaufnahmen erfolgten im Frühjahr zum ersten

<sup>1</sup> LFZ Raumberg-Gumpenstein, Raumberg 38, A-8952 Irdning

\* Dr. E. M. Pötsch, erich.poetsch@raumberg-gumpenstein.at



Tabelle 5: Erhebungsflächen und Weideintensitäten auf den Betrieben/Versuchsstandorten

| Betrieb/Flächen        | Nutzungs-/Weidesystem | Weidetage gesamt (Betrieb) | Besatzintensität | Weideintensität |
|------------------------|-----------------------|----------------------------|------------------|-----------------|
| <b>Praxisbetrieb 1</b> |                       | 215                        |                  |                 |
| Fläche 11              | Kurzrasenweide        |                            | niedrig          | sehr hoch       |
| Fläche 12              | Kurzrasenweide        |                            | niedrig          | sehr hoch       |
| Fläche 13              | Kurzrasenweide        |                            | niedrig          | sehr hoch       |
| <b>Praxisbetrieb 2</b> |                       | 200                        |                  |                 |
| Fläche 21              | Kurzrasenweide        |                            | hoch             | sehr hoch       |
| Fläche 22              | Mahd/Kurzrasen        |                            | niedrig          | niedrig         |
| <b>Praxisbetrieb 3</b> |                       | 155                        |                  |                 |
| Fläche 31              | Mahd/Koppelweide      |                            | niedrig          | mittel          |
| Fläche 32              | Mahd/Koppelweide      |                            | niedrig          | mittel          |
| <b>Praxisbetrieb 4</b> |                       | 187                        |                  |                 |
| Fläche 41              | Mahd/Koppelweide      |                            | sehr hoch        | hoch            |
| Fläche 42              | Mahd/Koppelweide      |                            | mittel           | mittel          |
| Fläche 43              | Koppelweide           |                            | sehr hoch        | niedrig         |
| Fläche 44              | Koppelweide           |                            | mittel           | niedrig         |
| <b>Praxisbetrieb 5</b> |                       | 164                        |                  |                 |
| Fläche 51              | Koppelweide           |                            | niedrig          | mittel          |
| Fläche 52              | Koppelweide           |                            | niedrig          | niedrig         |
| <b>Praxisbetrieb 6</b> |                       | 206                        |                  |                 |
| Fläche 61              | Kurzrasenweide        |                            | niedrig          | sehr hoch       |
| <b>LFZ-Moarhof</b>     |                       | 213                        |                  |                 |
| Fläche 71              | Kurzrasenweide        |                            | hoch             | sehr hoch       |
| <b>LFZ-Gumpenstein</b> |                       | 197                        |                  |                 |
| Fläche 91              | Kurzrasenweide        |                            | niedrig          | hoch            |
| Fläche 92              | Kurzrasen/Mahd        |                            | mittel           | sehr hoch       |
| Fläche 93              | Sim. Kurzrasenweide   |                            | -                | -               |
| Fläche 94              | Sim. Kurzrasenweide   |                            | -                | -               |

Weideaufwuchs, wobei die Aufnahmeflächen bis zum Abschluss der Bonitierungsarbeiten ausgezäunt blieben. Neben der Artenerhebung (Abundanz und Deckungsgrad der Einzelart sowie Gesamtdeckung) erfolgten auch eine Bestimmung der projektiven Deckung des Pflanzenbestandes sowie eine Schätzung der Artengruppenanteile Gräser, Leguminosen und Kräuter in Gewichtsprozenten.

Insgesamt wurden auf den 6 Praxisbetrieben 14 Weideflächen, am LFZ Raumberg-Gumpenstein zusätzlich 5 Weideflächen näher untersucht. Methodisch ist festzuhalten, dass die Form und Intensität der Weidenutzung zwischen aber auch innerhalb der Betriebe resp. der betrachteten Weideflächen erheblich variierte (Tabelle 5). Die Kurzrasenweide als intensivste Form der Weidenutzung wurde nur auf drei Praxisbetrieben sowie am LFZ Raumberg-Gumpenstein konsequent über den gesamten Projektzeitraum betrieben. Nicht alle untersuchten Flächen wurden ausschließlich beweidet sondern fallweise auch zusätzlich mähgenutzt. Auf zwei Versuchsflächen am LFZ (93 und 94) wurde eine simulierte Weidenutzung durchgeführt, wobei in den Erhebungsjahren 2005 bis 2007 im Durchschnitt sieben Schnittnutzungen erfolgten. Bei all diesen Nutzungen erfolgte eine exakte Ertrags- und umfassende Qualitätserhebung zur Ermittlung der Ertragskurven und Inhaltsstoffe. Neben den in Tabelle 5 angeführten und beprobten Weideflächen wurden auf den einzelnen Betrieben auch noch andere Weideflächen genutzt. Die Anzahl der gesamten Weidetage variierte auf den einzelnen Betrieben zwischen Ø 155 und 215 Tagen/Jahr und spiegelt damit auch die starken klimatischen Unterschiede der einzelnen Standorte wider. Die Versuchsflächen selbst wurden nicht nur mit sehr

unterschiedlichen Besatzdichten (GVE/ha Weidefläche) sondern auch mit unterschiedlichen Weideintensitäten (Besatzdichte \* Anzahl der tatsächlichen Weidetage) genutzt. Die Aufzeichnungen über das Weidemanagement (Anzahl der Weidetiere je Weidefläche, Weidezeit in Stunden resp. Weidetage, Weidepflege etc.) wurden durch die jeweiligen Betriebsleiter auf einem Erhebungsbogen festgehalten.

Die botanischen/pflanzensoziologischen Auswertungen erfolgen auf Grund fehlender, echter Wiederholungen ausschließlich in deskriptiver Form. Mit Ausnahme der Kurzrasenweideflächen am Standort Gumpenstein, bei denen jedes Jahr Pflanzenbestandsaufnahmen durchgeführt wurden, sind bei den Praxisbetrieben jeweils nur die Ausgangssituation zu Versuchsbeginn (Frühjahr 2005) und Versuchsende (Frühjahr 2008) dokumentiert.

## 5.3 Ergebnisse und Diskussion

### 5.3.1 Projektive Deckung

Die projektive, vertikale Betrachtung von Grünlandbeständen ermöglicht die visuelle Erfassung von unbewachsenen und/oder vermoosten Bodenarealen. Zieht man den Schätzwert für die Summe aller Lücken einer Erhebungsfläche vom Wert 100 (für die betrachtete Gesamtfläche) ab, so erhält man den Anteil jener Fläche, die von oberirdischer Pflanzenmasse bedeckt ist und als sichtbare, projektive Deckung bezeichnet werden kann.

In Abbildung 9 ist die projektive Deckung der einzelnen Versuchsflächen mit dem Ausgangswert der Ersterhebung (2005) und dem vorläufigen Endwert im Jahre 2008 dar-

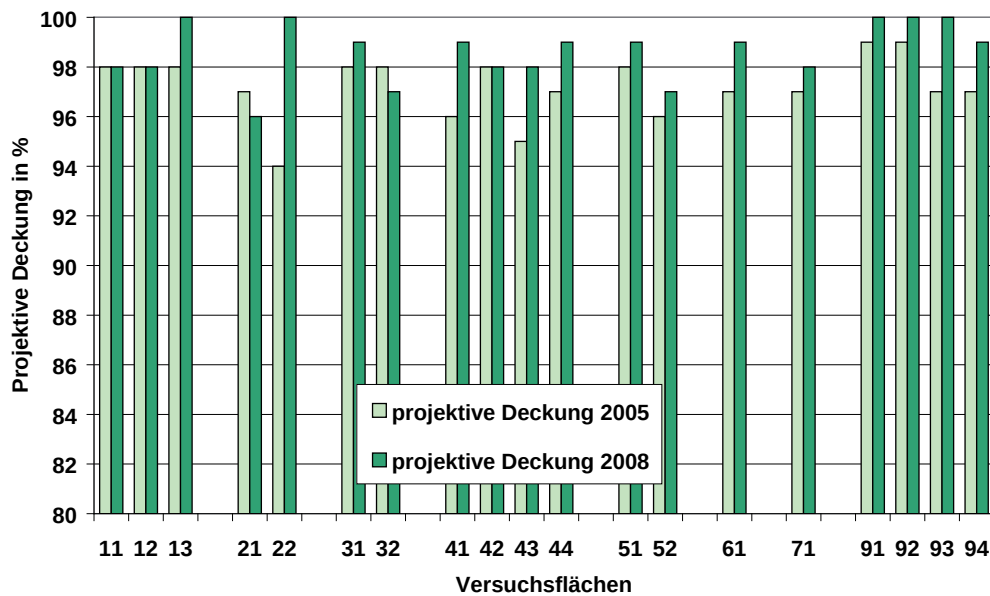


Abbildung 9: Projektive Deckung des Pflanzenbestandes auf Versuchsflächen des Vollweideprojektes

gestellt. Bei knapp 75% der Flächen kam es im Versuchszeitraum (drei volle Vegetations- bzw. Weideperioden) zu einer Zunahme der projektiven Deckung, die insgesamt mit Ø 99% auf einem sehr hohen Niveau lag. Auf drei Flächen kam es im Beobachtungszeitraum zu keiner Veränderung der projektiven Deckung, während auf zwei Flächen eine geringfügige Verringerung festgestellt wurde. Ein Deckungsgrad von 100% wurde ausschließlich auf Flächen mit dem System der Kurzrasenweide erzielt.

### 5.3.2 Artengruppenverhältnis

Im Grünland wird bei den Pflanzenbeständen - botanisch nicht ganz korrekt - traditionell zwischen den Artengruppen Gräsern, Leguminosen und Kräutern unterschieden,

obwohl beide zuletzt angeführten funktionellen Gruppen zu den Dikotyledonen gehören. Die recht unterschiedlichen spezifischen Eigenschaften der drei Artengruppen lassen allerdings eine derartige Untergliederung sinnvoll erscheinen. Die Ermittlung der Artengruppenanteile erfolgt meist in Form einer Gewichtsprozentanschätzung, wobei die Summe der drei relativen Ertragsanteile 100% ergibt und die Summe der absoluten Ertragsanteile dem jeweils ermittelten Gesamtertrag entspricht. Dauergrünland (Wiesen und Weiden) sollte ein starkes Gräsergerüst (50-60%), einen Anteil von 10-30% Leguminosen sowie maximal 30% Kräuter aufweisen, wobei der zuletzt genannte Anteil nach Möglichkeit nur Futterkräuter aber keine unerwünschten Arten (Giftpflanzen, Platzräuber, minderwertige Arten) enthalten sollte (BUCHGRABER und GINDL 2004).

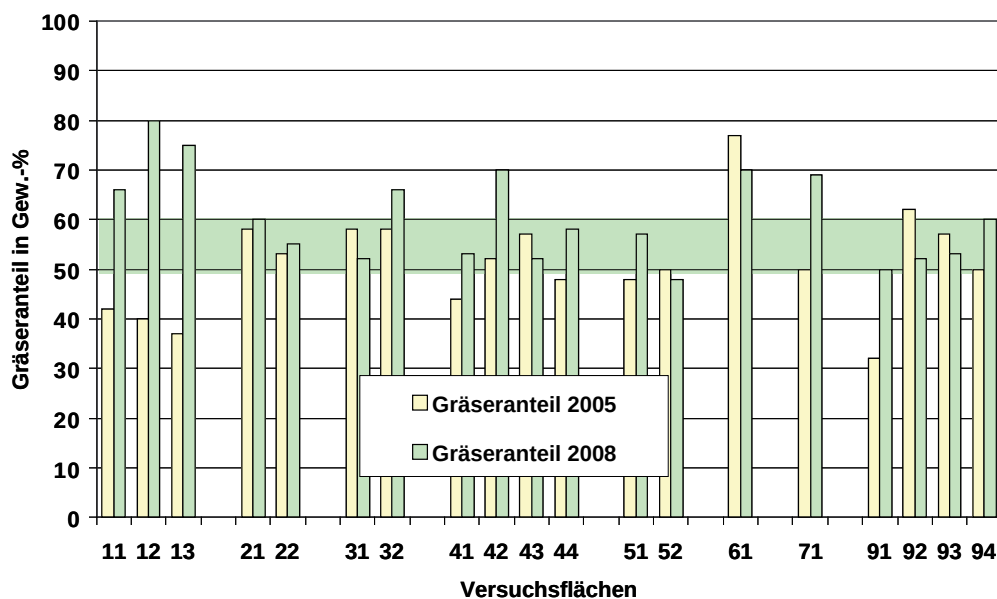


Abbildung 10: Entwicklung der Gräseranteile auf den Versuchsflächen des Vollweideprojektes

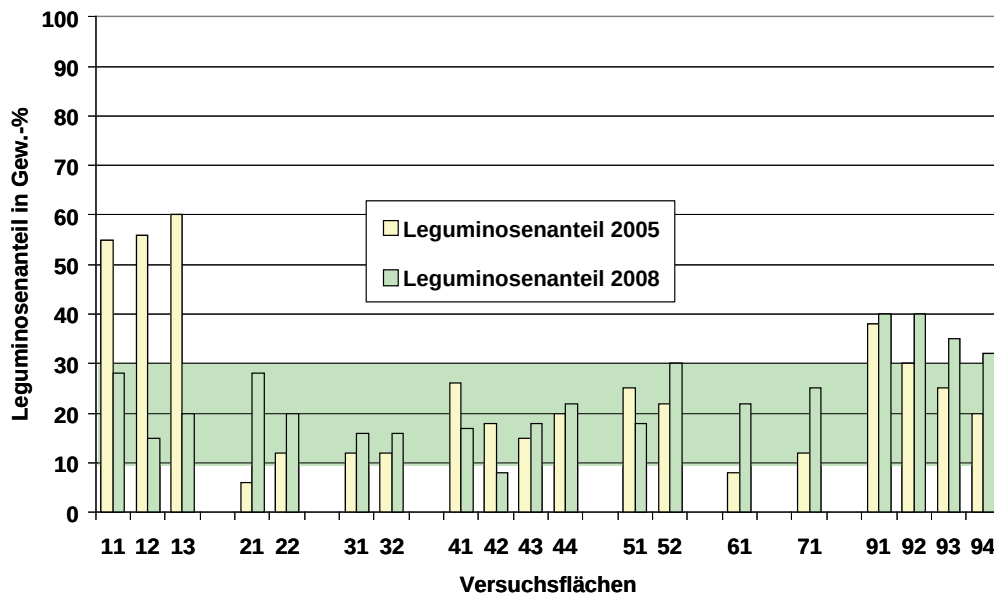


Abbildung 11: Entwicklung der Leguminosenanteile auf den Versuchsflächen des Vollweideprojektes

Auf knapp 70% aller Versuchsflächen kam es im Versuchszeitraum zu einem Anstieg im Gräseranteil (2005: Ø 50%, 2008: Ø 60%). Der stärkste Zuwachs bei den Gräsern war bei einigen der Kurzrasenweiden erkennbar, so etwa am Betrieb 1 sowie auf zwei der drei Versuchsflächen am LFZ Raumberg-Gumpenstein (71, 91). Der als ideal erachtete Gräseranteil von 50-60% wurde mit einer einzigen Ausnahme auf allen Versuchsflächen im Jahr 2008 erreicht bzw. sogar übertroffen.

Die Entwicklung der Leguminosenanteile (2005: Ø 25%, 2008: Ø 24%) verlief in den einzelnen Versuchsflächen sehr unterschiedlich. Der erwünschte Anteil von 10-30% wurde auf beinahe allen Weideflächen erreicht, nur auf den beiden Kurzrasenweiden in Gumpenstein sowie auf den simulierten

Weideflächen stieg dieser Anteil auf bis knapp 40% an. Auffallend ist der extreme Rückgang des Leguminosenanteiles am Betrieb 1, dessen Flächen ursprünglich einen mit mehr als 50% sehr hohen Leguminosenbesatz aufwiesen.

Ausgehend von einem durchschnittlichen Kräuteranteil von 24 Gew.-% kam es im Verlauf der Versuchsperiode zu einer erfreulichen Reduktion auf 16 Gew.-%, wobei die mit maximal 30% angegebene Obergrenze nur auf einer einzigen Fläche knapp überschritten wurde.

Auf einigen der Kurzrasenweideflächen kam es zu einer stark ausgeprägten Verringerung des Kräuteranteiles, der bei dieser intensiven Form der Weidenutzung insgesamt auf einem niedrigen Niveau lag.

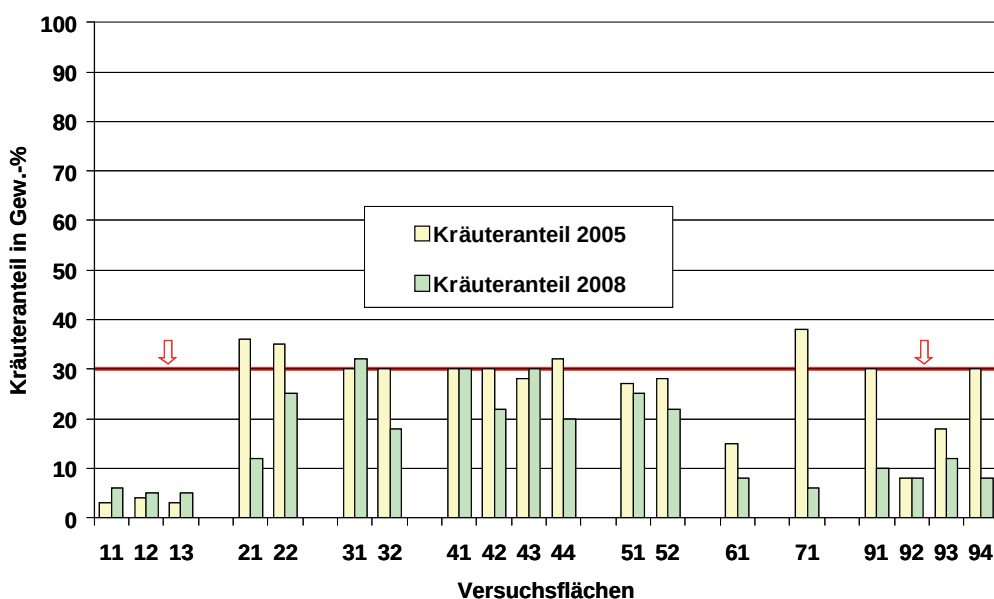


Abbildung 12: Entwicklung der Kräuteranteile auf den Versuchsflächen des Vollweideprojektes

### 5.3.3 Floristische Diversität und Artenzusammensetzung

Neben den Ertragsanteilen der drei Artengruppen ist im Grünland vor allem deren floristische Zusammensetzung von großem Interesse. Über die Pflanzenbestandesaufnahme werden alle einzelnen Arten erhoben und in ihren Flächenanteilen geschätzt. Bei der Analyse der botanischen Aufnahmen wird ersichtlich, dass sehr oft nur wenige Einzelarten bestandes- und letztlich auch ertragsbildend sind, während andere Arten in nur sehr geringen Anteilen auftreten, damit aber auch einen wichtigen Beitrag zur floristischen Diversität leisten. Extensiv genutzte Hutweiden weisen in Österreich mit Ø 54 Arten (max. 105 Arten) die höchste botanische Vielfalt aller bewirtschafteten Grünlandnutzungstypen auf (BOHNER 1999, 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 im Allgemeinen zu einer weiteren Einengung des Artenspektrums (< 30 Arten).

Die durchschnittliche Artenanzahl auf den Versuchsflächen lag zu Versuchsbeginn bei 26, im Jahr 2008 waren es Ø 29 Arten (min. 16 - max. 46). Der Einfluss der Nutzungs- resp. Weideintensität auf die floristische Diversität ist trotz der geringen Anzahl an Erhebungsflächen gut erkennbar. Die am intensivsten genutzten Kurzrasenweiden am Betrieb 1 und am LFZ Raumberg-Gumpenstein variierten zwischen 16 und 31 Arten, während die teilweise extensiv genutzten Koppelweiden immerhin zwischen 28 und 46 Arten aufwiesen (siehe Tabellen mit den detaillierten Aufnahmeprotokollen im Anhang). Hinsichtlich der Artenvielfalt, die im Beobachtungszeitraum leicht angestiegen ist, zeigt sich damit ein deutlicher Einfluss der Beweidungsintensität bzw. -frequenz.

#### 5.3.3.1 Gräser

Bei den Gräsern waren es vorwiegend das Englische Raygras und die Wiesenrispe, die mit einem Anteil von bis zu 42 bzw. 20% bestandesbildend in Erscheinung traten, daneben spielten auch noch Wiesenschwingel (bis zu 20%), Wiesenlieschgras (bis zu 21%), Rotschwingel (bis 18%), Knaulgras (bis 13%), Goldhafer (bis zu 11%) sowie Rotstraußgras und Ruchgras mit maximal 5% eine stärkere Rolle. Betrachtet man nur jene Futtergräser mit einem Anteil von mehr als 5% im Bestand, so waren es auf den einzelnen Erhebungsflächen jeweils maximal vier Arten, die hier letztlich bestandesbildend auftraten. Insgesamt kamen auf den untersuchten Weideflächen zwischen 8 und 21 unterschiedliche Gräserarten vor, wobei hier in den extensiver genutzten Flächen auch diverse Seggenarten sowie Extensivgräser bonitiert wurden. Die im Zusammenhang mit der Weidenutzung besonders stark betrachteten Arten Englischs Raygras und Wiesenrispe nahmen insbesondere bei den Kurzrasenweideflächen teilweise stark zu, dies gilt aber auch für die Gemeine Rispe, die Anteile von bis zu 15% erreichte. Der hinsichtlich der enzootischen Kalzino-se bedeutsame Goldhafer war in keiner einzigen Fläche bestandesbildend, sollte aber in Weidebetrieben trotzdem kritisch im Auge behalten werden.

Sind einzelne erwünschte Futtergräser auf den für die Beweidung vorgesehenen Flächen nicht oder nur in einem geringen Ausmaß vertreten, so empfiehlt sich eine entsprechende Nachsaatmaßnahme. Für die Übersaat und Nachsaat von Weiden stehen derzeit vier ÖAG-Qualitätssaatgutmischungen (Na mit/ohne Klee für alle Lagen, Nawei für trockene Lagen sowie Nextrem für intensiv genutzte Weiden/Kurzrasenweiden) zur Verfügung. Für die Neuanlage von Weideflächen sind drei ÖAG-Mischungen (G für milde und mittlere Lagen, H für raue Lagen sowie PW für Pferdeweiden) verfügbar (KRAUTZER u.a. 2007). Die angeführten

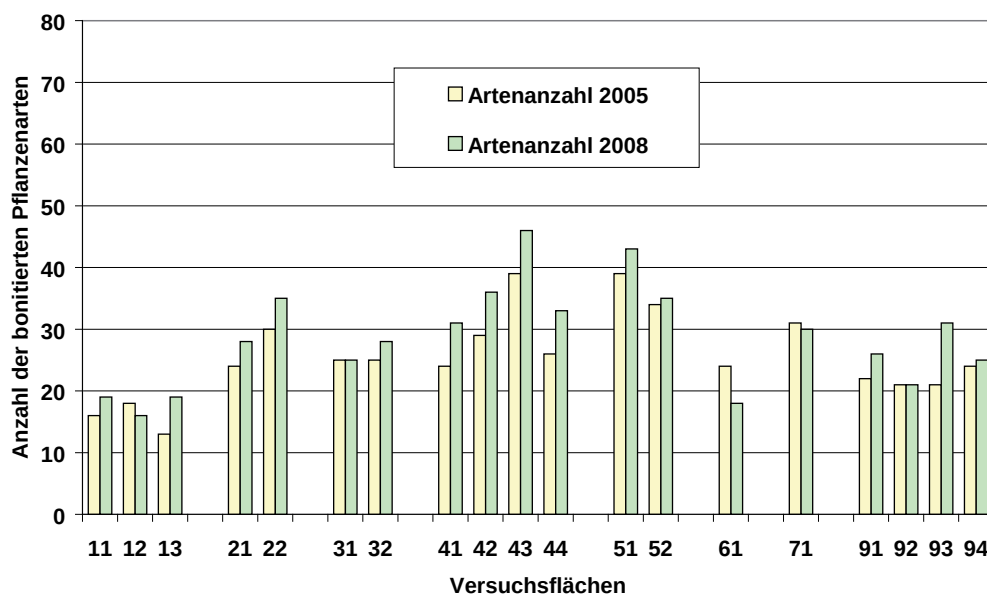


Abbildung 13: Entwicklung der Artenzahlen auf den Versuchsflächen des Vollweideprojektes

Mischungen enthalten ausgewählte und geprüfte Sorten wertvoller Grünlandarten mit hohen Anteilen an ausläufer-treibenden und somit gut weidetauglichen Futterpflanzen. Horstgräser wie Knaulgras, Wiesenlieschgras, Goldhafer (Achtung: Gefahr der Enzootischen Kalzinose!), Glatthafer oder Italienisches Raygras eignen sich durch ihre begrenzte Lebensdauer dagegen 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 Versammlung erfolgt (PÖTSCH u.a. 2008).

### 5.3.3.2 Leguminosen

Bei den Leguminosen war mit einer einzigen Ausnahme der Weißklee dominierend und mit Anteilen von bis zu 35% vertreten. Hinsichtlich der damit verbundenen legumen N-Bindung kann damit auf solchen Flächen mit beachtlichen, zusätzlichen N-Einträgen gerechnet werden, die sich nachfolgend im gesamten Stickstoffbudget des Betriebes inklusive der N-Exkretion der Weidetiere auswirken (GRUBER und PÖTSCH 2007). Viele Weidebetriebe klagen in der Praxis über zu hohe Weißkleeanteile und befürchten aufgrund der hohen Proteingehalte im jungen Weidefutter Probleme in der Tiergesundheit (PÖTSCH und RESCH 2005). Bei allfälligen Nachsaatmaßnahmen sollten in solchen Fällen jedenfalls kleefreie Saatgutmischungen verwendet werden.

Auf den beiden Erhebungsflächen am Betrieb 5 trat neben dem Weißklee auch der Rotklee etwas stärker in Erscheinung, daneben wurden auf den untersuchten Weideflächen auch noch Hornklee, Schwedenklee, Vogelwicke, Zaunwicke und die Wiesenplatterbse bonitiert, die allerdings ertragsmäßig keine Bedeutung aufwiesen.

### 5.3.3.3 Kräuter

Die in den Versuchsflächen vorkommenden Kräuter leisteten insgesamt einen starken Beitrag zur floristischen Diversität der Pflanzenbestände (BOHNER et al. 2002). Bis zu 25 unterschiedliche Kräuter je Erhebungsfläche konnten dabei bonitiert werden, wobei jedoch nur auf knapp der Hälfte aller Flächen Kräuterarten mit einem Anteil von mehr als 5% vorkamen. Am häufigsten verbreitet waren Wiesenlöwenzahn und Gewöhnlicher Löwenzahn sowie Kriechender und Scharfer Hahnenfuß, die auf fast allen Erhebungsflächen auftraten. Bezogen auf den Bestandesanteil stach der Kriechende Hahnenfuß hervor, der auf einem Drittel der Flächen in Anteilen von etwa 5% zu finden war, während Unkräuter wie der Scharfe Hahnenfuß nur auf einer einzigen Fläche knapp 5% Anteil erreichte. Der auf vielen Grünlandflächen gefürchtete Stumpfbhlätrige Ampfer spielte ebenfalls nur eine untergeordnete Rolle (max. 2%). Etwas höhere Bestandesanteile zeigten in einzelnen Flächen noch die durchaus erwünschten Futterkräuter Schafgarbe, Spitzwegerich und Wiesenkümmel.

Allgemein ist hinsichtlich des Kräuteranteiles festzustellen, dass es im Versuchszeitraum auf zahlreichen Versuchsflächen zu einem Rückgang an Kräutern gekommen und auch keine generelle Zunahme an Unkräutern zu verzeichnen war.

## 5.4 Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Im Rahmen des Forschungsprojektes „Vollweidehaltung von Milchkühen“ wurden auf insgesamt 6 Praxisbetrieben in Niederösterreich (1), Steiermark (1) und Kärnten (4) sowie am LFZ Raumberg-Gumpenstein Erhebungen zur Dynamik von Pflanzenbeständen durchgeführt.

Im Beobachtungszeitraum von drei vollen Vegetations- bzw. Weideperioden kam es bei rund 75% der Flächen im Versuchszeitraum zu einer Zunahme der projektiven Deckung des Pflanzenbestandes, die insgesamt mit Ø 99% auf einem sehr hohen Niveau lag. Werte von 100% wurden nur auf Flächen mit dem System der Kurzrasenweide erreicht.

Auf zwei Drittel aller Versuchsflächen kam es im Versuchszeitraum zu einem Anstieg im Gräseranteil, wobei der stärkste Zuwachs bei einigen der Kurzrasenweiden auftrat. Der für Dauergrünland als ideal erachtete Gräseranteil von 50-60% wurde mit einer einzigen Ausnahme auf allen Versuchsflächen im Jahr 2008 erreicht bzw. sogar übertroffen. Der erwünschte Leguminosenanteil von 10-30% wurde auf beinahe allen Weideflächen erreicht, auf den beiden Kurzrasenweiden in Gumpenstein sowie auf den simulierten Weideflächen stieg dieser Anteil auf bis knapp 40% an. Ausgehend von einem durchschnittlichen Kräuteranteil von 24 Gew.-% kam es im Verlauf der Versuchsperiode zu einer erfreulichen Reduktion auf 16 Gew.-%, wobei die mit maximal 30% angegebene Obergrenze nur auf einer einzigen Fläche knapp überschritten wurde.

Die durchschnittliche Artenanzahl auf den Versuchsflächen lag zu Versuchsbeginn bei 26, im Jahr 2008 waren es Ø 29 Arten (min. 16 - max. 46). Die am intensivsten genutzten Kurzrasenweiden am Betrieb 1 und am LFZ Raumberg-Gumpenstein variierten zwischen 16 und 31 Arten, während die teilweise extensiv genutzten Koppelweiden immerhin zwischen 28 und 46 Arten aufwiesen. Den stärksten Beitrag zur floristischen Diversität leisteten die Kräuter mit bis zu 25 unterschiedlichen Arten je Erhebungsfläche.

Bei den Gräsern dominierten Englisch Raygras und Wiesenrispe, daneben traten auch noch Wiesenschwingel, Rotschwingel, Wiesenlieschgras und Knaulgras stärker in Erscheinung. Bei der in den vergangenen Jahren immer stärker auftretenden Gemeinen Rispe konnte auf einigen der Flächen eine deutliche Zunahme festgestellt werden. Weißklee war mit bis zu 35% Deckungsanteil die bedeutendste Leguminose in den Versuchsflächen. Bei den Kräutern dominierten Wiesenlöwenzahn und Gewöhnlicher Löwenzahn sowie die als Unkräuter einzustufenden Kriechender und Scharfer Hahnenfuß.

Insgesamt ist festzuhalten, dass die Weidenutzung auf den untersuchten Praxisbetrieben sowie auf den Flächen des LFZ Raumberg-Gumpenstein zu keinen nachteiligen Veränderungen in der Grasnarbe sowie in der Zusammensetzung der Pflanzenbestände geführt hat. Dennoch sollte in der Praxis eine regelmäßige Kontrolle der Weideflächen hinsichtlich Narbenschäden und des Auftretens von unerwünschten Arten erfolgen, um rechtzeitig und gezielt mittels Maßnahmen der Grünlandverbesserung regulierend eingreifen zu können.



## 6 Betriebs- und Tiermanagement

A.Steinwider<sup>1\*</sup> W. Starz<sup>1</sup> und R. Pfister<sup>1</sup>

### 6.1 Datenerfassung und Datenauswertung

#### 6.1.1 Betriebszweigauswertung – Milchvieharbeitskreise und LKV-Daten

Alle Projektbetriebe nahmen in den drei Versuchsjahren an der Arbeitskreisberatung Milchproduktion (AK-Milch) teil. Die Arbeitskreisberatung bildet einen bundesweiten Bildungs- und Beratungsschwerpunkt und wird aus öffentlichen Mitteln unterstützt. In der Milchproduktion beteiligen sich dabei jährlich etwa 800-900 Betriebe (davon etwa 15-20 % biologisch wirtschaftende Betriebe) in 50 - 60 Arbeitskreisen. Die Analyse der wichtigsten produktionstechnischen und ökonomischen Kennwerte sowie Hinweise auf Verbesserungsmaßnahmen bilden den Schwerpunkt der Arbeitskreisberatung.

Im Projekt erfolgte die jährliche Auswertung der Daten, immer in Abstimmung mit der Betriebszweigauswertung der Milchvieharbeitskreise, von 1. Oktober bis 30. September (2004/2005, 2005/2006, 2006/2007). Im Ergebnisteil des vorliegenden Kapitels werden die Daten der Projektbetriebe auch den Ergebnissen der Arbeitskreisbetriebe (Mittelwerte), erhoben im selben Zeitraum, gegenübergestellt.

Die Vorgangsweise bei der Datengewinnung, der Berechnungsmethodik sowie der Datenauswertung bei der Betriebszweigauswertung der Milchvieharbeitskreise kann der Fibel zur Berechnung der direktkostenfreien Leistung in Betriebszweigabrechnung für die Milchproduktion (BM-LFUW, 2004) entnommen werden. Folgende LKV- bzw. AK-Milch-Betriebszweigauswertungsdaten wurden für den vorliegenden Abschnitt verwendet:

- Betriebsbasisdaten (Kuhanzahl, Rasse etc.)
- Tierdaten (Abkalbungen, Belegungen etc.)
- Produzierte Milchmenge je Kuh
- Milchinhaltsstoffe (Milchabrechnung bzw. Leistungskontrolle)
- Kraftfutteraufwand und Grundfutterleistung
- Bestandesergänzung; Tiergesundheit

#### 6.1.2 Erhebungsblätter, Betriebsbesuche, Probennahmen, Datenerfassung

Zur Erfassung der Fütterung und Rationszusammensetzung zeichneten die Betriebsleiter täglich die Futtereinsatz-

mengen für die gesamte Kuhherde auf. Bei Weidehaltung wurden zusätzlich die bestoßenen Weideflächen erhoben. Die direktvermarktete Milchmenge, die Kälbermilch bzw. die Verlustmilch wurde mit Listen erfasst und die an die Molkerei abgelieferte Milchmenge wurde aus der Milchabrechnung entnommen. Bei den regelmäßigen Betriebserhebungen wurde zumindest 5 mal jährlich die Körperkondition der Kühe erfasst. Nährstoff- und Energiegehalt des Futters wurden durch regelmäßige Analysen von Futterproben ermittelt. Der Energiegehalt der Grundfuttermittel wurde mit Hilfe von Regressionsgleichungen, unter Berücksichtigung des Nährstoffgehalts, errechnet (DLG, 1997). Einmal jährlich (Jänner - Februar) wurden neben der Widerrist- und Kreuzbeinhöhe auch der Brustumfang aller Milchkühe gemessen.

#### 6.1.3 Datenauswertung

Die durchschnittliche Milchleistung der Kühe wurde aus den täglichen Milchaufzeichnungen (Kälbermilch, Direktvermarktung, Haushaltmilch, abgelieferte Milch, Verlustmilch) errechnet. Der mittlere Gehalt an Milchinhaltsstoffen (Fett %, Eiweiß %, Laktose %, Zellzahl, Keimzahl) wurde aus den Analyseergebnissen der Liefermilchproben (2 - 3 pro Monat) der Molkereien und der Milchharnstoffgehalt aus den Ergebnissen der Leistungskontrolle übernommen.

Die Futteraufnahme im Jahresverlauf wurde mit Hilfe der täglichen Rationsaufzeichnungen (Kraftfutter, Heu bzw. Maissilage) und über den Energiebedarf der Tiere („ad libitum Futter“: Weide bzw. Grassilage) abgeschätzt. Bei der Berechnung des Energiebedarfs wurde die Milchleistung (Menge, Inhaltsstoffe), die Lebendgewichtsveränderung der Kühe, das Trächtigkeitsstadium und der erhöhte Erhaltungsbedarf bei Weidehaltung (+ 20 %) berücksichtigt (GfE, 2001). Weil auf den sechs Praxisbetrieben keine Möglichkeit zur Wiegung der Kühe bestand, wurde das Lebendgewicht mit Hilfe der Körperkondition abgeschätzt ( $LG-HF = -168,935 + 2,60953 \cdot \text{Brustumfang} + 101,518 \cdot \text{BCS}$ ;  $LG-BV = -715,109 + 6,00112 \cdot \text{Brustumfang} + 53,6651 \cdot \text{BCS}$ ;  $LG-FV = -613,543 + 5,509 \cdot \text{Brustumfang} + 46,7547 \cdot \text{BCS}$ ).

Der Energiegehalt der auf den Praxisbetrieben eingesetzten Kraftfuttermischungen wurde auf Grund der Zusammensetzung auf Basis der Verdauungskoeffizienten der DLG-Futterwerttabelle (DLG, 1997) errechnet. Bei Fertigfuttermischungen wurden die Angaben auf den Sackanhängern berücksichtigt. Mit Ausnahme des Weidegrases wurden die Energiegehalte der Grundfutterkomponenten mit Hilfe der in vitro OM-Verdaulichkeit (TILLEY und TERRY,

<sup>1</sup> LFZ Raumberg-Gumpenstein, Raumberg 38, A-8952 Irndning

\* Dr. Andreas Steinwider: andreas.steinwider@raumberg-gumpenstein.at

1963) abgeschätzt. Da sich mit Hilfe der in vitro-Verdaulichkeitsuntersuchungen bei den Weideproben teilweise unrealistische niedrige Verdaulichkeiten der organischen Masse ergaben, wurde diese mit Hilfe von Gleichungen, abgeleitet aus Daten aus Verdauungsversuchen aus Österreich und Deutschland (DLG, 1997), abgeschätzt  $[DOM (\%) = (0,687 - 0,00115 \cdot (gXFje \text{ kg OM} - 305,9)) \cdot 100; DXF (\%) = (0,689 - 0,001069 \cdot (gXFje \text{ kg OM} - 305,9)) \cdot 100; DXL DXF (\%) = (0,164 - 0,004639 \cdot (gXFje \text{ kg OM} - 305,9)) \cdot 100]$ . Die so ermittelten Verdauungskoeffizienten wurden zur Energiebewertung der Weidefutterproben herangezogen.

Die Grundfutterleistung der Kühe wurde mit zwei Methoden abgeschätzt. Bei Berechnungsmethode 1 wurde die Grundfutterleistung durch Abzug der Energieaufnahme über das Kraftfutter von der Gesamtenergieaufnahme und durch Division mit dem Faktor 3,2 (Energiebedarf/kg ECM-Milch) errechnet. Bei Berechnungsmethode 2 wurde auf die Vorgangsweise der Milchvieharbeitskreisberatung zurück gegriffen. Dabei wird pro kg Kraftfutter (umgerechnet auf einen Energiegehalt von 7,0 MJ NEL/kg FM) ein Milchproduktionswert von 1,7 kg unterstellt. Bei Berechnungsmethode 1 wird die Grundfutterleistung grundsätzlich geringer eingeschätzt, da der Milchproduktionswert des Kraftfutters vollständig über dessen Energiegehalt berücksichtigt wird.

Die Futterkonvertierungseffizienz, welche ein Maß für die Milchmengenleistung pro kg gefressenem Futter ist, wurde aus der produzierten Menge an energiekorrigierter Milch ( $ECM_{3,2 \text{ MJ NEL}}$ ) und dem dafür notwendigen energiekorrigierten Futtertrockenmassebedarf (6,3 MJ NEL/kg T) errechnet.

## 6.2 Ergebnisse

### 6.2.1 Umsetzung der Vollweidestrategie

Wie bereits die Befragungsergebnisse der Projektbetriebe zeigen, wurde die Vollweidestrategie auf den Betrieben mit unterschiedlicher Intensität umgesetzt. Dies zeigt sich auch in den Ergebnissen zur Rationsgestaltung (Weidegrasanteil etc.) sowie in der Verteilung der Abkalbungen im Jahresverlauf.

#### 6.2.1.1 Weidegrasanteil

Bei Vollweidehaltung wird ein möglichst hoher Weidegrasanteil an der Jahresration angestrebt. Unter Berücksichtigung von Vegetationsdauer, Klima- und Bodenbedingungen ist, neben dem Kraftfuttereinsatz und Abkalbzeitpunkt, der erreichte Weidegrasanteil ein Maß zur Beurteilung der Umsetzung der Vollweidestrategie am Betrieb.

In *Tabelle 6* sind die Ergebnisse zur errechneten Energieaufnahme der Kühe in MJ NEL für jede Rationskomponente der drei Projektjahre zusammengefasst. Im Mittel erreichten die sechs Praxisbetriebe einen Weidegrasanteil von 42 % der Jahresenergieaufnahme. Berücksichtigt man den geringen Kraftfutteranteil von 13 % an der Gesamtjahresenergieaufnahme, dann lieferte das Weidegras etwa 50 % der Grundfutterenergie.

Jene Betriebe die in der Projektlaufzeit auch eine Melkpause erreichten, lagen hier im Durchschnitt bei 49 % und die Projektbetriebe 1 - 4 im Mittel bei 45 %.

Projektbetrieb 1 erreichte im letzten Projektjahr mit 65 % einen für österreichische Produktions- und Klimabedingungen sehr hohen Weidegrasanteil an der Energieversorgung. Demgegenüber war der durchschnittliche Weideanteil in den Projektbetrieben 5 und 6 mit 31 % (28-34 % in den einzelnen Projektjahren) auf tiefem Niveau.

#### 6.2.1.2 Abkalbezeitraum

In *Tabelle 7* sind die Abkalbezeiträume auf den Projektbetrieben dargestellt. Im Praxisbetrieb 1 und 4 kalbten in den letzten zwei Projektjahren 80 % der Milchkühe innerhalb eines Zeitraumes von 50 bis 85 Tagen ab. Betrieb 1 setzte in allen drei Projektjahren und Betrieb 4 im zweiten Projektjahr eine Melkpause um. Im dritten Projektjahr rinderten hier im August drei Kühe um, welche vom Stier belegt wurden und auf Grund ihrer Leistung am Betrieb verblieben. Da der Milchpreis in diesem Jahr im Winter sehr hoch war und auch die Milchquote noch nicht voll ausgeschöpft war, entschloss sich der Betriebsleiter die Kühe nicht vorzeitig trocken zu stellen, sondern auf die Melkpause zu verzichten. In diesen beiden Betrieben, die auch einen Stier zur Belegung der Kühe halten, lag die Hauptabkalbezeit zwischen Mitte Jänner und Mitte April (*Abbildung 14*).

Bei den Daten des Projektbetriebes 2 fällt auf, dass dieser die Abkalbesaison im Projektverlauf zunehmend geblockt hat, ein enges Abkalbefenster in der Projektlaufzeit aber noch nicht erreichte. Der Betriebsleiter ging im Laufe des Projektes vom Ziel einer Frühjahrsabkalbung (Februar - März) ab. Es wird hier eine schwerpunktmäßige Abkalbung im Winter (Dezember - Anfang Februar) angestrebt. Damit verzögerte sich das Erreichen eines engen Abkalbeblocks, wobei Ende 2009 das erstmalige Erreichen einer Melkpause angestrebt wird.

Projektbetrieb 3 setzte trotz konsequenter Sommervollweidefütterung keine geblockte Abkalbung um. Hier kamen auch in den Sommermonaten Kühe zur Abkalbung. Der Betriebsleiter strebt auch zukünftig keine Melkpause an, da er auch zukünftig kontinuierlich Milchprodukte in der Direktvermarktung absetzen will.

Bei Betrieb 5 fällt auf, dass sich bei diesem im 2. Projektjahr die Hauptabkalbesaison stark verlängerte. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die HF-Kühe im 2. Projektjahr schlechte Fruchtbarkeitsergebnisse zeigten. Im letzten Projektjahr erstreckte sich die Hauptabkalbezeit von Anfang Dezember bis Mitte April.

Im Praxisbetrieb 6 wurden ebenfalls in allen drei Jahren noch Sommerabkalbungen fertiggestellt. Im letzten Projektjahr kalbte jedoch ein Großteil der Kühe von Mitte Oktober bis Ende März ab.

#### 6.2.1.3 Jahreszeitliche Verteilung der Milchproduktion

In *Tabelle 8* ist die jahreszeitliche Verteilung der Milchproduktion aller Projektbetriebe im Mittel der drei Projektjahre angeführt. Im Durchschnitt aller Betriebe wurden von Mai bis einschließlich Oktober (Hauptweidezeit) etwa 61 % der jährlichen Milch produziert. Jene Betriebe welche in den Wintermonaten zumindest einmal eine Melkpause erreichten, produzierten von Mai bis Oktober knapp 70 % der Milch. Betriebe, welche im Mittel der drei Jahre noch kein

Tabelle 6: Errechnete Nettoenergieaufnahme (MJ NEL) je Milchkuh und Jahr in unterschiedlichen Projektbetriebsgruppen

| Betriebsgruppen                  | Jahr                | Energie aus<br>Krautfutter<br>MJ | %         | Energie aus<br>Grundfutter<br>MJ | %         | Energie aus<br>Heu<br>MJ | %         | Energie aus<br>Grassilage<br>MJ | %         | Energie aus<br>Kleegrassilage<br>MJ | %        | Energie aus<br>Maissilage<br>MJ | %         | Energie aus<br>Weidegras<br>MJ | %         |
|----------------------------------|---------------------|----------------------------------|-----------|----------------------------------|-----------|--------------------------|-----------|---------------------------------|-----------|-------------------------------------|----------|---------------------------------|-----------|--------------------------------|-----------|
| Ø alle 6 Praxisbetriebe          | 2005                | 4730                             | 13        | 30992                            | 87        | 3380                     | 9         | 8425                            | 24        | 1228                                | 3        | 3361                            | 9         | 14598                          | 41        |
|                                  | 2006                | 5046                             | 14        | 30973                            | 86        | 3927                     | 11        | 9455                            | 26        | 0                                   | 0        | 2189                            | 6         | 15402                          | 43        |
|                                  | 2007                | 4075                             | 12        | 30953                            | 88        | 4657                     | 13        | 8914                            | 25        | 0                                   | 0        | 2120                            | 6         | 15262                          | 44        |
|                                  | <b>Durchschnitt</b> | <b>4617</b>                      | <b>13</b> | <b>30973</b>                     | <b>87</b> | <b>3988</b>              | <b>11</b> | <b>8931</b>                     | <b>25</b> | <b>409</b>                          | <b>1</b> | <b>2556</b>                     | <b>7</b>  | <b>15088</b>                   | <b>42</b> |
| Praxisbetriebe 1 - 4             | 2005                | 4056                             | 12        | 29844                            | 88        | 3108                     | 9         | 9017                            | 27        | 983                                 | 3        | 918                             | 3         | 15818                          | 47        |
|                                  | 2006                | 4551                             | 13        | 30801                            | 87        | 4655                     | 13        | 9974                            | 28        | 0                                   | 0        | 941                             | 3         | 15232                          | 43        |
|                                  | 2007                | 4006                             | 12        | 30512                            | 88        | 4862                     | 14        | 9986                            | 29        | 0                                   | 0        | 475                             | 1         | 15190                          | 44        |
|                                  | <b>Durchschnitt</b> | <b>4204</b>                      | <b>12</b> | <b>30386</b>                     | <b>88</b> | <b>4208</b>              | <b>12</b> | <b>9659</b>                     | <b>28</b> | <b>328</b>                          | <b>1</b> | <b>778</b>                      | <b>2</b>  | <b>15413</b>                   | <b>45</b> |
| Praxisbetriebe mit Melkpause     | 2005                | 3948                             | 12        | 30359                            | 88        | 1432                     | 4         | 8325                            | 24        | 1966                                | 6        | 1836                            | 5         | 16801                          | 49        |
|                                  | 2006                | 4759                             | 14        | 30321                            | 86        | 2460                     | 7         | 9720                            | 28        | 0                                   | 0        | 1882                            | 5         | 16259                          | 46        |
|                                  | 2007                | 3610                             | 10        | 30891                            | 90        | 4204                     | 12        | 7567                            | 22        | 0                                   | 0        | 950                             | 3         | 18171                          | 53        |
|                                  | <b>Durchschnitt</b> | <b>4106</b>                      | <b>12</b> | <b>30524</b>                     | <b>88</b> | <b>2699</b>              | <b>8</b>  | <b>8537</b>                     | <b>25</b> | <b>655</b>                          | <b>2</b> | <b>1556</b>                     | <b>4</b>  | <b>17077</b>                   | <b>49</b> |
| Praxisbetriebe 5 - 6             | 2005                | 6078                             | 15        | 33290                            | 85        | 3924                     | 10        | 7241                            | 18        | 1719                                | 4        | 8247                            | 21        | 12159                          | 31        |
|                                  | 2006                | 6903                             | 18        | 31451                            | 82        | 6270                     | 16        | 7397                            | 19        | 0                                   | 0        | 4684                            | 12        | 13099                          | 34        |
|                                  | 2007                | 6059                             | 17        | 30614                            | 83        | 6386                     | 17        | 8381                            | 23        | 0                                   | 0        | 5409                            | 15        | 10438                          | 28        |
|                                  | <b>Durchschnitt</b> | <b>6347</b>                      | <b>17</b> | <b>31785</b>                     | <b>83</b> | <b>5526</b>              | <b>15</b> | <b>7673</b>                     | <b>20</b> | <b>573</b>                          | <b>1</b> | <b>6113</b>                     | <b>16</b> | <b>11899</b>                   | <b>31</b> |
| Betrieb 7 (Bio-Lehr. u. Forsch.) | 2005                | 3339                             | 10        | 30886                            | 90        | 3837                     | 11        | 9610                            | 28        | 0                                   | 0        | 3383                            | 10        | 14055                          | 41        |
|                                  | 2006                | 3071                             | 10        | 28929                            | 90        | 5616                     | 18        | 8805                            | 28        | 0                                   | 0        | 0                               | 0         | 14507                          | 45        |
|                                  | 2007                | 3040                             | 9         | 29217                            | 91        | 4725                     | 15        | 8119                            | 25        | 0                                   | 0        | 0                               | 0         | 16372                          | 51        |
|                                  | <b>Durchschnitt</b> | <b>3150</b>                      | <b>10</b> | <b>29677</b>                     | <b>90</b> | <b>4726</b>              | <b>14</b> | <b>8845</b>                     | <b>27</b> | <b>0</b>                            | <b>0</b> | <b>1128</b>                     | <b>3</b>  | <b>14978</b>                   | <b>46</b> |
| Betrieb 8 (Jersey)               | 2005                |                                  |           |                                  |           |                          |           |                                 |           |                                     |          |                                 |           |                                |           |
|                                  | 2006                | 5686                             | 16        | 29386                            | 84        | 5158                     | 15        | 11427                           | 33        | 0                                   | 0        | 0                               | 0         | 12801                          | 36        |
|                                  | 2007                | 5762                             | 16        | 31365                            | 84        | 4228                     | 11        | 11295                           | 30        | 0                                   | 0        | 0                               | 0         | 15842                          | 43        |
|                                  | <b>Durchschnitt</b> | <b>5724</b>                      | <b>16</b> | <b>30375</b>                     | <b>84</b> | <b>4693</b>              | <b>13</b> | <b>11361</b>                    | <b>32</b> | <b>0</b>                            | <b>0</b> | <b>0</b>                        | <b>0</b>  | <b>14322</b>                   | <b>40</b> |

enges Abkalbefenster erreichten, lieferten in diesen Monaten 50 - 60 % der Jahresmilchmenge.

### 6.2.2 Veränderungen des Milchkuhbestandes und der Milchleistungs-kontrollergebnisse

Auf den sechs Projektpraxisbetrieben erhöhte sich in den letzten 7 Jahren die durchschnittliche Milchkuhanzahl von etwa 20 auf 25 Stück. In der Projektlaufzeit wurden im Mittel keine überdurchschnittlichen Bestandesausweitungen durchgeführt. Jene Projektbetriebe, welche die Vollweidestrategie am konsequentesten umsetzten bzw. sogar zumindest einmal eine Melkpause erreichten, weiteten den Milchkuhbestand demgegenüber etwas stärker aus und hielten zu Projektende im Mittel etwas mehr Kühe (Betriebe 1- 4: 31 Kühe; Betriebe mit Melkpause 36 Kühe). In der Entwicklung der, über die Leistungskontrolle, ermittelten Milchleistung pro Kuh fällt auf, dass diese im Durchschnitt aller Betriebe in den letzten 7 Jahren um etwa 300 bis 1.000 kg gesunken ist. Am deutlichsten ging sie in jenen Betrieben zurück, die auch eine Melkpause umsetzten (ca. 7.100 auf 6.100 kg/Kuh und Jahr). Dementsprechend gingen auch die MilCHFett- und Milcheiweißleistung zurück. Im letzten Projektjahr (2007) erreichten die sechs Praxisbetriebe im Mittel eine Fett- und Eiweißleistung von 453 kg (2000: 472 kg), wobei die Betriebe 1- 4 432 kg (2000: 484 kg) und die Projektbetriebe die eine Melkpause erreichten 437 kg (2000: 529 kg) erzielten. Der durchschnittliche Eiweißgehalt (%) ging im Mittel aller Projektbetriebe nicht zurück, sank jedoch auf jenen Betrieben, welche die Vollweidestrategie am konsequentesten umsetzten, um durchschnittlich 0,1 % von 3,4 auf 3,3 %. Im Fettgehalt der Milch wurde, nur in jenen Betrieben die eine Melkpause erreichten, ein Rückgang von 4,0 auf 3,8 % festgestellt (Tabelle 9).

### 6.2.3 Produktionskennzahlen

In Tabelle 10 sind wichtige Produktionskennzahlen der sechs Praxis-Projektbetriebe in den Projektjahren zusammengefasst und den Mittelwerten der Milchvieh-Arbeitskreisbetriebe gegenübergestellt. Die Anzahl der Kühe erhöhte sich auf den Projektbetrieben in den letzten Jahren von knapp 24 auf 25 Stück. Dieser Wert entspricht auch in etwa dem Mittelwert der

Tabelle 7: Abkalbezeiträume auf den Projektbetrieben

| Betrieb                            | Jahr | Mittleres<br>Abkalbedatum | Anzahl<br>Kühe | Abkalbedatum alle Kühe |              |                | Abkalbedatum 80 % der Kühe |              |              |
|------------------------------------|------|---------------------------|----------------|------------------------|--------------|----------------|----------------------------|--------------|--------------|
|                                    |      |                           |                | Datum<br>von           | Datum<br>bis | Tage<br>Gesamt | Datum<br>von               | Datum<br>bis | Tage<br>80 % |
| Praxisbetrieb 1                    | 2007 | 23.03.2007                | 43             | 20.01.2007             | 27.06.2007   | 158            | 20.01.2007                 | 15.04.2007   | 85           |
|                                    | 2006 | 20.03.2006                | 39             | 11.02.2006             | 21.09.2006   | 222            | 11.02.2006                 | 03.04.2006   | 51           |
|                                    | 2005 | 18.02.2005                | 32             | 28.12.2004             | 18.05.2005   | 141            | 20.01.2005                 | 13.03.2005   | 52           |
| Praxisbetrieb 2                    | 2007 | 20.03.2007                | 40             | 12.01.2007             | 05.09.2007   | 236            | 04.01.2007                 | 10.06.2007   | 157          |
|                                    | 2006 | 02.02.2006                | 26             | 21.10.2005             | 30.04.2006   | 191            | 10.12.2005                 | 09.04.2006   | 120          |
|                                    | 2005 | 08.04.2005                | 33             | 08.10.2004             | 29.09.2005   | 356            | 08.10.2004                 | 04.08.2005   | 300          |
| Praxisbetrieb 3                    | 2007 | 07.04.2007                | 14             | 04.11.2006             | 07.09.2007   | 307            | 04.11.2006                 | 29.06.2007   | 237          |
|                                    | 2006 | 17.02.2006                | 16             | 13.10.2005             | 29.09.2006   | 351            | 13.10.2005                 | 10.05.2006   | 209          |
|                                    | 2005 | 10.02.2005                | 12             | 15.10.2004             | 12.06.2005   | 240            | 15.10.2004                 | 22.03.2005   | 158          |
| Praxisbetrieb 4                    | 2007 | 08.03.2007                | 35             | 11.01.2007             | 23.06.2007   | 163            | 11.01.2007                 | 04.04.2007   | 83           |
|                                    | 2006 | 01.03.2006                | 36             | 24.11.2005             | 22.08.2006   | 271            | 24.01.2006                 | 05.04.2006   | 71           |
|                                    | 2005 | 06.02.2005                | 25             | 05.10.2004             | 28.09.2005   | 358            | 08.12.2004                 | 25.04.2005   | 138          |
| Praxisbetrieb 5                    | 2007 | 17.03.2007                | 11             | 02.12.2006             | 03.06.2007   | 183            | 02.12.2006                 | 11.04.2007   | 130          |
|                                    | 2006 | 28.03.2006                | 14             | 12.10.2005             | 24.09.2006   | 347            | 12.10.2005                 | 03.06.2006   | 234          |
|                                    | 2005 | 06.02.2005                | 14             | 06.10.2004             | 30.09.2005   | 359            | 12.10.2004                 | 22.03.2005   | 161          |
| Praxisbetrieb 6                    | 2007 | 22.02.2007                | 21             | 16.10.2006             | 02.08.2007   | 290            | 16.10.2006                 | 25.03.2007   | 160          |
|                                    | 2006 | 20.03.2006                | 17             | 17.01.2006             | 07.08.2006   | 202            | 17.01.2006                 | 05.04.2006   | 78           |
|                                    | 2005 | 15.03.2005                | 20             | 19.10.2004             | 26.08.2005   | 311            | 19.10.2004                 | 03.08.2005   | 288          |
| Bio-Lehr- und<br>Forschungsbetrieb | 2007 | 16.02.2007                | 26             | 18.01.2007             | 29.04.2007   | 101            | 18.01.2007                 | 09.03.2007   | 50           |
|                                    | 2006 | 14.02.2006                | 26             | 05.01.2006             | 19.04.2006   | 104            | 05.01.2006                 | 03.03.2006   | 57           |
|                                    | 2005 | 15.12.2004                | 25             | 07.10.2004             | 14.03.2005   | 158            | 19.10.2004                 | 30.01.2005   | 103          |

Tabelle 8: Jahreszeitliche Verteilung der Milchproduktion aller im Projekt befindlichen Kuhherden (Milchmenge in % der Jahresmilchproduktion im Mittel der drei Projektjahre)

|                    | Jän | Feb | Mär | Apr | Mai | Jun | Jul | Aug | Sep | Okt | Nov | Dez | Mai-Okt |
|--------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---------|
| Praxisbetrieb 1    | 1   | 2   | 8   | 12  | 15  | 14  | 14  | 11  | 10  | 7   | 4   | 1   | 72      |
| Praxisbetrieb 2    | 7   | 6   | 8   | 10  | 12  | 11  | 10  | 9   | 8   | 7   | 6   | 6   | 57      |
| Praxisbetrieb 3    | 9   | 7   | 7   | 7   | 9   | 11  | 11  | 9   | 9   | 6   | 7   | 9   | 55      |
| Praxisbetrieb 4    | 3   | 4   | 8   | 11  | 13  | 12  | 11  | 11  | 10  | 8   | 6   | 4   | 65      |
| Praxisbetrieb 5    | 5   | 7   | 9   | 9   | 11  | 11  | 11  | 10  | 9   | 7   | 5   | 5   | 59      |
| Praxisbetrieb 6    | 7   | 6   | 8   | 10  | 11  | 8   | 8   | 10  | 10  | 9   | 7   | 6   | 56      |
| Betrieb 7          | 4   | 6   | 10  | 12  | 13  | 11  | 12  | 11  | 8   | 6   | 3   | 4   | 60      |
| Betrieb 8          | 6   | 7   | 10  | 12  | 11  | 8   | 9   | 9   | 9   | 6   | 6   | 7   | 52      |
| <b>Mittelwerte</b> |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |         |
| <b>Betriebe</b>    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |         |
| 1 bis 6            | 5   | 5   | 8   | 10  | 12  | 11  | 11  | 10  | 9   | 7   | 6   | 5   | 61      |
| 1 bis 4            | 5   | 5   | 8   | 10  | 12  | 12  | 11  | 10  | 9   | 7   | 6   | 5   | 62      |
| mit Melkpause      | 2   | 3   | 8   | 12  | 14  | 13  | 12  | 11  | 10  | 7   | 5   | 2   | 68      |
| 5 und 6            | 6   | 7   | 9   | 10  | 11  | 9   | 9   | 10  | 9   | 8   | 6   | 6   | 57      |

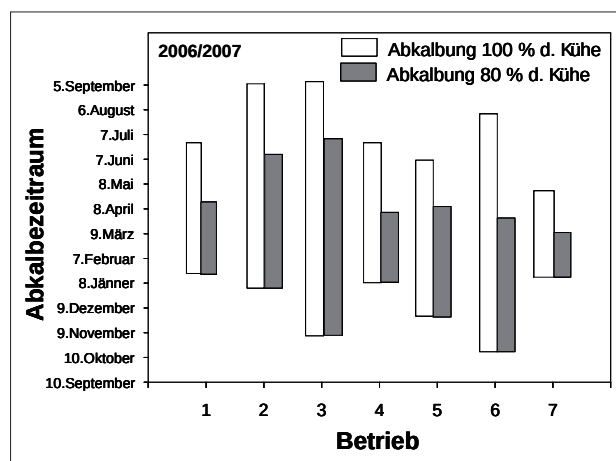


Abbildung 14: Abkalbezeiträume im letzten Projektjahr (2007)

österreichischen Milchviehbetriebe (Bio-AT bzw. Konv.-AT). Im Anteil an Verlustkühen (Vollweide: 1,3 %; Bio-AT: 1,7; Konv.-AT 2,3), an zugekauften Kühen (0,7; 0,5 bzw. 0,6 %) sowie in der Lebensleistung (20.303; 19.736; 20.972 kg) unterschieden sich die Projektbetriebe ebenfalls nur geringfügig vom Mittel der Bio- bzw. konventionellen AK-Betriebe. Der Bestandesergänzungsanteil war auf den Vollweidebetrieben mit durchschnittlich 26 % etwas geringer als im Mittel der Bio- bzw. konventionellen AK-Betrieben welche 32 bzw. 34 % benötigten. Die produzierte Milchmenge lag auf den Vollweidebetrieben im Mittel der 3 Jahre bei 5.935 kg. Im Vergleich dazu erreichten die biologisch wirtschaftenden Arbeitskreisbetriebe Österreichs im vergleichbaren Zeitraum 6.320 kg (+385 kg) und die konventionellen Betriebe eine Milchleistung von 6.973 kg (+1.038 kg). Der Fettgehalt der Milch lag mit 4,07 % auf den Vollweidebetrieben ebenfalls um etwa 0,1 bzw. 0,2 % tiefer als auf den Bio- bzw. konv. AK-Betrieben.



Tabelle 9: Entwicklung der Kuhanzahl sowie der Leistungskontrollergebnisse der Projektbetriebe von 2000 bis 2007

|                              | Jahr      | Ø Kühe | Milch kg | Fett % | Fett kg | Eiweiß % | Eiweiß kg | Fett+Eiweiß kg |
|------------------------------|-----------|--------|----------|--------|---------|----------|-----------|----------------|
| alle 6 Praxisbetriebe        | 1999/2000 | 20,3   | 6358     | 4,05   | 258     | 3,37     | 214       | 472            |
|                              | 2000/2001 | 21,3   | 6442     | 4,05   | 261     | 3,38     | 218       | 479            |
|                              | 2001/2002 | 22,3   | 6578     | 4,15   | 273     | 3,39     | 223       | 496            |
|                              | 2002/2003 | 22,2   | 6460     | 4,00   | 259     | 3,32     | 215       | 473            |
|                              | 2003/2004 | 23,3   | 6456     | 4,11   | 265     | 3,34     | 216       | 481            |
|                              | 2004/2005 | 23,9   | 6055     | 4,04   | 245     | 3,32     | 201       | 446            |
|                              | 2005/2006 | 23,9   | 6523     | 4,02   | 262     | 3,30     | 216       | 478            |
| Praxisbetriebe 1 bis 4       | 2006/2007 | 25,0   | 6096     | 4,07   | 248     | 3,35     | 204       | 453            |
|                              | 1999/2000 | 22,9   | 6452     | 4,07   | 262     | 3,43     | 221       | 484            |
|                              | 2000/2001 | 24,4   | 6617     | 4,02   | 266     | 3,44     | 228       | 494            |
|                              | 2001/2002 | 25,9   | 6608     | 4,09   | 270     | 3,45     | 228       | 498            |
|                              | 2002/2003 | 25,6   | 6475     | 3,94   | 255     | 3,38     | 219       | 474            |
|                              | 2003/2004 | 27,6   | 6146     | 4,08   | 251     | 3,37     | 207       | 458            |
|                              | 2004/2005 | 28,3   | 5562     | 3,96   | 220     | 3,34     | 186       | 406            |
| Praxisbetriebe mit Melkpause | 2005/2006 | 28,5   | 6119     | 4,03   | 246     | 3,30     | 202       | 448            |
|                              | 2006/2007 | 30,5   | 5837     | 4,06   | 237     | 3,33     | 195       | 432            |
|                              | 1999/2000 | 23,3   | 7133     | 3,97   | 283     | 3,44     | 246       | 529            |
|                              | 2000/2001 | 25,5   | 7234     | 3,84   | 278     | 3,44     | 249       | 527            |
|                              | 2001/2002 | 27,2   | 6943     | 3,90   | 271     | 3,49     | 242       | 513            |
|                              | 2002/2003 | 26,6   | 7248     | 3,79   | 275     | 3,40     | 247       | 521            |
|                              | 2003/2004 | 29,9   | 6612     | 3,93   | 260     | 3,37     | 223       | 482            |
| Praxisbetriebe 5 und 6       | 2004/2005 | 32,6   | 5729     | 3,85   | 221     | 3,27     | 187       | 408            |
|                              | 2005/2006 | 32,7   | 6456     | 3,92   | 253     | 3,22     | 208       | 460            |
|                              | 2006/2007 | 35,6   | 6133     | 3,83   | 235     | 3,31     | 203       | 437            |
|                              | 1999/2000 | 22,3   | 6210     | 4,09   | 254     | 3,27     | 203       | 457            |
|                              | 2000/2001 | 23,1   | 6390     | 4,16   | 266     | 3,27     | 209       | 475            |
|                              | 2001/2002 | 25,6   | 6651     | 4,25   | 283     | 3,26     | 217       | 500            |
|                              | 2002/2003 | 24,9   | 6498     | 4,10   | 266     | 3,23     | 210       | 476            |
|                              | 2003/2004 | 25,1   | 6615     | 4,19   | 277     | 3,28     | 217       | 494            |
|                              | 2004/2005 | 23,9   | 6643     | 4,08   | 271     | 3,31     | 220       | 491            |
|                              | 2005/2006 | 24,7   | 6456     | 4,19   | 270     | 3,26     | 211       | 481            |
|                              | 2006/2007 | 25,2   | 5850     | 4,28   | 250     | 3,26     | 191       | 441            |

Im Eiweißgehalt lagen die konventionellen AK-Betriebe mit 3,48 % über den Bio-AK-Betrieben (3,38 %) und den Vollweidebetrieben (3,34 %). Der durchschnittliche Molkeremilchpreis differierte nicht wesentlich zwischen den Vollweide- und den Bio-AK-Betrieben und lag um knapp 4 Cent über dem der konventionellen AK-Betriebe.

Im Durchschnitt setzten die Projektbetriebe um etwa 100 bzw. 60 kg mehr Futtermilch als die konventionellen und biologisch wirtschaftenden AK-Betriebe ein. Auch in der Verlustmilch lagen die Projektbetriebe um 30 bis 40 kg je Kuh höher, sodass der Anteil an verkaufter Milch an der produzierten Milchmenge auf den Vollweidebetrieben mit 89 % um 2 - 3 % geringer war als bei den AK-Vergleichsbetrieben. Im Mittel verkauften die Vollweidebetriebe pro Kuh und Jahr 5.286 kg Milch, die Bio-AK-Betriebe 5.766 kg und die konventionellen AK-Betriebe 6.461 kg Milch.

Der Kraftfutterverbrauch pro Kuh und Jahr (umgerechnet auf Kraftfutter mit 7,0 MJ NEL/kg FM) war auf den Projektbetrieben mit 684 kg FM (bzw. 11 dag/kg Milch) nur nahezu halb so hoch wie auf den Bio-AK-Betrieben, welche im selben Zeitraum durchschnittlich 1.291 kg FM (bzw. 20 dag/kg Milch) einsetzten. Die konventionellen AK-Betriebe setzten pro kg produzierter Milch ø 25 dag FM Kraftfutter bzw. 1.787 kg FM pro Kuh und Jahr ein. Die errechnete Grundfutterleistung (Berechnung: Tatsächlich produzierte Milchmenge abzüglich 1,7 kg Milch/kg FM Kraftfutter mit 7,0 MJ NEL/kg FM) lag auf den Vollweidebetrieben bei

4.948 kg FCM (fettkorrigierter Milch) pro Kuh und Jahr. Mit 4.508 bzw. 4.549 kg lagen hier die bio- bzw. konventionellen Arbeitskreisbetriebe auf einem um 440 bzw. 399 kg FCM tieferem Niveau.

Bei den Fruchtbarkeitskennzahlen fällt auf, dass der Besamungsindex auf den Vollweidebetrieben im Mittel etwas günstiger war, die Zwischenkalbezeit (415 Tage) und die Serviceperiode (122 Tage) jedoch deutlich über den Ergebnissen der AK-Betriebe lagen. Dies kann teilweise auf die Umstellung auf Blockabkalbung („Zusammenwarten bzw. Durchmelken“ der Kühe) zurückgeführt werden. Wenn beispielsweise 10 % der Kühe einer Herde „durchgemolken“ werden, dann erhöht dies die mittlere Zwischenkalbezeit der Herde um 10 bis 40 Tage. Dieser Effekt ist insbesondere dann zu beobachten, wenn keine rasche und konsequente Umstellung auf Blockabkalbung erfolgt bzw. wenn keine Melkpause umgesetzt wird. Eine verlängerte Zwischenkalbezeit weist aber auch auf Probleme bei der rechtzeitigen Wiederbelegung der Kühe in einigen Betrieben hin.

Die Kosten, die für die Tiergesundheit aufgewendet werden mussten, beliefen sich auf durchschnittlich 37,8 Euro/Kuh und Jahr (min: 18,3; max: 66,0) bzw. 0,6 Cent je kg produzierter Milch (min: 0,3; max: 0,9). Im Vergleich dazu hatten die biologisch wirtschaftenden AK-Betriebe im Mittel mit 58,2 Euro/Kuh u. Jahr bzw. 0,9 Cent/kg Milch und die konventionell wirtschaftenden Betriebe mit 63,4 Euro/Kuh u. Jahr bzw. 0,9 Cent/kg Milch um



**Tabelle 10: Tierbestand und Produktionskennzahlen der 6 Projektbetriebe sowie Mittelwerte (2004 bis 2007) aller Milchviehbetriebskreisbetriebe (Bio, konv.) in Österreich**

|                                |                                                | alle Projekt-Praxisbetriebe |           |           |                           | Mittelwerte AK-Betriebe in Österreich |                                       |
|--------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------|-----------|-----------|---------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
|                                |                                                | 2004/2005                   | 2005/2006 | 2006/2007 | Durchschnitt<br>2004/2007 | Durchschnitt<br>2004/2007<br>Bio-AT   | Durchschnitt<br>2004/2007<br>Konv.-AT |
| Merkmal                        |                                                |                             |           |           |                           |                                       |                                       |
| <b>Kuhbestand</b>              | Durchschnittsbestand Kühe [Stk]                | 23,9                        | 23,9      | 25,0      | 24,3                      | 22,5                                  | 24,0                                  |
|                                | Verkaufte Kühe %                               | 22,3                        | 23,0      | 20,3      | 21,9                      | 25,5                                  | 27,6                                  |
|                                | Verluskühe [%]                                 | 0,5                         | 0,5       | 3,0       | 1,3                       | 1,7                                   | 2,3                                   |
|                                | Durchschnittsalter der Kühe am 30.9. [Jahre]   | 5,7                         | 5,6       | 6,0       | 5,8                       | 5,4                                   | 5,0                                   |
|                                | Lebensleistung [kg]                            | 19938                       | 19308     | 21662     | 20303                     | 19736                                 | 20072                                 |
|                                | Zugekaufte Kühe [Stk]                          | 0,3                         | 1,3       | 0,3       | 0,7                       | 0,5                                   | 0,6                                   |
|                                | Anteil gesamte Bestandesergänzung [%]          | 25                          | 31        | 22        | 26                        | 32                                    | 34                                    |
| <b>Produktions-<br/>zahlen</b> | produzierte Milchmenge / Kuh [kg]              | 5734                        | 6160      | 5909      | 5935                      | 6320                                  | 6973                                  |
|                                | produzierte Milch FCM / Kuh [kg]               | 5802                        | 6172      | 5952      | 5975                      | 6444                                  | 7237                                  |
|                                | Fettgehalt Molkerei [%]                        | 4,10                        | 4,05      | 4,04      | 4,07                      | 4,16                                  | 4,28                                  |
|                                | Eiweißgehalt Molkerei [%]                      | 3,34                        | 3,32      | 3,36      | 3,34                      | 3,38                                  | 3,48                                  |
|                                | Milchpreis (Molkereimilch) [Cent/kg]           | 36,1                        | 37,6      | 40,2      | 38,0                      | 37,4                                  | 34,3                                  |
|                                | Futtermilch / Kuh [kg]                         | 553                         | 573       | 611       | 579                       | 519                                   | 470                                   |
|                                | Verlustmilch / Kuh [kg]                        | 45                          | 56        | 107       | 69                        | 36                                    | 42                                    |
|                                | Verkaufte Milch an Molkerei / Kuh [kg]         | 4729                        | 5090      | 4841      | 4887                      | 5463                                  | 6261                                  |
|                                | Kraftfutter / Kuh u. Jahr [kg]                 | 689                         | 677       | 687       | 684                       | 1291                                  | 1787                                  |
|                                | Kraftfutter / kg prod. Milch [dag]             | 12                          | 11        | 11        | 11                        | 20                                    | 25                                    |
|                                | Kraftfutterpreis je kg [Cent]                  | 24                          | 25        | 26        | 25                        | 28                                    | 20                                    |
|                                | Futterkosten gesamt / kg prod. Milch [cent]    | 8                           | 7         | 8         | 8                         | 10                                    | 9                                     |
|                                | FCM-Milch aus KF / Kuh u. Jahr [kg]            | 1034                        | 1016      | 1030      | 1027                      | 1936                                  | 2681                                  |
|                                | FCM-Milch aus Grundf. / Kuh u. Jahr [kg]       | 4768                        | 5156      | 4922      | 4948                      | 4508                                  | 4549                                  |
|                                | Kälber – totgeboren u. verendet bis 48 St. [%] | 1,0                         | 3,4       | 4,1       | 2,8                       | 6,2                                   | 6,7                                   |
|                                | Kälber – verendete Kälber 3. Tag – 8 Wo. [%]   | 1,3                         | 2,0       | 0,8       | 1,4                       | 1,0                                   | 0,8                                   |
|                                | Zwischenkalbezeit [Tage]                       | 419                         | 418       | 408       | 415                       | 393                                   | 394                                   |
|                                | Anteil Zwischenkalbezeit > 420 Tage [%]        | 37                          | 40        | 37        | 38                        | 23                                    | 24                                    |
|                                | Anteil Kühe 1. Abkalbung [%]                   | 28                          | 29        | 19        | 25                        | 27                                    | 29                                    |
|                                | Anteil Kühe mind. 5 Abkalbungen [%]            | 25                          | 19        | 26        | 23                        | 22                                    | 18                                    |
|                                | Erstkalbealter [Monate]                        | 33,7                        | 33,1      | 34,4      | 33,7                      | 30,4                                  | 29,4                                  |
|                                | Non return Rate Kühe [%]                       | 65                          | 86        | 61        | 71                        | 64                                    | 61                                    |
|                                | Besamungsindex Kühe [Anzahl]                   | 1,4                         | 1,4       | 1,4       | 1,4                       | 1,5                                   | 1,6                                   |
|                                | Serviceperiode [Tage]                          | 124                         | 121       | 120       | 122                       | 104                                   | 103                                   |
| <b>Direktkosten</b>            | Bestandeserg. gesamt [Cent/kg prod. Milch]     | 5,3                         | 7,2       | 5,2       | 5,9                       | 6,9                                   | 6,6                                   |
|                                | Kraftfutter [Euro/Kuh/Jahr]                    | 152,3                       | 165,4     | 177,7     | 165,1                     | 359,1                                 | 351,3                                 |
|                                | Kraftfutter [Cent/kg prod. Milch]              | 2,7                         | 2,7       | 2,9       | 2,7                       | 5,6                                   | 5,0                                   |
|                                | Grundfutter [Euro/Kuh/Jahr]                    | 281                         | 288       | 281       | 284                       | 272                                   | 269                                   |
|                                | Grundfutter [Cent/kg prod. Milch]              | 5,2                         | 4,7       | 4,9       | 4,9                       | 4,4                                   | 3,9                                   |
|                                | Tiergesundheit [Euro/Kuh/Jahr]                 | 34,5                        | 40,6      | 38,1      | 37,8                      | 58,2                                  | 63,4                                  |
|                                | Tiergesundheit [Cent/kg prod. Milch]           | 0,6                         | 0,6       | 0,6       | 0,6                       | 0,9                                   | 0,9                                   |
|                                | Besamung [Euro/Kuh/Jahr]                       | 22,5                        | 21,4      | 19,9      | 21,3                      | 26,4                                  | 29,7                                  |
|                                | Besamung [Cent/kg prod. Milch]                 | 0,4                         | 0,3       | 0,3       | 0,4                       | 0,4                                   | 0,4                                   |
|                                | Summe Direktkosten [Cent/kg prod. Milch]       | 16,4                        | 18,1      | 16,0      | 16,8                      | 20,1                                  | 18,4                                  |
| <b>DFL</b>                     | Direktkostenf. Leistung [Euro/Kuh/Jahr]        | 1528                        | 1694      | 1878      | 1700                      | 1645                                  | 1720                                  |
|                                | Direktkostenf. Leistung [Cent/kg prod. Milch]  | 26,6                        | 27,4      | 32,1      | 28,7                      | 25,9                                  | 24,6                                  |

durchschnittlich etwa 50 % höhere Aufwendungen für die Tiergesundheit. In *Tabelle 11* sind zusätzlich zum Mittelwert der sechs Praxisbetriebe auch gruppierte Ergebnisse von den Projektbetrieben dargestellt. Dazu wurden die Ergebnisse der Projektbetriebe (1 bis 4) zusammengefasst, da diese die Vollweidestrategie am konsequentesten umgesetzt haben.

Zusätzlich sind auch die Ergebnisse jener zwei Betriebe dargestellt, welche im Versuchszeitraum tatsächlich zumindest einmal eine Melkpause erreichten (Betrieb 1 und 4) bzw. welche die Vollweidestrategie nur sehr eingeschränkt umsetzten (Betriebe 5 und 6).

Diese beiden ersten Betriebsgruppen (Betriebe 1 bis 4; Betriebe mit Melkpause) hielten mehr Kühe mit einer höheren Lebensleistung und benötigten weniger Remontierungstiere. Die produzierte Milchleistung und auch der Milchfettgehalt waren hier niedriger. Im Schnitt setzten diese Betriebe etwa 580 kg (-100 kg im Vergleich zum Projektmittel; - 300 kg im Vergleich zu den Projektbetrieben 5 und 6) ein. Der Anteil an totgeborenen bzw. verendeten Kälbern innerhalb der ersten 48 Stunden war auf den Betrieben mit Melkpause im Vergleich zum Projektmittel etwas erhöht, lag jedoch immer noch unter dem Mittel der AK-Milchbetriebe. Im letzten Projektjahr erzielten jene

**Tabelle 11: Tierbestand und in Produktionskennzahlen der Projektbetriebe eingeteilt in unterschiedliche Gruppen sowie Kennzahlen der Milchvieharkreisbetriebe (Bio, konv.) in Österreich (Durchschnitt 2004 bis 2007)**

|                          |                                                | Projektbetriebsgruppen              |                                      |                                            |                                      | Mittelwerte AK-Betriebe in Österreich |                                 |
|--------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|
|                          |                                                | Durchschnitt alle 6 Projektbetriebe | Durchschnitt Projektbetriebe 1 bis 4 | Durchschnitt Projektbetriebe mit Melkpause | Durchschnitt Projektbetriebe 5 und 6 | Durchschnitt 2004/2007 Bio-AT         | Durchschnitt 2004/2007 Konv.-AT |
| Merkmal                  |                                                |                                     |                                      |                                            |                                      |                                       |                                 |
| <b>Kuhbestand</b>        | Durchschnittsbestand Kühe [Stk]                | 24,3                                | 29,1                                 | 33,6                                       | 14,6                                 | 22,5                                  | 24,0                            |
|                          | Verkaufte Kühe %                               | 21,9                                | 17,3                                 | 17,7                                       | 31,0                                 | 25,5                                  | 27,6                            |
|                          | Verluskühe [%]                                 | 1,3                                 | 1,4                                  | 1,0                                        | 1,1                                  | 1,7                                   | 2,3                             |
|                          | Durchschnittsalter der Kühe am 30.9. [Jahre]   | 5,8                                 | 6,0                                  | 6,1                                        | 5,2                                  | 5,4                                   | 5,0                             |
|                          | Lebensleistung [kg]                            | 20303                               | 21402                                | 23299                                      | 18104                                | 19736                                 | 20072                           |
|                          | Zugekaufte Kühe [Stk]                          | 0,7                                 | 0,9                                  | 1,7                                        | 0,2                                  | 0,5                                   | 0,6                             |
|                          | Anteil gesamte Bestandesergänzung [%]          | 26                                  | 23                                   | 22                                         | 32                                   | 32                                    | 34                              |
| <b>Produktionszahlen</b> | Produzierte Milchmenge / Kuh [kg]              | 5935                                | 5542                                 | 5633                                       | 6719                                 | 6320                                  | 6973                            |
|                          | Produzierte Milch FCM / Kuh [kg]               | 5975                                | 5539                                 | 5556                                       | 6847                                 | 6444                                  | 7237                            |
|                          | Fettgehalt Molkerei [%]                        | 4,07                                | 4,02                                 | 3,92                                       | 4,17                                 | 4,16                                  | 4,28                            |
|                          | Eiweißgehalt Molkerei [%]                      | 3,34                                | 3,34                                 | 3,29                                       | 3,33                                 | 3,38                                  | 3,48                            |
|                          | Milchpreis (Molkereimilch) [Cent/kg]           | 38,0                                | 37,9                                 | 36,3                                       | 38,2                                 | 37,4                                  | 34,3                            |
|                          | Futtermilch / Kuh [kg]                         | 579                                 | 452                                  | 477                                        | 834                                  | 519                                   | 470                             |
|                          | Verlustmilch / Kuh [kg]                        | 69                                  | 27                                   | 21                                         | 154                                  | 36                                    | 42                              |
|                          | Kraftfutter / Kuh u. Jahr [kg]                 | 684                                 | 581                                  | 616                                        | 891                                  | 1291                                  | 178                             |
|                          | Kraftfutter / kg prod. Milch [dag]             | 11                                  | 10                                   | 10                                         | 13                                   | 20                                    | 25                              |
|                          | Kraftfutterpreis je kg [Cent]                  | 25                                  | 25                                   | 26                                         | 26                                   | 28                                    | 20                              |
|                          | Futterkosten gesamt / kg prod. Milch [Cent]    | 8                                   | 8                                    | 7                                          | 7                                    | 10                                    | 9                               |
|                          | FCM-Milch aus KF / Kuh u. Jahr [kg]            | 1027                                | 872                                  | 924                                        | 1336                                 | 1936                                  | 2681                            |
|                          | FCM-Milch aus Grundf. / Kuh u. Jahr [kg]       | 4948                                | 4667                                 | 4631                                       | 5511                                 | 4508                                  | 4549                            |
|                          | Kälber - totgeboren u. verendet bis 48 St. [%] | 2,8                                 | 2,8                                  | 2,7                                        | 3,0                                  | 6,2                                   | 6,7                             |
|                          | Kälber - verendete Kälber 3. Tag - 8 Wo. [%]   | 1,4                                 | 1,1                                  | 0,8                                        | 2,0                                  | 1,0                                   | 0,8                             |
|                          | Zwischenkalbezeit [Tage]                       | 415                                 | 419                                  | 420                                        | 407                                  | 393                                   | 394                             |
|                          | Anteil Zwischenkalbezeit > 420 Tage [%]        | 38                                  | 39                                   | 34                                         | 36                                   | 23                                    | 24                              |
|                          | Anteil Kühe 1. Abkalbung [%]                   | 25                                  | 22                                   | 22                                         | 32                                   | 27                                    | 29                              |
|                          | Anteil Kühe mind. 5 Abkalbungen [%]            | 23                                  | 28                                   | 30                                         | 14                                   | 22                                    | 18                              |
|                          | Erstkalbealter [Monate]                        | 33,7                                | 33,9                                 | 35,1                                       | 33,5                                 | 30,4                                  | 29,4                            |
|                          | Besamungsindex Kühe [Anzahl]                   | 1,4                                 | 1,4                                  | 1,4                                        | 1,5                                  | 1,5                                   | 1,6                             |
|                          | Serviceperiode [Tage]                          | 122                                 | 123                                  | 118                                        | 120                                  | 104                                   | 103                             |
| <b>Direktkosten</b>      | Bestandeserg. gesamt [Cent/kg prod. Milch]     | 5,9                                 | 5,8                                  | 5,7                                        | 6,0                                  | 6,9                                   | 6,6                             |
|                          | Kraftfutter [Euro/Kuh/Jahr]                    | 165,1                               | 144,0                                | 162,5                                      | 207,4                                | 359,1                                 | 351,3                           |
|                          | Kraftfutter [Cent/kg prod. Milch]              | 2,7                                 | 2,5                                  | 2,7                                        | 3,1                                  | 5,6                                   | 5,0                             |
|                          | Grundfutter [Euro/Kuh/Jahr]                    | 284                                 | 284                                  | 268                                        | 283                                  | 272                                   | 269                             |
|                          | Grundfutter [Cent/kg prod. Milch]              | 4,9                                 | 5,2                                  | 4,8                                        | 4,3                                  | 4,4                                   | 3,9                             |
|                          | Tiergesundheit [Euro/Kuh/Jahr]                 | 37,8                                | 33,1                                 | 36,9                                       | 47,1                                 | 58,2                                  | 63,4                            |
|                          | Tiergesundheit [Cent/kg prod. Milch]           | 0,6                                 | 0,6                                  | 0,7                                        | 0,7                                  | 0,9                                   | 0,9                             |
|                          | Besamung [Euro/Kuh/Jahr]                       | 21,3                                | 18,5                                 | 23,8                                       | 26,8                                 | 26,4                                  | 29,7                            |
|                          | Besamung [Cent/kg prod. Milch]                 | 0,4                                 | 0,3                                  | 0,4                                        | 0,4                                  | 0,4                                   | 0,4                             |
|                          | Summe Direktkosten [Cent/kg prod. Milch]       | 16,8                                | 16,7                                 | 16,1                                       | 17,1                                 | 20,1                                  | 18,4                            |
| <b>DFL</b>               | Direktkostenf. Leistung [Euro/Kuh/Jahr]        | 1700                                | 1640                                 | 1624                                       | 1820                                 | 1645                                  | 1720                            |
|                          | Direktkostenf. Leistung [Cent/kg prod. Milch]  | 28,7                                | 29,4                                 | 28,7                                       | 27,3                                 | 25,9                                  | 24,6                            |

zwei Betriebe, die eine Melkpause erreichten, eine Zwischenkalbezeit von 379 Tagen bzw. eine Serviceperiode von 77 Tagen und der Besamungsindex lag bei 1,3. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass ein Stier bei der Herde gehalten wurde. Bei den Tiergesundheitskosten lagen die Betriebe 1 bis 4 mit durchschnittlich 33,1 Euro/Kuh etwas niedriger als die Betriebe 5 und 6 welche 47,1 Euro pro Kuh und Jahr ausgaben. Im Vergleich zu den AK-Betrieben (bio bzw. konventionell) schnitten jedoch alle Betriebsgruppen in diesem Merkmal etwas besser ab.

In *Tabelle 12* sind Daten aus der Leistungskontrolle zur mittleren Lebensleistung der Kühe sowie zu Fruchtbarkeit vor Versuchsbeginn denen zu Projektende gegenüber gestellt.

Dabei zeigt sich, dass insbesondere bei jenen Betrieben welche keine rasche Umstellung auf geblockte Abkalbung durchführten, die durchschnittliche Zwischenkalbezeit deutlich zunahm. Die Lebensleistung der Kühe und der Anteil an Kühen mit mindestens 5 Abkalbungen nahm im Mittel bei Vollweideumstellung zu und der Anteil an erstlaktierenden Kühen ging zurück.

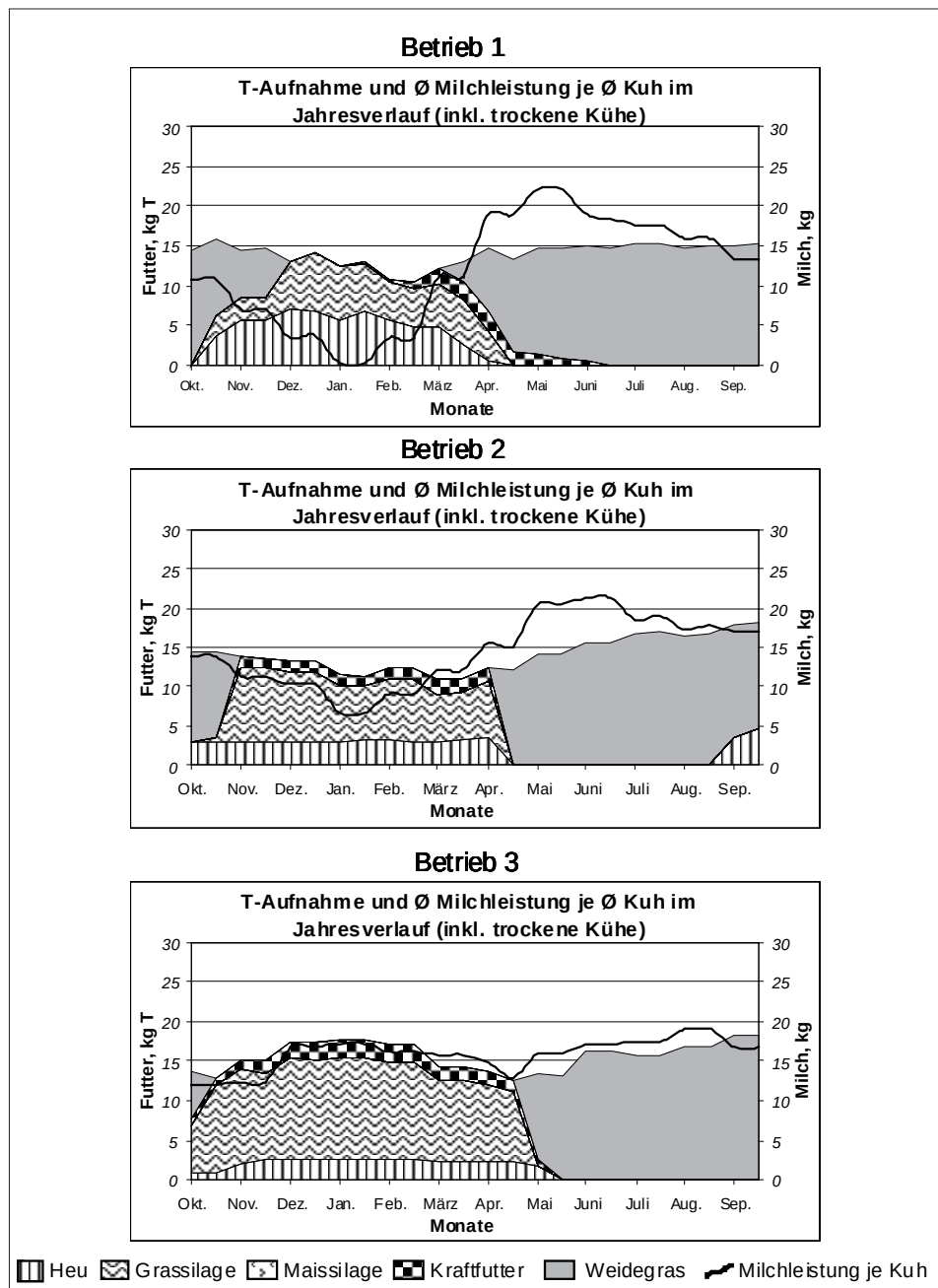
#### 6.2.4 Rationsgestaltung und Futterqualität

Wie *Tabelle 13* zeigt, bestand auf den Projektbetrieben die durchschnittliche jährliche Milchviehration (auf Basis Trockenmasse) zu etwa 13 % aus Heu (inkl. Stroh und Luzerneheu auf einem Betrieb), 29 % aus Grünlandsilage

(Grassilage + fallweise Klee-grassilage), 7 % aus Maissilage (nur auf 2 Betrieben), 10 % aus Kraftfutter sowie 42 % aus Weidefutter. Das entsprach im Mittel pro Kuh und Jahr knapp 600 kg Trockenmasse Kraftfutter, 4.750 kg T Grünlandfutter sowie etwa 402 kg Trockenmasse Maissilage. Jene vier Projektbetriebe, welche die Vollweidestrategie am konsequentesten umsetzten, erreichten einen fünf Prozentpunkte höheren Weidefutteranteil (47 %) an der Jahresration und setzten um etwa 100 kg T weniger Kraftfutter je Kuh und Jahr ein.

In *Abbildung 15* und *Abbildung 16* sind die Zusammensetzungen der Milchviehrationen der Projektpraxisbetriebe für das letzte Projektjahr (2006/2007) im Jahresverlauf dargestellt.

Die Projektbetriebe 1 und 2 erreichten in diesem Jahr mit 61 bzw. 56 % den höchsten Weidegrasanteil (Basis T) an der Jahresration. Kraftfutter wurde nur zu Laktationsbeginn (Betrieb 1) bzw. in der Winterfütterung (Betrieb 2) in geringen Mengen ergänzt. In den Sommermonaten erfolgte keine Beifütterung zum Weidegras. Aus dem Verlauf der durchschnittlichen Milchleistungskurve (inkl. trockenstehender Kühe) ist ersichtlich, dass beide Betriebe zu Weidebeginn eine Milchleistung von 20 - 23 kg je Durchschnittskuh erreichten. Umgelegt auf die laktierenden Kühe entsprach dies in diesem Zeitraum einer Leistung von 25 - 30 kg. Betrieb 3 erreichte trotz sehr kurzer Weideperiode (Weideaustrieb erst im Mai) im Durchschnitt einen Weidefutteranteil von 44 %. Kraftfutter wurde auf diesem Betrieb, welcher keine strenge saisonale Abkalbung umsetzte, nur in der Winterfütterungsperiode eingesetzt. Die Milchleistung pro Durchschnittskuh lag in der Weidesaison bei 15 - 20 kg. Betrieb 4 verfütterte im letzten Projektjahr in den Sommermonaten, bei Haltung der Kühe in Hofnähe (restliche Zeit auf Niederalp), zusätzlich zur Weide Kraftfutter (815 kg T/Kuh u. Jahr bzw. 2 - 5 kg T Kraftfutter/Kuh und Tag) und auch etwas Maissilage (ca. 320 kg T/Kuh und Jahr bzw. 0 - 4 kg T/Kuh und Tag). Der Weidefutteranteil lag damit nur



**Abbildung 15: Rationszusammensetzung im Jahresverlauf des letzten Projektjahres auf den Projektbetrieben 1-3**

bei 41 %, obwohl auf Grund der klimatischen Bedingungen ein höherer Weidegrasanteil möglich gewesen wäre. Der Betrieb konnte im Gegensatz zum Jahr davor im letzten Projektjahr keine Melkpause erreichen, die Kühe kalbten jedoch in einem relativ engen Zeitbereich ab, sodass in der Weidesaison die Milchleistung, nicht nur auf Grund der Beifütterung, je Durchschnittskuh, bei 22 - 26 kg lag. Betrieb 5 erreichte im letzten Projektjahr mit 30 % einen um 5 % geringeren Weidefutteranteil als in den Vorjahren. In der Vegetationszeit wurde in heißen und trockenen bzw. sehr feuchten Perioden keine Ganztagsweidehaltung umgesetzt und im Stall vorwiegend Heu und etwas Kraftfutter beigefüttert. Der Betrieb setzte keine streng geblockte Abkalbung

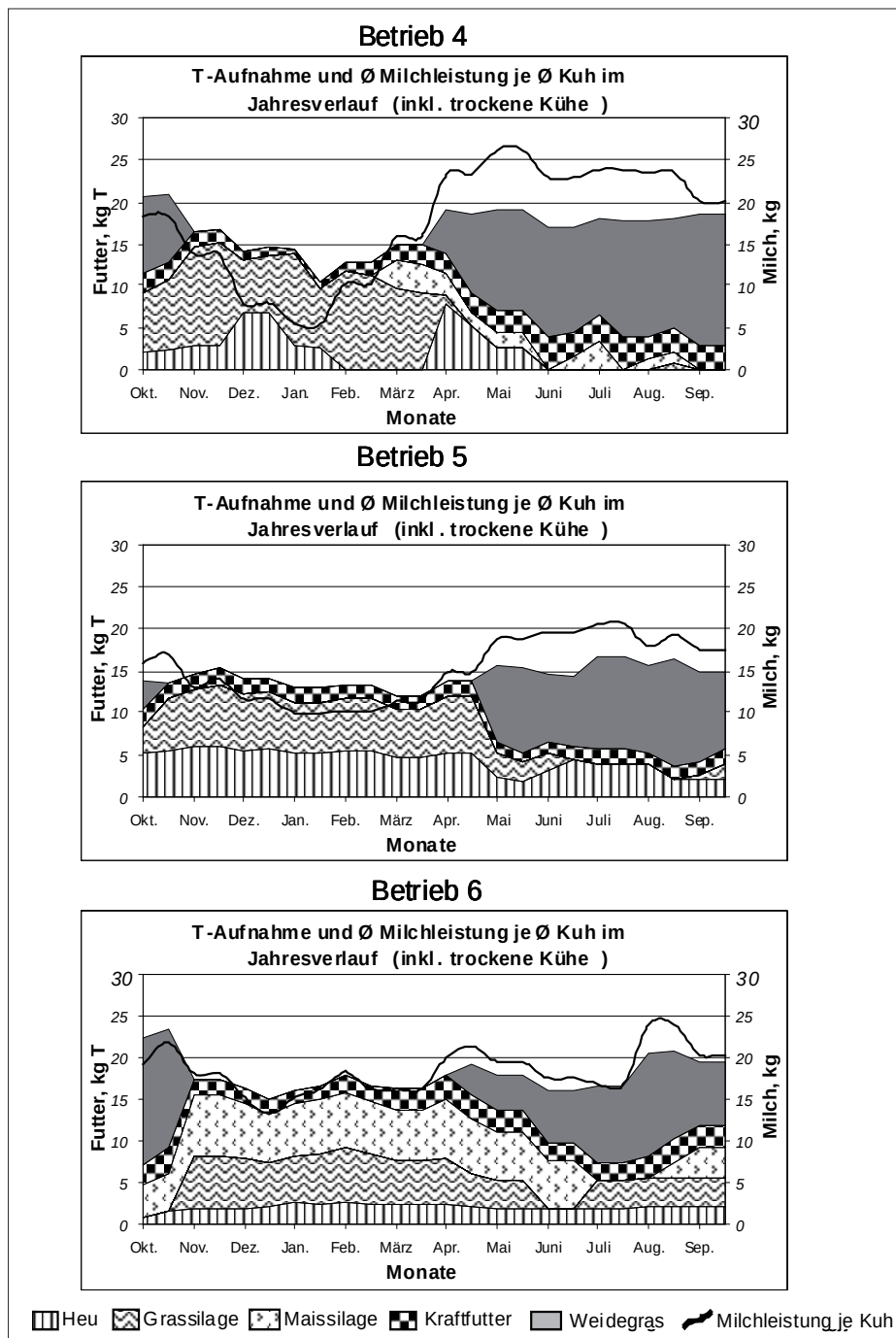


Abbildung 16: Rationszusammensetzung im Jahresverlauf des letzten Projektjahres auf den Projektbetrieben 4-6

um. In der Hauptweidezeit wurde eine Milchleistung von 18 - 21 kg je Durchschnittskuh erreicht.

Die Ergebnisse des Betriebes 6 zeigen, dass die Vollweidestrategie, wie auch in den Vorjahren, nicht umgesetzt wurde. Mit 26 - 34 % Weidefutteranteil an der Jahresration entsprechen die Ergebnisse in etwa dem von Halbtagsweidebetrieben. Obwohl in der Vegetationszeit Ganztagsweidehaltung betrieben wurde und auch eine lange Weideperiode erreicht wurde, war auf Grund der hohen Beifütterung die Weidefutteraufnahme sehr eingeschränkt. Eine geblockte Winter-

bzw. Frühlingsabkalbung wurde auch auf diesem Betrieb nicht umgesetzt. Die Milchleistung je Durchschnittskuh lag in der Weidesaison zwischen 16 und 25 kg. In *Tabelle 14* sind die Nährstoff- und Energiegehalte der auf den Praxisbetrieben eingesetzten Grundfuttermittel (Heu, Grassilage und Maissilage) zusammengefasst. Der durchschnittliche Energiegehalt lag im Heu bei 5,5 MJ NEL und in der Grassilage bei 5,7 MJ NEL. Es wurde ein Rohproteingehalt von 11 bzw. 15 % in diesen Futtermitteln festgestellt. Auffallend ist der im Durchschnitt geringe Trockenmasse- (30 %) und Energiegehalt (6,1 MJ NEL) der Maissilage. Auf den Projektbetrieben wurden überwiegend sehr getreidebetonte Kraftfuttermittel eingesetzt. Im Durchschnitt lag der Energiegehalt bei 8,1 MJ NEL je kg Trockenmasse und der Rohproteingehalt bei 13 %.

Wie *Tabelle 15* zeigt, wies das Weidefutter auf den sechs Projektbetrieben im Mittel einen Rohproteingehalt von 21 % und einen Rohfasergehalt von knapp 22 % auf. Es zeigte mit 8,8 g Calcium, 4,3 g Phosphor und 2,5 g Magnesium je kg Trockenmasse auch einen hohen Gehalt an Mengenelementen. Der Kaliumgehalt lag im Schnitt bei 28 g je kg Trockenmasse. Der Spurenelementgehalt war im Weidefutter ebenfalls hoch. Auf Grund des geringen Gehaltes an Strukturkohlenhydraten und des hohen Gehalts an Rohprotein errechnete sich mit 75-76 % eine hohe Verdaulichkeit der organischen Masse sowie ein hoher Energiegehalt von 6,3 MJ NEL je kg Trockenmasse (10,5

MJ ME/kg T). Das Weidefutter lag damit im Energiegehalt deutlich über jener Maissilage die auf zwei Projektbetrieben verfüttert wurde.

In *Tabelle 16* sowie in den *Abbildung 17* bis *Abbildung 20* sind Ergebnisse zum Nährstoff- und Energiegehalte des Weidefutters aller im Projekt eingebundenen Betriebe (inkl. LFZ-Moarthof und LFS Alt-Grottenhof) dargestellt. Auch hier lag der Rohfaser- und Rohproteingehalt im Mittel bei 21 bis 22 % und ergaben sich Energiegehalte von 6,3 MJ NEL/kg Trockenmasse. Wie die Standardabweichungen

Tabelle 12: Gegenüberstellung von LKV-Daten vor Projektbeginn (ø Jahre 2003 und 2004) und zu Projektende (2006/2007)

|                                                                | Durchschnitts-<br>alter d. Kühe (Jahre) | Lebensleistung<br>(kg) | Zwischen-<br>kalbezeit<br>(Tage) | Ant. Zwischenkalb.<br>>420 Tage (%) | Anteil Kühe<br>1. Abkalbung (%) | Anteil Kühe<br>mind. 5 Ab-<br>kalbungen (%) | Erstkalbealter<br>(Monate) |
|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------|
| <b>vor Projektbeginn</b><br>(Jahre 2003 u. 2004)               |                                         |                        |                                  |                                     |                                 |                                             |                            |
| Betrieb 1                                                      | 5,7                                     | 25639                  | 381                              | 24                                  | 29                              | 26                                          | 29                         |
| Betrieb 2                                                      | 5,6                                     | 20007                  | 385                              | 16                                  | 21                              | 24                                          | 31                         |
| Betrieb 3                                                      | 5,4                                     | 13051                  | 405                              | 25                                  | 34                              | 22                                          | 35                         |
| Betrieb 4                                                      | 6,3                                     | 11391                  | 428                              | 52                                  | 26                              | 28                                          | 35                         |
| Betrieb 5                                                      | 5,4                                     | 17110                  | 421                              | 39                                  | 28                              | 19                                          | 29                         |
| Betrieb 6                                                      | 4,6                                     | 13527                  | 364                              | 7                                   | 38                              | 6                                           | 33                         |
| Betrieb 7                                                      | 5,2                                     | 20400                  | 399                              | 34                                  | 32                              | 17                                          | 29                         |
| <b>letztes Projektjahr</b>                                     |                                         |                        |                                  |                                     |                                 |                                             |                            |
| Betrieb 1                                                      | 5,5                                     | 18844                  | 380                              | 14                                  | 12                              | 22                                          | 27                         |
| Betrieb 2                                                      | 6,2                                     | 23423                  | 462                              | 68                                  | 23                              | 33                                          | 32                         |
| Betrieb 3                                                      | 5,6                                     | 14894                  | 410                              | 43                                  | 14                              | 21                                          | 33                         |
| Betrieb 4                                                      | 7,3                                     | 30678                  | 377                              | 18                                  | 6                               | 39                                          | 49                         |
| Betrieb 5                                                      | 6,4                                     | 25733                  | 442                              | 67                                  | 17                              | 33                                          | 34                         |
| Betrieb 6                                                      | 4,9                                     | 16401                  | 375                              | 10                                  | 40                              | 7                                           | 32                         |
| Betrieb 7                                                      | 5,0                                     | 16800                  | 405                              | 19                                  | 24                              | 10                                          | 28                         |
| <b>Veränderung in %</b><br>(vor Projektbeginn bis Projektende) |                                         |                        |                                  |                                     |                                 |                                             |                            |
| <b>Betriebe</b>                                                |                                         |                        |                                  |                                     |                                 |                                             |                            |
| 1 bis 6                                                        | 9                                       | 41                     | 3                                | 68                                  | -36                             | 25                                          | 7                          |
| 1 bis 4                                                        | 7                                       | 44                     | 2                                | 73                                  | -45                             | 15                                          | 7                          |
| mit Melkpause                                                  | 7                                       | 71                     | -6                               | -52                                 | -67                             | 13                                          | 16                         |
| 5 und 6                                                        | 13                                      | 36                     | 4                                | 57                                  | -16                             | 46                                          | 7                          |

sowie die Abbildungen verdeutlichen, bestand generell eine große Variabilität im Nährstoffgehalt des Weidefutters.

Im Jahresverlauf wiesen die Weidefutterproben von Mitte bis Ende Juni etwas höhere Rohfasergehalte als zu Weidebeginn und zu Weideende auf. Beim Rohproteingehalt fällt auf, dass er im Mai im Durchschnitt mit etwa 20 % am geringsten war und danach bis Ende September leicht auf etwa 22 - 23 % anstieg. Zu Weidebeginn (April) lag in nahezu allen Futterproben die Energiekonzentration mit 6,5 - 7,0 MJ NEL je kg Trockenmasse auf sehr hohem Niveau. Da-nach ging, bei gleichzeitig steigendem Rohfasergehalt in den Futterproben, der Energiegehalt im Mittel bis Mitte Juni auf 6,1 - 6,2 MJ NEL zurück. Im weiteren Vegetationsverlauf konnte eine durchschnittliche NEL-Konzentration von 6,2 - 6,4 MJ NEL je kg Trockenmasse festgestellt werden. Das Rohprotein/Energie-Verhältnis (g XP/MJ NEL) stieg von Mai bis Ende August von 32 auf 37 an.

### 6.2.5 Milchleistung und Milchinhaltsstoffe im Jahresverlauf

In Tabelle 17 sind die Milchleistungen der laktierenden Kühe im Jahresverlauf als Monatsmittelwerte der drei Projektjahre angeführt. Bei der Interpretation der Milchleistungsangaben ist zu berücksichtigen, dass es sich dabei um Mittelwerte von drei Jahren handelt. Dies erklärt auch die im Mittel geringe Milchleistung der laktierenden Kühe des Betriebes 1 in den Monaten Jänner und Februar, da hier nur in einem bzw. zwei Projektjahren eine Leistungskontrolle erfolgte.

Wie die Ergebnisse zeigen, wurde auf den Praxisbetrieben im Mittel in den Monaten März und April die höchste und

in den Monaten November und Dezember die geringste Milchleistung der Kühe festgestellt. Die Betriebe 1 und 4, welche drei bzw. einmal eine Melkpause in den drei Untersuchungs Jahren erreichten, hoben sich auch in der Saisonalität der Milchproduktion ab.

In Tabelle 18 sind die Ergebnisse zum durchschnittlichen MilCHFettgehalt der drei Projektjahre im Jahresverlauf angeführt. Abbildung 22 zeigt den Verlauf des MilCHFettgehalts im letzten Projektjahr.

Erwartungsgemäß erreichte die Jersey-Milchkuhherde (Betrieb 8) mit 5,3 % den höchsten MilCHFettgehalt. Auf allen Betrieben wurde in den Monaten Mai bis August die geringsten MilCHFettgehalte festgestellt. Der MilCHFettgehalt war in der Weidesaison auf jenen Betrieben am geringsten,

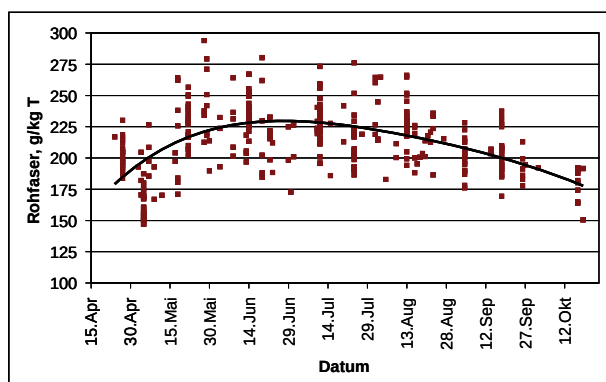


Abbildung 17: Rohfasergehalt des Weidefutters im Jahresverlauf (2005 - 2007, Proben von allen im Projekt eingebundenen Betrieben)



Tabelle 13: Zusammensetzung der durchschnittlichen Milchviehrationen der Projektbetriebe (in kg T)

| Jahr                            | Gesamt<br>(T) | Heu + Stroh<br>(T) | Gras- + Klee-gras-<br>silage (T) | Maissilage<br>(T) | Weidegras<br>(T) | Krautfutter<br>(T) |
|---------------------------------|---------------|--------------------|----------------------------------|-------------------|------------------|--------------------|
|                                 | kg/Jahr       | kg/Jahr            | kg/Jahr                          | kg/Jahr           | kg/Jahr          | kg/Jahr            |
| <b>Ø alle 6 Praxisbetriebe</b>  |               |                    |                                  |                   |                  |                    |
| 2005                            | 5686          | 617                | 1632                             | 521               | 2328             | 588                |
| 2006                            | 5846          | 700                | 1733                             | 361               | 2421             | 632                |
| 2007                            | 5652          | 859                | 1537                             | 356               | 2382             | 517                |
| <b>Mittel</b>                   | <b>5728</b>   | <b>725</b>         | <b>1634</b>                      | <b>412</b>        | <b>2377</b>      | <b>579</b>         |
| <b>Ø Betriebe 1-4</b>           |               |                    |                                  |                   |                  |                    |
| 2005                            | 5447          | 579                | 1698                             | 147               | 2528             | 495                |
| 2006                            | 5758          | 529                | 1966                             | 157               | 2599             | 506                |
| 2007                            | 5525          | 713                | 1571                             | 79                | 2753             | 409                |
| <b>Mittel</b>                   | <b>5577</b>   | <b>607</b>         | <b>1745</b>                      | <b>128</b>        | <b>2627</b>      | <b>470</b>         |
| <b>Ø Betriebe mit Melkpause</b> |               |                    |                                  |                   |                  |                    |
| 2005                            | 5531          | 266                | 1823                             | 295               | 2673             | 475                |
| 2006                            | 5878          | 426                | 1994                             | 314               | 2555             | 589                |
| 2007                            | 5615          | 813                | 1320                             | 158               | 2823             | 502                |
| <b>Mittel</b>                   | <b>5675</b>   | <b>502</b>         | <b>1712</b>                      | <b>256</b>        | <b>2683</b>      | <b>522</b>         |

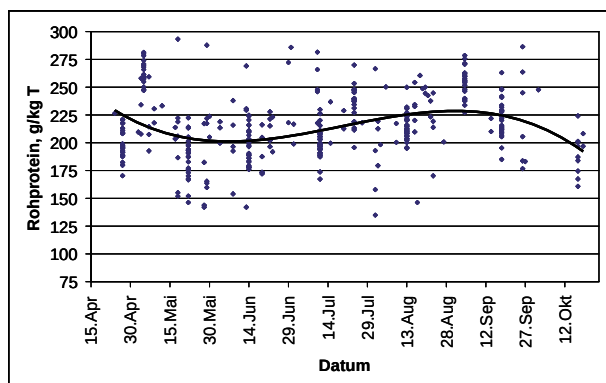


Abbildung 18: Rohproteingehalt des Weidefutters im Jahresverlauf (2005 - 2007, Proben von allen im Projekt eingebundenen Betrieben)

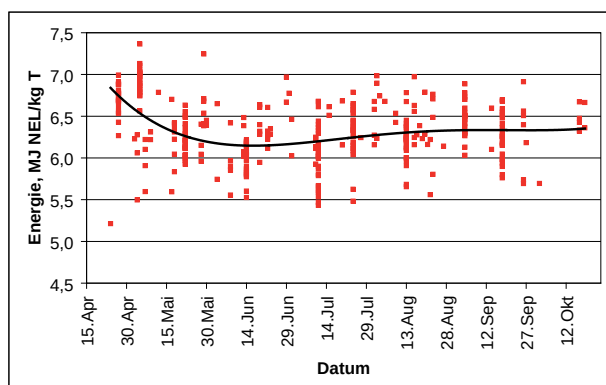


Abbildung 19: Energiegehalt (MJ NEL/kg T) des Weidefutters im Jahresverlauf (2005 - 2007, Proben von allen im Projekt eingebundenen Betrieben)

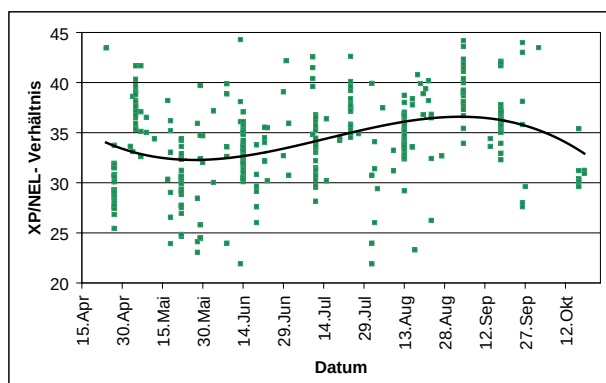


Abbildung 20: Rohprotein-/Energie-Verhältnis des Weidefutters im Jahresverlauf (2005 - 2007, Proben von allen im Projekt eingebundenen Betrieben)

welche nur eine geringe Ergänzungsfütterung durchführten bzw. vollständig darauf verzichteten.

Im jahreszeitlichen Verlauf des Milcheiweißgehalts wurden von Oktober bis Jänner die höchsten Gehalte festgestellt (Tabelle 19; Abbildung 23). In dieser Phase waren auch die überwiegende Anzahl der Kühe spätlaktierend. Zu Laktationsbeginn bzw. bei Vollweidehaltung wurden je nach Rasse und Fütterung auf den Betrieben Eiweißgehalte

**Tabelle 14: Durchschnittlicher Nährstoff- und Energiegehalt der auf den Projektbetrieben eingesetzten Grundfuttermittel Heu, Grassilage und Maissilage**

|               |             | Ø alle 6 Praxisbetriebe |            |            | Ø Betriebe 1 - 4 |            |            |
|---------------|-------------|-------------------------|------------|------------|------------------|------------|------------|
|               |             | Heu                     | Grassilage | Maissilage | Heu              | Grassilage | Maissilage |
| Anzahl        | n           | 18                      | 22         | 6          | 12               | 17         | 3          |
| Trockenmasse  | g/kg FM     | 831                     | 426        | 297        | 827              | 412        | 263        |
| Rohprotein    | g/kg T      | 116                     | 150        | 70         | 113              | 148        | 71         |
| Rohfett       | g/kg T      | 20                      | 30         | 34         | 19               | 29         | 30         |
| Rohfaser      | g/kg T      | 289                     | 260        | 216        | 285              | 260        | 235        |
| N freie Extr. | g/kg T      | 489                     | 454        | 629        | 494              | 456        | 608        |
| Rohasche      | g/kg T      | 86                      | 106        | 51         | 89               | 107        | 56         |
| NDF           | g/kg T      | 547                     | 469        | 421        | 546              | 460        | 460        |
| ADF           | g/kg T      | 340                     | 321        | 241        | 338              | 319        | 264        |
| ADL           | g/kg T      | 43                      | 39         | 25         | 44               | 41         | 29         |
| Ca            | g/kg T      | 7,0                     | 8,9        | 2,6        | 7,3              | 9,0        | 3,3        |
| P             | g/kg T      | 2,6                     | 2,9        | 1,9        | 2,5              | 2,7        | 1,8        |
| Mg            | g/kg T      | 2,4                     | 2,9        | 1,2        | 2,5              | 2,8        | 1,2        |
| K             | g/kg T      | 21,3                    | 24,1       | 12,0       | 21,1             | 23,3       | 12,3       |
| Na            | mg/kg T     | 170                     | 403        | 73         | 192              | 274        | 79         |
| Cu            | mg/kg T     | 8                       | 10         | 6          | 8                | 10         | 6          |
| Mn            | mg/kg T     | 120                     | 125        | 30         | 148              | 138        | 27         |
| Zn            | mg/kg T     | 25                      | 28         | 19         | 27               | 30         | 20         |
| Energie       | MJ NEL/kg T | 5,48                    | 5,74       | 6,13       | 5,43             | 5,70       | 6,08       |

**Tabelle 15: Durchschnittlicher Nährstoff- und Energiegehalt des Weidefutters auf den Praxisbetrieben**

|               |             | Ø alle 6 Praxisbetriebe | Ø Betriebe 1 - 4 |
|---------------|-------------|-------------------------|------------------|
| Anzahl        | n           | 75                      | 55               |
| Trockenmasse  | g/kg FM     | 156                     | 152              |
| Rohprotein    | g/kg T      | 209                     | 210              |
| Rohfett       | g/kg T      | 26                      | 27               |
| Rohfaser      | g/kg T      | 217                     | 216              |
| N freie Extr. | g/kg T      | 443                     | 442              |
| Rohasche      | g/kg T      | 105                     | 106              |
| NDF           | g/kg T      | 435                     | 435              |
| ADF           | g/kg T      | 258                     | 253              |
| ADL           | g/kg T      | 34                      | 32               |
| Ca            | g/kg T      | 8,8                     | 8,5              |
| P             | g/kg T      | 4,3                     | 4,3              |
| Mg            | g/kg T      | 2,5                     | 2,5              |
| K             | g/kg T      | 27,4                    | 27,8             |
| Na            | mg/kg T     | 342                     | 324              |
| Mn            | mg/kg T     | 87                      | 79               |
| Zn            | mg/kg T     | 31                      | 31               |
| Cu            | mg/kg T     | 11                      | 11               |
| Energie       | MJ NEL/kg T | 6,34                    | 6,32             |

von 2,9 - 3,3 % festgestellt. Höhere Eiweißgehalte wurden wiederum auf Betrieb 8 (Jersey Kühe) festgestellt.

Im Mittel aller Praxisbetriebe lag der Fett-/Eiweiß-Quotient der Milch bei 1,3. Von Mai bis Oktober wurde jeweils der niedrigste Quotient (ca. 1,2) festgestellt, wobei der üblicherweise angeführte kritische Bereich eines Fett-/Eiweiß-Quotienten von deutlich unter 1,1 (Hinweis auf strukturarme Fütterung und Überschuss an rasch fermentierbaren Kohlenhydraten) auf keinem Betrieb erreicht wurde (Tabelle 20; Abbildung 24). In diesem Zusammenhang muss jedoch berücksichtigt werden, dass bei eventuellen ketotischen Stoffwechselbedingungen der Fett-/Eiweißquotient diesbezüglich an Aussagekraft verliert. Die höchsten Milchlarnstoffgehalte wurden in den Monaten August bis September festgestellt. Jene Projektbetriebe, welche die Vollweidestrategie am konsequentesten umsetzten, lagen

**Tabelle 16: Durchschnittlicher Nährstoff- und Energiegehalt des Weidefutters aller im Projekt eingebundenen Betriebe (Praxisbetriebe, Bio-Lehr- und Forschungsbetrieb Moarhof, LFS Alt Grottenhof)**

|               |             | Weidefutter  |
|---------------|-------------|--------------|
| Anzahl        | n           | 353          |
| Trockenmasse  | g/kg FM     | 190          |
| Rohprotein    | g/kg T      | 215 (± 30)   |
| Rohfett       | g/kg T      | 27 (± 3)     |
| Rohfaser      | g/kg T      | 213 (± 27)   |
| N freie Extr. | g/kg T      | 434 (± 35)   |
| Rohasche      | g/kg T      | 110 (± 26)   |
| NDF           | g/kg T      | 414 (± 47)   |
| ADF           | g/kg T      | 254 (± 31)   |
| ADL           | g/kg T      | 32 (± 7)     |
| Energie       | MJ NEL/kg T | 6,32 (± 0,4) |

in diesen Monaten mit 40 - 70 mg/100 ml, im Vergleich zu den Betrieben 5 und 6 wo 20 - 30 mg festgestellt wurden, auf einem deutlich höheren Niveau (Tabelle 21; Abbildung 25). Die Ergänzungsfütterung, der Weidepflanzenbestand (Leguminosenanteil und XP-Gehalt etc.), das Leistungsniveau im jeweiligen Monat (N-Ausscheidung über Milch bzw. XP-für Energiebereitstellung) und auch das Vegetationsstadium der Weidepflanzen dürften den Milchlarnstoffgehalt am wesentlichsten beeinflusst haben. Im Mittel der Betriebe 1 - 4 wurde von August bis September ein Milchlarnstoffgehalt von über 35 mg/100 ml festgestellt. Die Milchlarnstoffzahl in der jeweiligen Molkeeremilch lag im gewogenen Mittel bei 151.000 (Tabelle 22; Abbildung 26). Bei saisonaler Milchproduktion ist die Eutergesundheit von besondere Bedeutung, da im Herbst die Kühe großteils spätlaktierend sind und mit fortschreitender Laktation die Zellzahl in der Milch ansteigt. Dieser Effekt kann auch im vorliegenden Datenmaterial festgestellt werden. Die niedrigste Zellzahl wurde in den Monaten Februar und März und die höchste Zellzahl in den Monaten Oktober bis Dezember festgestellt.

Tabelle 17: Milchleistung der laktierenden Milchkühe im Jahresverlauf (jeweils Mittelwerte der drei Projektjahre)

|                             | Jän  | Feb  | Mär  | Apr  | Mai  | Jun  | Jul  | Aug  | Sep  | Okt  | Nov  | Dez  | Ø Mai-Okt |
|-----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----------|
| Praxisbetrieb 1             | 2,2  | 10,6 | 21,6 | 26,5 | 29,0 | 23,3 | 19,4 | 14,3 | 17,1 | 10,8 | 8,0  | 3,4  | 19,0      |
| Praxisbetrieb 2             | 20,5 | 23,1 | 19,5 | 21,3 | 23,4 | 21,6 | 20,8 | 18,6 | 17,6 | 18,5 | 16,0 | 16,9 | 20,1      |
| Praxisbetrieb 3             | 14,3 | 12,6 | 18,5 | 17,0 | 18,7 | 18,7 | 18,2 | 19,5 | 16,6 | 12,3 | 12,6 | 14,3 | 17,3      |
| Praxisbetrieb 4             | 13,6 | 24,7 | 26,8 | 32,0 | 29,6 | 26,6 | 26,9 | 23,6 | 21,1 | 17,5 | 14,1 | 10,9 | 24,2      |
| Praxisbetrieb 5             | 21,9 | 20,3 | 23,9 | 23,8 | 23,4 | 23,2 | 23,3 | 20,8 | 20,3 | 18,7 | 18,8 | 19,1 | 21,6      |
| Praxisbetrieb 6             | 18,2 | 24,6 | 21,9 | 24,9 | 24,7 | 19,3 | 26,9 | 23,8 | 25,7 | 24,4 | 20,4 | 20,7 | 24,1      |
| Betrieb 7                   | 18,8 | 23,9 | 26,1 | 18,1 | 25,9 | 21,4 | 21,7 | 17,2 | 13,7 | 19,0 | 13,4 | 15,4 | 19,8      |
| <b>Mittelwerte Betriebe</b> |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |           |
| 1 bis 6                     | 15,1 | 19,3 | 22,1 | 24,2 | 24,8 | 22,1 | 22,6 | 20,1 | 19,7 | 17,0 | 15,0 | 14,2 | 21,1      |
| 1 bis 4                     | 12,6 | 17,7 | 21,6 | 24,2 | 25,2 | 22,6 | 21,3 | 19,0 | 18,1 | 14,8 | 12,7 | 11,4 | 20,1      |
| mit Melkpause               | 7,9  | 17,6 | 24,2 | 29,2 | 29,3 | 25,0 | 23,1 | 18,9 | 19,1 | 14,1 | 11,0 | 7,2  | 21,6      |
| 5 und 6                     | 20,0 | 22,4 | 22,9 | 24,3 | 24,0 | 21,3 | 25,1 | 22,3 | 23,0 | 21,6 | 19,6 | 19,9 | 22,9      |

Tabelle 18: Milchfettgehalt (in %) im Jahresverlauf (jeweils Mittelwerte der drei Projektjahre)

|                             | Jän  | Feb  | Mär  | Apr  | Mai  | Jun  | Jul  | Aug  | Sep  | Okt  | Nov  | Dez  | Gew. Mittel |
|-----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------------|
| Praxisbetrieb 1             | 4,44 | 4,04 | 3,89 | 3,73 | 3,70 | 3,66 | 3,66 | 3,81 | 4,01 | 4,22 | 4,66 | 4,56 | 3,85        |
| Praxisbetrieb 2             | 4,33 | 4,20 | 4,26 | 4,14 | 3,97 | 3,92 | 3,78 | 3,80 | 4,00 | 4,06 | 4,14 | 4,35 | 4,05        |
| Praxisbetrieb 3             | 4,51 | 4,58 | 4,24 | 4,26 | 4,02 | 3,81 | 3,89 | 4,00 | 4,12 | 4,29 | 4,37 | 4,46 | 4,18        |
| Praxisbetrieb 4             | 4,60 | 4,29 | 4,09 | 3,99 | 3,78 | 3,78 | 3,74 | 3,89 | 4,05 | 4,17 | 4,46 | 4,95 | 4,01        |
| Praxisbetrieb 5             | 4,56 | 4,50 | 4,40 | 4,27 | 4,08 | 3,90 | 3,84 | 3,87 | 4,12 | 4,26 | 4,39 | 4,58 | 4,17        |
| Praxisbetrieb 6             | 4,47 | 4,44 | 4,43 | 4,26 | 3,96 | 3,92 | 3,90 | 3,97 | 4,05 | 4,09 | 4,29 | 4,58 | 4,17        |
| Betrieb 7                   | 4,35 | 4,18 | 4,08 | 3,93 | 3,77 | 3,61 | 3,66 | 3,87 | 4,12 | 4,39 | 4,33 | 4,41 | 3,96        |
| Betrieb 8                   | 5,49 | 5,42 | 5,02 | 5,60 | 4,94 | 4,97 | 4,91 | 5,13 | 5,32 | 5,73 | 5,73 | 5,63 | 5,28        |
| <b>Mittelwerte Betriebe</b> |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |             |
| 1 bis 6                     | 4,48 | 4,34 | 4,22 | 4,11 | 3,92 | 3,83 | 3,80 | 3,89 | 4,06 | 4,18 | 4,39 | 4,58 | 4,07        |
| 1 bis 4                     | 4,47 | 4,28 | 4,12 | 4,03 | 3,87 | 3,79 | 3,77 | 3,87 | 4,04 | 4,19 | 4,41 | 4,58 | 4,02        |
| mit Melkpause               | 4,52 | 4,17 | 3,99 | 3,86 | 3,74 | 3,72 | 3,70 | 3,85 | 4,03 | 4,20 | 4,56 | 4,75 | 3,93        |
| 5 und 6                     | 4,52 | 4,47 | 4,42 | 4,26 | 4,02 | 3,91 | 3,87 | 3,92 | 4,09 | 4,18 | 4,34 | 4,58 | 4,17        |

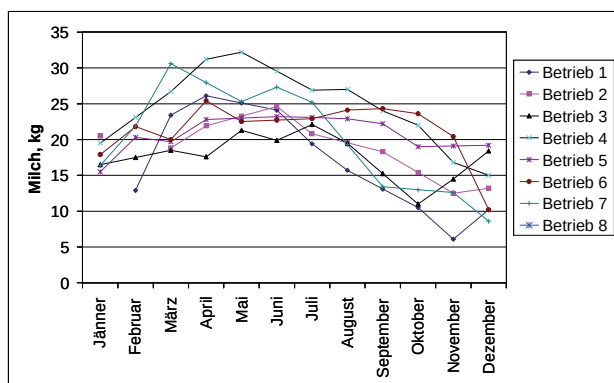


Abbildung 21: Verlauf der Milchleistung im letzten Projektjahr (in kg/lakt. Kuh und Tag)

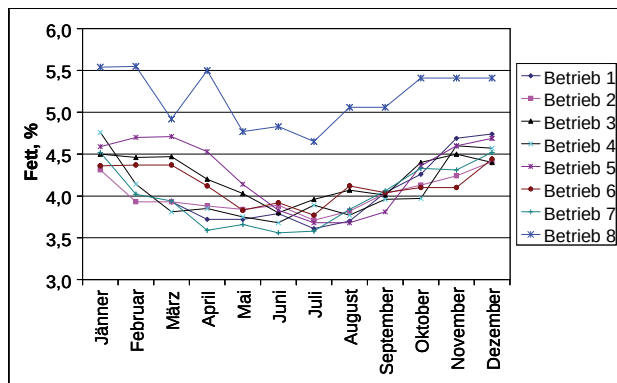


Abbildung 22: Verlauf des Milchfettgehalts im letzten Projektjahr (in %)

### 6.2.6 Körperkondition, Lebendgewicht und Nährstoffversorgung

Die Körperkondition der Milchkühe lag im Mittel aller Betriebe bei 3,0 (Tabelle 23; Abbildung 27). Diese ging auf den Praxisbetrieben von 3,2 im Februar auf durchschnittlich 2,9 Punkte im Juni zurück und stieg ab September bis November wieder auf 3,2 Punkte an. Eine Körperkonditionsabnahme von mehr als 0,75 Punkten wurde innerhalb der letzten Laktation im Forschungsprojekt bei 15 % der Kühe in Betrieb 1, bei 39 % in Betrieb 2, bei 36 % in Betrieb 3, bei 20 % in Betrieb 4, bei 21 % in Betrieb 5 und bei 7 % in Betrieb 6 festgestellt.

Die Jersey-Tiere des Betriebes 8 lagen mit durchschnittlich 466 kg im Lebendgewicht deutlich unter den Kühen der anderen Betriebe. Auf den Praxisbetrieben betrug das Lebendgewicht im Mittel ca. 670 kg, auf Betrieb 7 lag das Lebendgewicht bei 555 kg. Von Jänner bis Juni wurde ein Rückgang des Lebendgewichtes von durchschnittlich 26 kg festgestellt und ab September zeigte sich wieder eine Zunahme des Lebendgewichtes (Tabelle 24).

Die durchschnittliche Kreuzbein- bzw. Widerristhöhe der Kühe betrug in Betrieb 1 142 bzw. 139 cm, in Betrieb 2 145 bzw. 139 cm, in Betrieb 3 142 bzw. 136 cm, in Betrieb

Tabelle 19: Milcheiweißgehalt (in %) im Jahresverlauf (jeweils Mittelwerte der drei Projektjahre)

|                             | Jän  | Feb  | Mär  | Apr  | Mai  | Jun  | Jul  | Aug  | Sep  | Okt  | Nov  | Dez  | Gew. Mittel |
|-----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------------|
| Praxisbetrieb 1             | 3,53 | 3,42 | 3,10 | 3,14 | 3,22 | 3,10 | 3,09 | 3,20 | 3,45 | 3,59 | 3,82 | 3,66 | 3,25        |
| Praxisbetrieb 2             | 3,46 | 3,35 | 3,35 | 3,17 | 3,35 | 3,31 | 3,28 | 3,31 | 3,48 | 3,57 | 3,60 | 3,50 | 3,37        |
| Praxisbetrieb 3             | 3,52 | 3,48 | 3,36 | 3,27 | 3,24 | 3,36 | 3,33 | 3,29 | 3,44 | 3,53 | 3,56 | 3,54 | 3,40        |
| Praxisbetrieb 4             | 3,57 | 3,49 | 3,25 | 3,10 | 3,25 | 3,19 | 3,13 | 3,31 | 3,49 | 3,70 | 3,74 | 4,01 | 3,35        |
| Praxisbetrieb 5             | 3,42 | 3,26 | 3,10 | 3,03 | 3,14 | 3,07 | 3,01 | 3,15 | 3,28 | 3,49 | 3,52 | 3,54 | 3,21        |
| Praxisbetrieb 6             | 3,43 | 3,37 | 3,30 | 3,33 | 3,41 | 3,41 | 3,36 | 3,40 | 3,62 | 3,59 | 3,76 | 3,54 | 3,46        |
| Betrieb 7                   | 3,37 | 3,14 | 3,04 | 2,94 | 3,10 | 3,01 | 3,04 | 3,20 | 3,36 | 3,45 | 3,54 | 3,55 | 3,16        |
| Betrieb 8                   | 3,91 | 3,94 | 3,76 | 3,93 | 3,98 | 3,78 | 3,58 | 3,80 | 3,94 | 3,88 | 4,10 | 4,07 | 3,88        |
| <b>Mittelwerte Betriebe</b> |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |             |
| 1 bis 6                     | 3,49 | 3,40 | 3,24 | 3,17 | 3,27 | 3,24 | 3,20 | 3,28 | 3,46 | 3,58 | 3,67 | 3,63 | 3,34        |
| 1 bis 4                     | 3,52 | 3,44 | 3,27 | 3,17 | 3,27 | 3,24 | 3,21 | 3,28 | 3,47 | 3,60 | 3,68 | 3,68 | 3,34        |
| mit Melkpause               | 3,55 | 3,46 | 3,18 | 3,12 | 3,24 | 3,14 | 3,11 | 3,25 | 3,47 | 3,64 | 3,78 | 3,83 | 3,30        |
| 5 und 6                     | 3,42 | 3,32 | 3,20 | 3,18 | 3,27 | 3,24 | 3,18 | 3,28 | 3,45 | 3,54 | 3,64 | 3,54 | 3,33        |

Tabelle 20: Fett-/Eiweiß-Quotient im Jahresverlauf (jeweils Mittelwerte der drei Projektjahre)

|                             | Jän  | Feb  | Mär  | Apr  | Mai  | Jun  | Jul  | Aug  | Sep  | Okt  | Nov  | Dez  |
|-----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Praxisbetrieb 1             | 1,26 | 1,18 | 1,25 | 1,19 | 1,15 | 1,18 | 1,18 | 1,19 | 1,16 | 1,18 | 1,22 | 1,25 |
| Praxisbetrieb 2             | 1,25 | 1,25 | 1,27 | 1,30 | 1,19 | 1,18 | 1,15 | 1,15 | 1,15 | 1,14 | 1,15 | 1,24 |
| Praxisbetrieb 3             | 1,28 | 1,32 | 1,26 | 1,30 | 1,24 | 1,13 | 1,17 | 1,21 | 1,20 | 1,21 | 1,23 | 1,26 |
| Praxisbetrieb 4             | 1,29 | 1,23 | 1,26 | 1,28 | 1,16 | 1,19 | 1,19 | 1,18 | 1,16 | 1,13 | 1,19 | 1,23 |
| Praxisbetrieb 5             | 1,34 | 1,38 | 1,42 | 1,41 | 1,30 | 1,27 | 1,28 | 1,23 | 1,26 | 1,22 | 1,25 | 1,29 |
| Praxisbetrieb 6             | 1,30 | 1,32 | 1,34 | 1,28 | 1,16 | 1,15 | 1,16 | 1,17 | 1,12 | 1,14 | 1,14 | 1,30 |
| Betrieb 7                   | 1,29 | 1,33 | 1,34 | 1,33 | 1,22 | 1,20 | 1,20 | 1,21 | 1,23 | 1,27 | 1,22 | 1,24 |
| Betrieb 8                   | 1,41 | 1,38 | 1,34 | 1,43 | 1,24 | 1,31 | 1,37 | 1,35 | 1,35 | 1,48 | 1,40 | 1,38 |
| <b>Mittelwerte Betriebe</b> |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 1 bis 6                     | 1,29 | 1,28 | 1,30 | 1,30 | 1,20 | 1,18 | 1,19 | 1,19 | 1,17 | 1,17 | 1,20 | 1,26 |
| 1 bis 4                     | 1,27 | 1,25 | 1,26 | 1,27 | 1,18 | 1,17 | 1,17 | 1,18 | 1,17 | 1,16 | 1,20 | 1,25 |
| mit Melkpause               | 1,27 | 1,21 | 1,26 | 1,24 | 1,16 | 1,18 | 1,19 | 1,18 | 1,16 | 1,15 | 1,21 | 1,24 |
| 5 und 6                     | 1,32 | 1,35 | 1,38 | 1,35 | 1,23 | 1,21 | 1,22 | 1,20 | 1,19 | 1,18 | 1,19 | 1,29 |

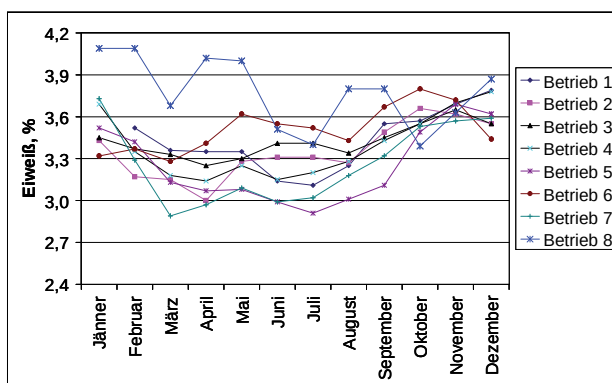


Abbildung 23: Verlauf des Milcheiweißgehaltes im letzten Projektjahr (in %)

4 145 bzw. 141 cm, in Betrieb 5 144 bzw. 141 cm und in Betrieb 6 145 bzw. 139 cm.

### 6.2.7 Grundfutterleistung und Futtereffizienz

Wie oben ausgeführt, wurde die Grundfutterleistung nach zwei unterschiedlichen Berechnungsansätzen abgeschätzt. In Variante 1 (V1) wurde die Grundfutterleistung durch Abzug der Energieaufnahme über das Kraftfutter von der Gesamtenergieaufnahme und durch Division mit dem Faktor 3,2 (Energiebedarf/kg ECM-Milch) errechnet (Tabelle 25). In Variante 2 (V2) wurde die Grundfutterleistung nach

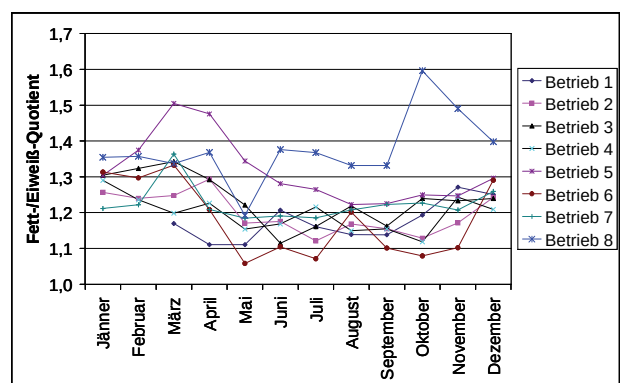


Abbildung 24: Verlauf des Fett-/Eiweiß-Quotienten im letzten Projektjahr

dem Schema der Arbeitskreisberatung Milchproduktion errechnet. Dabei wird pro kg Kraftfutter (umgerechnet auf einen Energiegehalt von 7,0 MJ NEL/kg FM) ein Milchproduktionswert von 1,7 kg unterstellt. Bei Berechnungsvariante 1 wird die Grundfutterleistung grundsätzlich geringer angenommen, da der Milchproduktionswert des Kraftfutters vollständig über dessen Energiegehalt berücksichtigt wird.

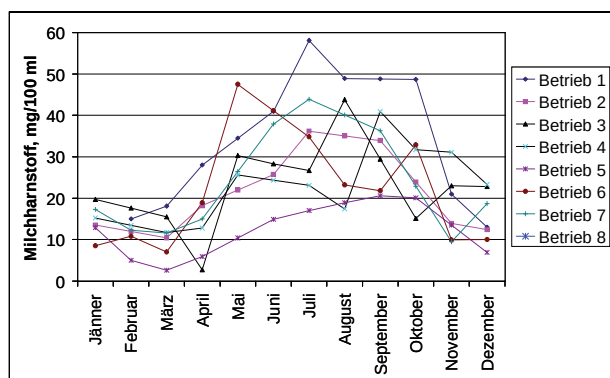
Im Mittel lag die Grundfutterleistung der Praxisbetriebe bei knapp 4.400 kg (V1) bzw. 4.950 kg (V2). Es bestand in diesem Merkmal sowohl eine große Variabilität zwischen den Betrieben aber auch innerhalb der Betriebe zwischen den Projektjahren. Die Jersey-Kühe des Betriebes 8 waren den

Tabelle 21: **Milchharnstoffgehalt im Jahresverlauf** (jeweils Mittelwerte der drei Projektjahre)

|                             | Jän | Feb | Mär | Apr | Mai | Jun | Jul | Aug | Sep | Okt | Nov | Dez |
|-----------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Praxisbetrieb 1             | 32  | 15  | 16  | 29  | 28  | 44  | 49  | 51  | 71  | 47  | 32  | 13  |
| Praxisbetrieb 2             | 20  | 17  | 17  | 19  | 46  | 46  | 36  | 47  | 45  | 31  | 17  | 23  |
| Praxisbetrieb 3             | 16  | 17  | 16  | 16  | 29  | 17  | 26  | 44  | 40  | 27  | 21  | 21  |
| Praxisbetrieb 4             | 15  | 19  | 14  | 15  | 24  | 22  | 25  | 33  | 42  | 32  | 32  | 18  |
| Praxisbetrieb 5             | 17  | 5   | 16  | 11  | 20  | 15  | 20  | 22  | 23  | 16  | 21  | 14  |
| Praxisbetrieb 6             | 15  | 12  | 13  | 21  | 30  | 16  | 36  | 33  | 33  | 24  | 11  | 15  |
| Betrieb 7                   | 19  | 11  | 19  | 32  | 34  | 35  | 42  | 54  | 43  | 19  | 14  | 19  |
| <b>Mittelwerte Betriebe</b> |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 1 bis 6                     | 19  | 14  | 15  | 18  | 30  | 27  | 32  | 38  | 42  | 29  | 22  | 17  |
| 1 bis 4                     | 21  | 17  | 16  | 20  | 32  | 32  | 34  | 44  | 50  | 34  | 25  | 19  |
| mit Melkpause               | 24  | 17  | 15  | 22  | 26  | 33  | 37  | 42  | 57  | 39  | 32  | 16  |
| 5 und 6                     | 16  | 9   | 15  | 16  | 25  | 16  | 28  | 27  | 28  | 20  | 16  | 14  |

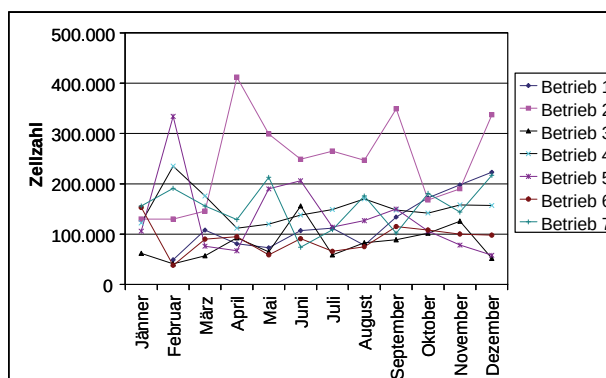
Tabelle 22: **Milchzellzahl im Jahresverlauf** (x1000; jeweils Mittelwerte der drei Projektjahre)

|                      | Jän | Feb | Mär | Apr | Mai | Jun | Jul | Aug | Sep | Okt | Nov | Dez | gewog.<br>Mittel |
|----------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------------------|
| Praxisbetrieb 1      | 250 | 175 | 90  | 186 | 145 | 159 | 249 | 172 | 224 | 256 | 281 | 298 | 190              |
| Praxisbetrieb 2      | 174 | 134 | 183 | 301 | 271 | 254 | 276 | 265 | 352 | 281 | 286 | 309 | 260              |
| Praxisbetrieb 3      | 110 | 86  | 144 | 107 | 94  | 109 | 80  | 104 | 95  | 140 | 120 | 90  | 105              |
| Praxisbetrieb 4      | 139 | 133 | 136 | 104 | 120 | 130 | 151 | 168 | 160 | 177 | 187 | 162 | 144              |
| Praxisbetrieb 5      | 94  | 166 | 61  | 67  | 137 | 149 | 113 | 125 | 111 | 132 | 116 | 104 | 115              |
| Praxisbetrieb 6      | 115 | 57  | 79  | 87  | 73  | 79  | 81  | 90  | 105 | 112 | 104 | 101 | 90               |
| Betrieb 7            | 92  | 137 | 99  | 104 | 157 | 104 | 166 | 191 | 188 | 173 | 147 | 144 | 142              |
| Mittelwerte Betriebe |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |                  |
| 1 bis 6              | 147 | 125 | 116 | 142 | 140 | 147 | 158 | 154 | 174 | 183 | 182 | 177 | 151              |
| 1 bis 4              | 168 | 132 | 138 | 175 | 158 | 163 | 189 | 177 | 208 | 214 | 218 | 215 | 175              |
| mit Melkpause        | 194 | 154 | 113 | 145 | 133 | 145 | 200 | 170 | 192 | 217 | 234 | 230 | 167              |
| 5 und 6              | 104 | 111 | 70  | 77  | 105 | 114 | 97  | 107 | 108 | 122 | 110 | 102 | 103              |

Abbildung 25: **Verlauf des Milchharnstoffgehalts im letzten Projektjahr**

anderen Tieren sowohl in der Grundfutterleistung (5.537 kg ECM berechnet nach V1) als auch in der Futterkonvertierung in Milch (1,27 kg ECM/kg Trockenmasse mit 6,3 MJ NEL) überlegen.

Dies zeigt sich auch in der Milchleistung je kg Körpergewicht, welche bei 15,4 kg ECM lag. Im Vergleich dazu erzielten die Praxisbetriebe hier im Mittel einen Wert von 8,6 kg. Eine geringe Futtereffizienz wurde dann festgestellt, wenn schwere Kühe gehalten wurden, eine geringe Milchleistung pro Kuh erzielt wurde, teilweise eine mäßige Weidefutterqualität vorhanden war und wenig Kraftfutter ergänzt wurde.

Abbildung 26: **Verlauf der Milchzellzahl im letzten Projektjahr**

## 6.2.8 Auswirkungen auf sonstige Rinderhaltung am Betrieb

Jene Betriebe, die eine geblockte Abkalbung durchführten, mussten für die Kälberaufzucht entsprechende Zusatzplätze schaffen. Dazu wurden vorhandene Scheunen herangezogen, zusätzliche Kälberglus aufgestellt oder vorhandene Stallplatzkapazitäten effizienter genutzt. Teilweise wurden die Kälber auch bereits mit geringerem Lebendgewicht verkauft. Auf zwei Betrieben wurden die Kälber mit Sauermilch getränkt. In der Mehrzahl der Betriebe kamen die Kälber bereits im ersten Sommer auf Hausweideflächen.



**Tabelle 23: Körperkondition im Jahresverlauf** (jeweils Mittelwerte der drei Projektjahre)

|                             | Jän | Feb | Mär | Apr | Mai | Jun | Jul | Aug | Sep | Okt | Nov | Dez |
|-----------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Praxisbetrieb 1             | 3,2 | 3,3 | 3,2 | 3,1 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 2,9 | 2,9 | 3,0 | 3,1 | 3,2 |
| Praxisbetrieb 2             | 3,2 | 3,2 | 3,2 | 3,0 | 2,8 | 2,8 | 2,8 | 2,8 | 2,9 | 3,0 | 3,1 | 3,1 |
| Praxisbetrieb 3             | 3,5 | 3,5 | 3,4 | 3,3 | 3,1 | 3,1 | 3,1 | 3,2 | 3,2 | 3,3 | 3,4 | 3,4 |
| Praxisbetrieb 4             | 3,2 | 3,2 | 3,3 | 3,2 | 3,1 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,1 | 3,1 | 3,2 | 3,2 |
| Praxisbetrieb 5             | 3,0 | 3,0 | 2,9 | 2,9 | 2,8 | 2,8 | 2,7 | 2,8 | 2,8 | 2,9 | 3,0 | 3,0 |
| Praxisbetrieb 6             | 3,2 | 3,2 | 3,2 | 3,2 | 3,1 | 2,9 | 3,1 | 3,1 | 3,1 | 3,1 | 3,2 | 3,2 |
| Betrieb 7                   | 2,8 | 2,7 | 2,7 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 2,7 | 2,7 | 2,8 | 2,8 | 2,8 |
| <b>Mittelwerte Betriebe</b> |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 1 bis 6                     | 3,2 | 3,2 | 3,2 | 3,1 | 3,0 | 2,9 | 2,9 | 2,9 | 3,0 | 3,1 | 3,2 | 3,2 |
| 1 bis 4                     | 3,3 | 3,3 | 3,3 | 3,1 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,1 | 3,2 | 3,2 |
| mit Melkpause               | 3,2 | 3,2 | 3,2 | 3,1 | 3,1 | 3,0 | 3,0 | 2,9 | 3,0 | 3,1 | 3,2 | 3,2 |
| 5 und 6                     | 3,1 | 3,1 | 3,1 | 3,0 | 3,0 | 2,9 | 2,9 | 2,9 | 3,0 | 3,0 | 3,1 | 3,1 |

**Tabelle 24: Lebendgewicht der Kühe im Jahresverlauf** (jeweils Mittelwerte der drei Projektjahre)

|                             | Jän | Feb | Mär | Apr | Mai | Jun | Jul | Aug | Sep | Okt | Nov | Dez | Mittel |
|-----------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|
| Praxisbetrieb 1             | 662 | 668 | 666 | 658 | 649 | 644 | 640 | 636 | 637 | 641 | 651 | 656 | 651    |
| Praxisbetrieb 2             | 674 | 678 | 673 | 656 | 639 | 633 | 632 | 632 | 642 | 654 | 661 | 668 | 653    |
| Praxisbetrieb 3             | 685 | 688 | 684 | 666 | 647 | 647 | 653 | 657 | 664 | 674 | 679 | 682 | 669    |
| Praxisbetrieb 4             | 694 | 698 | 700 | 690 | 680 | 680 | 673 | 670 | 683 | 682 | 687 | 691 | 686    |
| Praxisbetrieb 5             | 670 | 671 | 666 | 660 | 654 | 650 | 645 | 650 | 656 | 668 | 670 | 670 | 661    |
| Praxisbetrieb 6             | 682 | 685 | 687 | 683 | 679 | 661 | 676 | 679 | 680 | 670 | 676 | 679 | 678    |
| Betrieb 7                   | 569 | 564 | 562 | 551 | 550 | 543 | 540 | 547 | 555 | 556 | 563 | 566 | 555    |
| Betrieb 8                   | 472 | 466 | 460 | 464 | 467 | 466 | 462 | 459 | 455 | 470 | 482 | 477 | 466    |
| <b>Mittelwerte Betriebe</b> |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |        |
| 1 bis 6                     | 678 | 681 | 680 | 669 | 658 | 652 | 653 | 654 | 660 | 665 | 671 | 674 | 666    |
| 1 bis 4                     | 679 | 683 | 681 | 667 | 654 | 651 | 649 | 649 | 657 | 663 | 670 | 674 | 665    |
| mit Melkpause               | 678 | 683 | 683 | 674 | 665 | 662 | 656 | 653 | 660 | 662 | 669 | 674 | 668    |
| 5 und 6                     | 676 | 678 | 677 | 672 | 667 | 656 | 660 | 665 | 668 | 669 | 673 | 675 | 670    |

**Tabelle 25: Errechnete Grundfutterleistung** (kg ECM mit 3,2 MJ NEL) **und Futtereffizienzparameter** (jeweils Mittelwert der drei Projektjahre)

|                             | Grundfutterleistung<br>(err. aus Energie) <sup>1</sup><br>kg ECM <sup>3</sup> | Grundfutterleistung<br>(err. nach AK Milch) <sup>2</sup><br>kg ECM | Futterkonvertierung<br>Jahresdurchschnitt<br>kg ECM/kg TM <sub>6,3</sub> | NEL-Aufwand<br>MJ<br>NEL/kg ECM | kg ECM/kg LG<br>kg/kg |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------|
| Praxisbetrieb 1             | 4100                                                                          | 4487                                                               | 0,82                                                                     | 7,1                             | 6,9                   |
| Praxisbetrieb 2             | 4919                                                                          | 5247                                                               | 1,02                                                                     | 6,1                             | 8,6                   |
| Praxisbetrieb 3             | 3828                                                                          | 4160                                                               | 0,97                                                                     | 6,5                             | 7,5                   |
| Praxisbetrieb 4             | 4087                                                                          | 4776                                                               | 0,98                                                                     | 6,1                             | 8,8                   |
| Praxisbetrieb 5             | 4639                                                                          | 5323                                                               | 1,09                                                                     | 5,7                             | 9,1                   |
| Praxisbetrieb 6             | 4658                                                                          | 5698                                                               | 1,10                                                                     | 5,7                             | 10,5                  |
| Betrieb 7                   | 4465                                                                          | 4667                                                               | 1,01                                                                     | 6,1                             | 9,6                   |
| Betrieb 8                   | 5537                                                                          |                                                                    | 1,27                                                                     | 5,0                             | 15,4                  |
| <b>Mittelwerte Betriebe</b> |                                                                               |                                                                    |                                                                          |                                 |                       |
| 1 bis 6                     | 4372                                                                          | 4949                                                               | 1,00                                                                     | 6,2                             | 8,6                   |
| 1 bis 4                     | 4233                                                                          | 4667                                                               | 0,95                                                                     | 6,5                             | 7,9                   |
| mit Melkpause               | 4093                                                                          | 4631                                                               | 0,90                                                                     | 6,6                             | 7,8                   |
| 5 und 6                     | 4648                                                                          | 5511                                                               | 1,10                                                                     | 5,7                             | 9,8                   |

<sup>1</sup> Grundfutterleistung (Energie) = ECM-Milchleistung - ECM-Milchleistung aus Kraftfutter (Energie aus KF in MJ NEL / 3,2)<sup>2</sup> Grundfutterleistung (AK Milch) = ECM-Milchleistung - ECM-Milchleistung aus Kraftfutter ( je 7,0 MJ NEL aus KF wird 1,7 kg ECM unterstellt)<sup>3</sup> ECM = Energiekorrigierte Milch (3,2 MJ NEL/kg Milch)

Betrieb 1 hielt bei der Kuhherde einen Blonde d'Aquitaine Stier. Alle Kälber wurden an Mastbetriebe verkauft und die Bestandesergänzung erfolgte über den Zukauf von FV-Kalbinnen. Dabei wurden bewusst kleinrahmigere Typen ausgewählt und der Milchzuchtwert spielte eine untergeordnete Rolle. Das Erstkalbealter der zugekauften Tiere lag bei 29 Monaten. Trächtige, gesunde Milchkühe, die außerhalb des Belegfensters gedeckt wurden, wurden im Herbst

bzw. Winter als trächtige Bio-Mutterkühe vermarktet. Auf Betrieb 2 wurden im Projektverlauf einige Milchkühe mit Jersey-Stieren belegt, da auch hier kleinrahmigere Kühe angestrebt werden. Das Erstkalbealter lag in der Projektlaufzeit bei 31 Monaten. Von Mai bis Juli wurde von einem Partnerbetrieb ein Kreuzungsstier (FVxBW-Belgier) zur Herde gegeben. Der Projektbetrieb 3 strebt keine geblockte Abkalbung an. Das Erstkalbealter ging im Verlauf des

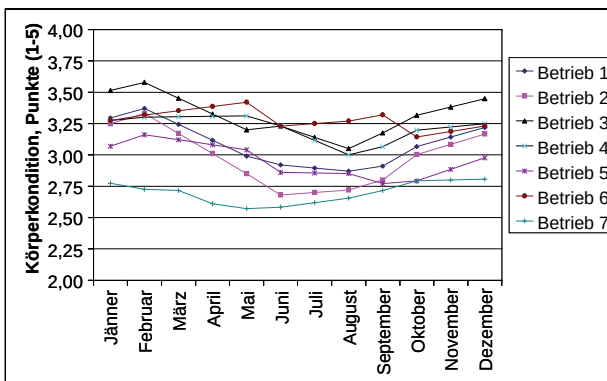


Abbildung 27: Verlauf der Körperkondition im letzten Projektjahr (Punkte von 1 bis 5; 1= extrem abgemagert; 5 = extrem verfettet)

Projekts von 36 auf 33 Monate zurück. Projektbetrieb 4 hielt bereits zu Projektbeginn einen Limousin-Stier bei der Herde. Dieser wurde auch in der kleinen Mutterkuhherde eingesetzt. Im letzten Projektjahr wurde ein FV-Stier zugekauft, wobei dieser nach Projektende wieder abgegeben werden musste, da er aggressiv wurde. Auffallend ist bei diesem Betrieb das sehr hohe Erstabkalbealter von über 36 Monaten. Auf Betrieb 5 kamen die HF- bzw. BV-Kalbinnen mit 34 Monaten zur Abkalbung. Dieser Betrieb stellt derzeit Überlegungen hinsichtlich einer Rassenumstellung an. Auf Betrieb 6 wurden im Bereich der sonstigen Rinderhaltung keine nennenswerten Veränderungen auf Grund der ausgedehnten Weidehaltung festgestellt.

### 6.3 Diskussion und Erkenntnisse für die praktische Umsetzung

Die auf den Praxisbetrieben in der Schweiz praktizierte Vollweidestrategie – mit geblockter Frühlingsabkalbung, Melkpause und nur minimaler bzw. keiner Ergänzungsfütterung zur Weide – wurde auf den Projektpraxisbetrieben mit unterschiedlicher Intensität umgesetzt.

#### 6.3.1 Blockabkalbung und Melkpause

Von den sechs Praxisbetrieben erreichten zwei Betriebe – zumindest einmal in den drei Projektjahren – eine Melkpause. Auf dem Vollweide-Pionierbetrieb 1 wurde in allen drei Projektjahren eine Melkpause umgesetzt. Dieser im südlichen Waldviertel liegende Betrieb erreichte in allen drei Projektjahren auch den höchsten Weidegrasanteil an der Jahresration und setzte am wenigsten Kraftfutter pro Kuh und Jahr ein. Auf Projektbetrieb 4 wurde nur im 2. Projektjahr eine Melkpause erreicht, wobei in dieser Zeit eine laktierende Kuh auf einem Partnerbetrieb gemolken wurde. Im August 2006 rinderten vier Kühe um. Diese wurden vom Stier gedeckt und verblieben am Betrieb. Da der Milchpreis im Folgewinter (3. Projektjahr) hoch war, entschloss sich der Betriebsleiter diese Kühe (bzw. Kühe deren Abkalbetermin im Frühling lag) nicht trocken zu stellen bzw. abzugeben und auf die Melkpause zu verzichten. In diesem Zusammenhang sind auch die Ergebnisse bzw. Aussagen des Betriebsleiters von Betrieb 2 interessant. Auf diesem Betrieb wurde im Bereich Fütterung und Wei-

demanagement die Vollweidestrategie sehr konsequent umgesetzt aber eine streng geblockte Abkalbung noch nicht erreicht. Im Projektverlauf wurde vom ursprünglichen Ziel eine Frühlingsabkalbung zu erreichen wieder abgegangen. Demgegenüber wird wie auf Betrieb 4 jetzt eine Winterabkalbung (Ende Dezember bis Anfang Februar) angestrebt. Damit können die milchbetonten Kühe im Stall gut ausgefüttert werden und die Wintermilchzuschläge werden besser ausgenutzt. Im Winter 2009/2010 soll laut Aussagen des Betriebsleiters auch auf Betrieb 2 erstmals eine Melkpause erreicht werden. Die weiteren drei Betriebe setzten weder eine enge Blockabkalbung noch eine Melkpause um.

Die Erfahrungen und Ergebnisse zeigen, dass die Umsetzung einer engen Blockabkalbung eine sehr große Herausforderung für Milchviehbetriebe darstellt.

Folgende Punkte können zum Nichterreichen einer engen Blockabkalbung (mit oder ohne Melkpause) führen:

- Fruchtbarkeitsprobleme bei den Kühen
- Kühe die aus dem Abkalbefenster fallen verursachen Kosten bzw. stören den Betriebsablauf
- Betriebsleiter/Innen möchten sich nicht von Kühen trennen, welche nur auf Grund einer verzögerten Trächtigkeit bzw. eines Frühaborts aus dem Abkalbefenster fallen
- Eine kontinuierliche Milchproduktion über das Jahr wird angestrebt (Direktvermarktung, Gebäudekapazitäten, vorhandene Rationszusammensetzung u. -komponenten, keine variablen Gruppenbildungsmöglichkeiten, Milchtankgröße und Kühlung, Milchgeld, Milchinhaltsstoffe etc.)
- Die jahreszeitliche Verteilung der Arbeitszeiten (relativ hohe Arbeitsbelastung in der Abkalbesaison, geringerer Arbeitszeitbedarf von Juni bis Abkalbebeginn) passt nicht zu den weiteren Betriebszweigen
- Keine Bereitschaft für erforderliche Umstellungen in der Kälberaufzucht (Stallplätze, Milchverwertung, Angst vor vielen Kälbern gleichzeitig etc.)
- Strenger gebundenes Erstabkalbealter der Aufzuchtkalbinnen wird abgelehnt
- Extensive Weiden (Almen) sollen auch mit trockenstehenden Kühen genutzt werden
- Tierindividuelle Sonderbehandlungen (Laktationsverlängerung etc.) und generell längere Laktationsdauer sind nicht möglich
- Konzept wird nicht von der gesamten Familie mitgetragen
- Fehlende Konsequenz in der Umsetzung des Konzeptes

Folgende Maßnahmen begünstigen das Erreichen einer engen Blockabkalbung:

- Konsequente Beobachtung der Brunst und Aufzeichnungen zur Fruchtbarkeit
- Haltung eines Stieres bei der Herde
- Bedarfsangepasste Nährstoffversorgung im Zeitraum der Belegung sowie nicht zu starkes Forcieren der Milchleistung zu Laktationsbeginn

- Winterabkalbung statt Frühlingsabkalbung mit hochleistenden Kuhherden (Rassen)
- Auswahl von Zuchttieren mit hoher Fitness, Fruchtbarkeit und Lebensleistung (anstatt höchster Milchleistung, großem Rahmen, hohem Gewicht, „scharfer“ Typen)
- Konsequenz in der Umsetzung des Konzeptes

### 6.3.2 Weidegrasanteil, Kraftfuttereinsatz und Ergänzungsfütterung zur Weide

Bei Vollweidehaltung wird ein möglichst hoher Weidegrasanteil in der Jahresration angestrebt. In Weidegunstlagen sind Weidegrasanteile in der Jahresration von 70 % und mehr möglich. DILLON (2006) gibt einen Weidegrasanteil für Vollweidebetriebe in Irland von etwa 70 %, in Australien von 85 % und in Neuseeland von 90 % an der Jahresration an. THOMET et al. (2004) erreichten auf einem Schweizer Milchviehbetrieb im Mittelland einen Weidegrasanteil von 62 - 70 % an der Gesamtjahrestrockenmasseaufnahme. Im vorliegenden Projekt betrug der Weidegrasanteil auf den Praxisbetrieben im Durchschnitt 42 %. Jene 4 Praxisbetriebe, welche die Vollweidestrategie am konsequentesten umsetzten, kamen im letzten Projektjahr auf 50 %. Den höchsten Weidegrasanteil erreichte hier Betrieb 1 mit 61 % von der Trockenmasse- bzw. 65 % der Energieaufnahme. Neben den rauerer klimatischen Bedingungen (Vegetationsdauer, Niederschläge etc.) beeinflusst auch der Abkalbezeitpunkt der Kühe und die Ergänzungsfütterung zur Weide das Ergebnis. Im Vergleich zur Winterabkalbung wird bei der Frühlingsabkalbung ein um etwa 5 % höherer Weidegrasanteil erreicht. Mit steigender Weideergänzungsfütterung (Heu, Maissilage, Kraftfutter) verändert sich nicht nur das Weideverhalten, sondern es wird auch Weidegras aus der Ration verdrängt. Diese Verdrängungswirkung wird wesentlich vom Weideverfahren, Tierbesatz und vom Weideangebot aber auch von der Milchleistung sowie der Ergänzungsfütterung beeinflusst. Im Leistungsbereich von 15 bis 25 kg Milch liegt die Weidegrasverdrängung durch Kraftfutter bei etwa 0,6 kg Trockenmasse bzw. die Kraftfuttermereffizienz bei 0,4 bis 0,6 kg Milch je kg Kraftfutter. Bei höherer Leistung kann die Verdrängungswirkung geringer und die Kraftfuttermereffizienz höher sein (vergl. DILLON, 2006). Im Vergleich dazu, muss bei Grundfütterergänzung mit einer höheren Weidefuttermereffizienz (0,6 - 0,9 kg T) gerechnet werden.

Die Betriebe 1, 2 und 3 verzichteten in der Vollweidezeit bzw. nach dem Ende der Belegesaison generell auf eine Ergänzungsfütterung. Demgegenüber erhielten die Kühe der Betriebe 4, 5 und 6 zumeist auch im Sommer Heu oder Maissilage und teilweise etwas Kraftfutter. Die Begründungen bzw. Ursachen dafür sind:

- Keine streng saisonale Abkalbung
- Futtervorräte am Betrieb (Maissilage)
- Sommertrockenheitsperioden
- Halbtagsweideperioden (Trockenheit, Hitze, Weidefuttermangel)
- Hohe Milchleistungen

Im Durchschnitt aller 6 Praxisbetriebe lag der Kraftfuttereinsatz bei 579 kg T je Kuh und Jahr (10 % der T-Aufnahme

bzw. 685 kg KF FM mit 7,0 MJ NEL/kg), was einer Reduktion von etwa 33 % im Vergleich zu den Projektvorjahren entsprach. Die Betriebe 1 - 4, welche die Vollweidestrategie am konsequentesten umsetzten, verfütterten im Durchschnitt nur mehr 470 kg T Kraftfutter (8 % der T-Aufnahme) je Kuh und Jahr. Bei konsequenter Umsetzung der Vollweidestrategie und geblockter Frühlingsabkalbung konnten Schweizer Vollweidebetriebe bei längerer Vegetationszeit und günstigeren Pflanzenbeständen den Kraftfuttereinsatz noch deutlich und zwar auf etwa 350 kg, reduzieren (vergl. THOMET, 2004).

### 6.3.3 Grundfutter- und Weidefutterqualität

Die Projektbetriebe setzten in der Winterfütterung eine durchschnittliche Grundfutterqualität ein. Demgegenüber wies die Maissilage einen geringen Energie- als auch Trockenmassegehalt auf. Der Nährstoffgehalt des Weidegrases lag jedoch auf durchschnittlich hohem Niveau. Die Energiekonzentration betrug im Mittel 6,3 MJ NEL ( $s = \pm 0,4$ ), wobei eine hohe Streuung festgestellt wurde. Bei einem Rohfasergehalt von 22 % ( $s = \pm 0,3$ ) zeigte sich ein mittlerer Rohproteingehalt von 21 % ( $s = \pm 0,4$ ) in der Trockenmasse. Im Vergleich zu gräserbetontem Weidefutter lag der Rohproteingehalt in den vorliegenden klee- und teilweise kräuterbetonten Futterproben auf hohem Niveau. Neben der botanischen Zusammensetzung, dem Beweidungszeitpunkt, der Düngung und den Witterungsbedingungen beeinflussten das Weidesystem sowie der Zeitpunkt der Probenahme den Nährstoffgehalt des Weidefutters entscheidend (vergl. VAN VUUREN et al., 2006). Im vorliegenden Projekt wurde zu Weidebeginn die höchste Energiekonzentration im Futter festgestellt und im Jahresverlauf stieg das Rohprotein/Energie-Verhältnis leicht an. Dies deckt sich auch mit Ergebnissen von VAN VUUREN et al. (2006), welche im Vegetationsverlauf (abnehmende Lichtintensität) vor allem einen Rückgang an Zucker im Weidegras feststellten.

Die festgestellte große Variabilität in der Weidegrasqualität weist auf die beachtliche Bedeutung des Weidemanagements hin.

### 6.3.4 Milchleistung und Tierbestand

Die Umstellung auf Vollweidehaltung führte zu einem Rückgang der, im Rahmen der Milchleistungskontrolle (LKV), ermittelten Milchleistung pro Kuh. Im Jahr 2003 lag die Milchleistung im Durchschnitt aller Praxisbetriebe bei 6.460 kg (4,00 % Fett, 3,32 % Eiweiß). Im Projektzeitraum ging sie um knapp 400 kg auf 6.096 kg (4,07 % Fett, 3,35 % Eiweiß) zurück. Auf jenen Praxisbetrieben welche die Vollweidestrategie am konsequentesten umsetzten (Betriebe 1 - 4) ging die LKV-Milchleistung von 6.475 kg (3,94 % Fett, 3,38 % Eiweiß) im Jahr 2003 auf 5.837 kg (4,06 % Fett, 3,33 % Eiweiß) zurück. Gleichzeitig wurde der Kuhbestand um durchschnittlich 3 Tiere (22,2 auf 25,0; Durchschnitt aller Betriebe) bzw. 5 Tiere (25,6 auf 30,5; Betriebe 1 - 4) ausgeweitet, sodass die Milchleistung je Betrieb von 2003 bis 2007 trotz sinkender Einzeltierleistungen um 6 - 7 % anstieg.

Die tatsächlich produzierte Milchleistung (AK-Milch) lag auf den sechs Vollweidebetrieben im Mittel der drei Projekt-

jahre bei 5.935 kg bzw. in den Betrieben 1 - 4 bei 5.542 kg. Sowohl bei der Milchmenge als auch beim MilCHFettgehalt fielen die Vollweidebetriebe von den konventionell bzw. biologisch wirtschaftenden Milchviehbetriebsbetrieben ab (Milchmenge: -1.038 bzw. -385 kg/Kuh und Jahr; MilCHFett: -0,1 bis -0,2 %). Im Milcheiweißgehalt lagen die Vollweidebetriebe mit 3,3 % um 0,1 - 0,2 % tiefer als die konventionell wirtschaftenden Betriebe, jedoch auf vergleichbarem Niveau mit den österreichischen AK-Bio-Betrieben. Die vorliegenden Daten entsprechen im Wesentlichen auch den Schweizer Ergebnissen. DURGIAI et al. (2004) berichten von einer durchschnittlichen Milchleistung von 6.032 kg auf den neun Schweizer Vollweidebetrieben. Nach THOMET (2004) lagen der MilCHFettgehalt bei Kühen ab der 2. Laktation bei 3,85 % und der Eiweißgehalt bei 3,44 %. Die vorliegenden Ergebnisse zeigen auch, dass in den Monaten Juli, August und September bei konsequenter Vollweidehaltung mit MilChharnstoffgehalten von über 35 mg/100 ml (35 - 60) gerechnet werden muss. Darunter könnte die Verbleiberate der Kühe in diesen Monaten leiden. Diese Tatsache spricht daher ebenfalls für eine geblockte Abkalbung (Winter - Frühling), damit sind die Kühe in den angeführten Monaten bereits trächtig. Der Zellgehalt der Milch ist ein Parameter zur Beurteilung der Eutergesundheit und fließt auch in die Erzeugermilchpreisgestaltung ein. Während der Projektdauer lag der MilChzellzahlgehalt in der Liefermilch im gewogenen Mittel bei 151.000. Mit steigender Laktationsdauer konnte auch im vorliegenden Projekt eine Zunahme im MilChzellgehalt festgestellt werden (Februar und März etwa 120.000, Oktober bis Dezember etwa 180.000 Zellen), wobei jedoch die Vollweidebetriebe nicht von den Arbeitskreisbetrieben abfielen.

Wie oben ausgeführt wurde, muss bei Vollweidehaltung jedenfalls von einer stärker begrenzten Einzeltierleistung ausgegangen werden. Je nach Abkalbezeitraum, Ergänzungsfütterung zu Laktationsbeginn, Laktationsdauer, Rasse, Kuhtyp und Kuhgewicht sind bei Vollweidehaltung tatsächlich produzierte Milchleistungen zwischen 4.000 und knapp 7.000 kg je Kuh realistisch. Wenn trotz Vollweidehaltung relativ hohe Einzeltierleistungen angestrebt werden, wird eine Winterabkalbung (Dezember - Februar), mit entsprechend guter Stallausfütterung zu Laktationsbeginn, sinnvoll sein. Sind sehr hohe Einzeltierleistungen (aufgrund hoher Abschreibungen teurer Maschinen und Stallungen; Erfüllung der Milchquote mit begrenzten Stallplätzen und begrenzter Flächenausstattung und damit viel Zukauffutter) erwünscht, dann ist die Low-Input Vollweidehaltung jedoch keine geeignete Betriebsstrategie.

Hinsichtlich der jahreszeitlichen Verteilung des Milchanfalls sind bei saisonaler Milchproduktion folgende Punkte zu beachten:

- Differenz zwischen Sommer- und Wintermilchpreisen
- Eutergesundheit und Zellzahl im Herbst
- Kälberfütterung und Restmilchverwertung über männliche Kälber
- Quotenmanagement
- MilChtankgröße, MilChtankkühlung, MilChabholung
- Uneinheitliche Verteilung des MilChgeldes im Jahresverlauf

- Direktvermarktung (kontinuierliche Produktion, Qualität etc.)

### 6.3.5 Futtereffizienz

Auf den Praxisbetrieben wurde – je nach Berechnungsvariante – eine Grundfutterleistung von knapp 4.400 kg ECM (errechnet über Energieaufnahme aus Kraftfutter) bzw. 4.950 kg je Kuh (1,7 kg Milch/kg Kraftfutter mit 7,0 MJ NEL/kg) festgestellt. Im Vergleich dazu erzielten die Jersey-Kühe des Betriebes 8 mit 5.537 kg ECM (errechnet über Energieaufnahme aus Kraftfutter) eine um mehr als 1.100 kg höhere ECM-Grundfutterleistung. Diese Gegenüberstellung zeigt das mögliche Potential, hinsichtlich Grundfutterleistung, bei Vollweidehaltung sehr gut. Insbesondere jene Betriebe, die schwere Kühe hielten und gleichzeitig eine geringe Einzeltierleistung erzielten, schnitten in den Futtereffizienzparametern (kg ECM-Leistung/kg Futtertrockenmasseaufnahme; kg ECM-Leistung/kg Körpergewicht) schlecht ab. Eine Futterkonvertierungseffizienz von über 1,2 kg ECM pro kg Trockensubstanzaufnahme in der Jahresration ist nach THOMET et al. (2002) in der spezialisierten Milchproduktion anzustreben. Mit durchschnittlich 1,0 kg ECM/kg T-Aufnahme lagen die sechs Praxisbetriebe unter diesem Bereich. Die Betriebe 1 - 4 schnitten hier mit einer Futterkonvertierungseffizienz von 0,8 - 1,0 schlechter als die Betriebe 5 und 6 ab, welche mit höherer Kraftfutter- und Grundfutterergänzung einen Wert von 1,1 erzielten. Dieses Ergebnis zeigt, dass insbesondere bei Betrieben die auf Low-Input Systeme setzen (zukünftig) besonderes Augenmerk auf effiziente Tiere gelegt werden muss. Aus wirtschaftlicher Sicht ist jedoch auch zu beachten, dass Kälber von Kühen mit einer sehr guten Futterkonvertierungseffizienz für die Milchproduktion in der Regel für die Mast weniger gut geeignet sind, was zu Mindererlösen beim Kälberverkauf und in abgeschwächter Form auch beim Altkuhverkauf führt. In etwas abgeschwächter Form gilt dies auch für den Altkuhverkauf. Eine hohe Futterkonvertierungseffizienz darf allerdings nicht über teures Futter erkaufte werden oder mit höheren Remontierungsraten verbunden sein, da dies wiederum die Kosten je kg Milch erhöht (vergl. THOMET et al. 2002).

Eine geringe Futterkonvertierungseffizienz erfordert aus wirtschaftlicher Sicht jedenfalls:

- Gute Erlöse für Kälber und Abgangskühe (z.B. Belegung der Kühe mit Fleischstieren, Bio-Mutterkuhverkauf etc.)
- Eine lange Nutzungsdauer mit entsprechender Lebensleistung
- Ausreichend preiswertes Futter
- Geringe Fixkosten- (Stallungen, Maschinen, Geräte etc.) und Arbeitszeitbelastungen.

Eine hohe Futterkonvertierungseffizienz kann bei Vollweidehaltung erreicht werden:

- Mit Kühen mit geringem Lebendgewicht und guter Milchleistung
- Mit einer langen Nutzungsdauer und hoher Lebensleistung der Kühe



- Bei Herbstabkalbung und höherem Kraftfuttereinsatz (jedoch zu beachten: höhere Futterkosten!)

Neben der Futterkonvertierungseffizienz ist auch die Milchleistung je ha Futterfläche (z.B. kg ECM je ha Grundfutterfläche) von Interesse. Eine hohe Flächenleistung setzt grundsätzlich eine hohe Futterkonvertierungseffizienz voraus. Zusätzlich spielen aber auch die erzielbaren Flächen Nettoerträge eine große Rolle. Diese hängen entscheidend von Boden-, Klima- und Bewirtschaftungsbedingungen (Düngung, Pflanzenbestand, Weidemanagement, Futterverluste etc.) ab. Aus einer, wie im Projekt fest gestellten, Grundfutterleistung von 4.200 bis 5.500 kg (je nach Betrieb und Berechnungsvariante) und einem im Berggebiet üblichen Tierbesatz von 1,1 bis 1,6 Kühen pro ha, lässt sich eine Flächenleistungspotential von 4.600 bis 8.800 kg Milch je ha Grundfutterfläche ableiten. Bei einer Milchleistung von durchschnittlich 5.935 kg (incl. Kraftfutter) sind Milchleistungen von 6.500 bis 9.500 kg je ha Grundfutterfläche möglich. Demgegenüber berichten THOMET et al. (2002) von sechs Vollweidebetrieben im Mittelland der Schweiz, die eine Netto-Flächenleistungen (unter Abzug des Kraftfutters) von über 10.000 kg Milch pro ha Grünlandfläche erzielten. Bei hohen Grünlanderträgen und effizienter Weidenutzung wurden in der Schweiz und Irland sogar Flächenleistungen von mehr als 14.000 kg festgestellt. Allerdings ist bei der Gegenüberstellung dieser Ergebnisse zu berücksichtigen, dass auf Grund der Klimabedingungen und auch der Bewirtschaftungsintensität (Bio, N-Verzicht etc.) das Ertragsniveau auf den Projektbetrieben stärker eingeschränkt war. Es kann auch davon ausgegangen werden, dass die Grünlanderträge im Ostalpenraum klimabedingt, bei sonst gleichen Bedingungen (Boden, Höhenlage etc.) um ca. 5 - 15 % geringer ausfallen als in den Westalpen. Darüber hinaus entsprachen auf den Praxisbetrieben die Grünlandpflanzenbestände noch nicht dem Optimum und wurden auch extensiv genutzte Flächen von den Kühen mitbeweidet. Dabei wird natürlich, wie oben bereits ausgeführt, in der Futterkonvertierungseffizienz Leistung eingebüßt und auch das Grünlandpotential (managementbedingt) noch nicht ausreichend effizient genutzt.

### 6.3.6 Tiergesundheit und Fruchtbarkeit

Weder aus den Anteilen an Verlustkühen, den zugekauften Kühen noch aus der Lebensleistung der Kühe auf den Betrieben konnten negative Auswirkungen der Vollweidehaltung abgeleitet werden. Im Bestandesergänzungsanteil sowie im Besamungsindex schnitten die Vollweidebetriebe im Mittel etwas günstiger ab. Auch in den Tiergesundheitsausgaben je Kuh bzw. je kg Milch lagen die Vollweidebetriebe günstiger als das Mittel der AK-Betriebe. Diese Ergebnisse decken sich sehr gut mit jenen im Schweizer OPTI-Milch-Projekt (vergl. KOHLER et al. 2004). Demgegenüber war die Zwischenkalbezeit mit 415 Tagen deutlich über den Ergebnissen der AK-Betriebe (Bio: 393 Tage, kon. 394 Tage) sowie denen der Vollweidebetriebe in der Schweiz (Rückgang von 395 auf 388 Tage im Projektverlauf). Im Gegensatz zu den Pionierbetrieben in der Schweiz wurde im vorliegenden Projekt die Umstellung auf geblockte Abkalbung von der Mehrzahl der Betriebe weniger konsequent umgesetzt. So erreichten nur zwei

Betriebe zumindest einmal in der Projektphase eine Melkpause, wobei bei diesen Betrieben die Zwischenkalbezeit im dritten Projektjahre bei 379 Tagen lag. Auf Grund des teilweise mehrjährigen „Zusammenwartens“ bei den meisten Projektbetrieben, wiesen immer wieder Kühe eine deutlich verlängerte Laktationsdauer auf (400 - 600 Tage), wodurch die mittlere Zwischenkalbezeit und Serviceperiode deutlich verlängert wurden. Das Herausfallen von Einzeltieren aus dem angestrebten Belegfenster (Fruchtbarkeitsprobleme) führte ebenfalls zu einer Verlängerung der Zwischenkalbezeit. Diese Ergebnisse zeigen, dass das Erreichen einer engen geblockten Abkalbung (mit oder ohne Melkpause) grundsätzlich eine der größten Herausforderungen darstellte. Vor allem Probleme im Bereich der Fruchtbarkeit und der Brunsterkennung führen zu einer Verlängerung der Zwischenkalbezeit, die bei konsequenter Vollweidehaltung im Bereich von 365 bis 375 Tagen liegen sollte.

Wie der Verlauf der Körperkondition zeigt, wurden im Herdenmittel auf den Betrieben grundsätzlich keine starken Abnahmen von Februar bis Juni festgestellt. Innerhalb der Betriebe waren jedoch in unterschiedlicher Häufigkeit (7 - 39 %) Kühe vorhanden, welche mehr als 0,75 BCS-Punkte in diesem Zeitabschnitt verloren. Da bei diesen Kühen mit einer Reduktion des Erstbesamungserfolgs gerechnet werden muss, sind hier kurzfristig Maßnahmen zur Optimierung der Fütterung und des Managements notwendig und sollte mittel- und langfristig eine gezielte Auswahl an Zuchttieren erfolgen.

### 6.3.7 Sonstiges Betriebsmanagement - Rinderhaltung

Notwendige Veränderungen durch die Vollweidehaltung ergeben sich vor allem dann, wenn eine enge Blockabkalbung umgesetzt bzw. angestrebt wird. Bei jenen Projektbetrieben, welche diese Maßnahme verstärkt umsetzten, konnten folgende Anpassungen im Bereich der Rinderhaltung festgestellt werden:

- Weniger Futterkonserven am Betrieb und überwiegend keine Silagefütterung im Sommer
- Haltung eines Stieres bei der Herde (zumindest phasenweise in der Belegsaison)
- Verstärktes Augenmerk auf kleinrahmige Kuhtypen (Kalbinnenauswahl, Jersey-Kreuzungen)
- Teilweise Umsetzung eines strengeren Melkhygieneprogramms
- Teilweiser Rückgang des Zuchtviehabsatzes und Zunahme des Verkaufs von Tieren für die Mast bzw. Mutterkuhhaltung
- Teilweise Umstellungen in der Kälberaufzucht (Nutzung vorhandener Schuppen, zusätzliche Kälberiglus, Sauertränkeeinsatz, frühzeitiger Verkauf männlicher Kälber, Kälberweidehaltung)
- Veränderungen im Erstabkalbealter der Kalbinnen in Richtung 24 Monate konnten nur auf einem Betrieb festgestellt werden. Wie die Betriebsbefragungsergebnisse zeigten, tendiert die Mehrzahl der Betriebe - auf Grund der Almnutzungen - in Richtung eines höheren Erstabkalbealters.



## 7 Stoffwechselfparameter

L. Podstatzky<sup>1\*</sup> und M. Gallnböck<sup>1</sup>

Zusätzlich zu den routinemäßig erfassten Daten zur Lebensleistung, Bestandesveränderung, Tiergesundheit, zu den Tierabgängen und zur Fruchtbarkeit wurden im Rahmen des Projektes in den Jahren 2006 und 2007 von ausgewählten Milchkühen auf den Projektbetrieben 1, 2, 4 und 6 im Jahresverlauf auch Blut- und Harnproben gezogen und auf den Mineralstoffgehalt und Stoffwechselfparameter untersucht.

### 7.1 Material und Methoden

Für die Blut- und Harnuntersuchung wurden in 4 Projektbetrieben (Betrieb 1, 2, 4, 6) über zwei Jahre in jedem Jahr 4 Betriebsbesuche (US: 1-4) vorgenommen. Am Projektbetrieb 7 wurden im Jahr 2006 ebenfalls 4 Besuche (4 Untersuchungstermine) vorgenommen, auf Grund von Umbaumaßnahmen fiel der erste Betriebsbesuch des Jahres 2007 aus.

Die Untersuchungen erfolgten im März, Mai, August und Oktober. Die erste Untersuchung im März erfolgte noch in der Stallfütterungsperiode, die zweite Untersuchung kurz nachdem die Kühe auf Ganztagsweide umgestellt wurden.

Bei jedem Besuch wurden sowohl Blut- als auch Harnproben genommen. Es wurden zwischen 10 und 20 Blutproben und zwischen 1 und 10 Harnproben gewonnen. Die unterschiedliche Anzahl der Proben bei jedem Besuch und Betrieb ergab sich aus den Gegebenheiten und Verfügbarkeiten vor Ort.

Das Blut wurde mittels Vacutainer System an der Schwanzvene genommen und nach der Gerinnung zentrifugiert. Das Serum wurde bei -18 °C bis zur Untersuchung eingefroren. Es wurde auf Mineralstoffe (Kalzium, Phosphor und Magnesium), Stoffwechselfparameter (Harnstoff, Totalbilirubin, Gamm-Glutamyl-Transferase (GGT), Glutamat-Dehydrogenase (GLDH), Beta-Hydroxy-Buttersäure (BHB)) und Elektrolyte (Natrium, Kalium) untersucht. Auf Grund technischer Probleme wurden Natrium und Kalium 2007 nicht untersucht.

Der Harn wurde als Spontanharn gewonnen und in 50 ml Probegefäßen aufgefangen. Anschließend wurde er bei -18°C bis zur Untersuchung eingefroren. Untersucht wurde mittels der fraktionierten Netto-Säure-Basen Ausscheidung. Durch Titration werden Basen, Säuren und NH<sub>4</sub> bestimmt. Daraus lässt sich die Netto-Säure-Basen Ausscheidung (NSBA) ermitteln. Um die Abhängigkeit von Diuraseschwankungen, die als variierende Harnmenge die NSBA beeinflusst, zu eliminieren, wurde auch der Basen-Säuren-Quotient ermittelt.

### 7.2 Ergebnisse

#### 7.2.1 Blut

Es wurden insgesamt 558 Proben auf Mineralstoffe und Stoffwechselfparameter untersucht. Wie aus *Tabelle 26* ersichtlich, lagen die Medianwerte bei Natrium zu niedrig, selbst das Maximum lag nur geringfügig über dem unteren Grenzwert. Bei Kalium lagen die Medianwerte über dem oberen Grenzwert. Zum Teil lagen sehr hohe Maximalwerte vor.

##### 7.2.1.1 Mineralstoffe und Elektrolyte

Es wurden die Mineralstoffe Calcium, Phosphor und Magnesium untersucht.

Die Calciumwerte zeigten während des Weideverlaufes geringgradige Schwankungen, die Phosphorwerte fielen zu Weidebeginn bei der zweiten Untersuchung auf ein Niveau nahe des unteren Grenzwertes und stiegen im Laufe der nächsten Untersuchungen wieder an. Magnesium stieg zu Weidebeginn an, zeigte aber im gesamten Weiderverlauf nur geringe Schwankungen (*Tabelle 27*).

Die Calciumwerte der einzelnen Projektbetriebe sind aus *Tabelle 28* ersichtlich.

**Tabelle 26: Statistische Kenngrößen der Blutuntersuchungsparameter (Min. = Minimum, Max. = Maximum, St.abw. = Standardabweichung)**

|                 | Physiolog. Bereich | Median | Min.  | Max.  | St.abw. |
|-----------------|--------------------|--------|-------|-------|---------|
| Calcium         | 2,3-3,0 mmol/l     | 2,4    | 1,4   | 3,0   | 0,2     |
| Phosphor        | 1,6-2,3 mmol/l     | 1,8    | 0,8   | 3,2   | 0,3     |
| Magnesium       | 0,8-1,3 mmol/l     | 1,1    | 0,5   | 1,5   | 0,2     |
| Harnstoff       | 20-30 mg/dl        | 36,0   | 10,0  | 103,0 | 16,0    |
| Total Bilirubin | -5µmol/l           | 2,0    | 0,1   | 10,4  | 1,6     |
| GGT             | -50 IU/l           | 25,0   | 11,0  | 183,0 | 13,4    |
| GLDH            | -30 IU/l           | 12,0   | 3,0   | 113,0 | 13,2    |
| BHB             | <1,4 mmol/l        | 0,6    | 0,1   | 5,0   | 0,4     |
| Natrium         | 135-157 mmol/l     | 130,0  | 117,0 | 138,0 | 4,4     |
| Kalium          | 3,5-4,5 mmol/l     | 4,6    | 3,6   | 6,8   | 0,4     |

**Tabelle 27: Medianwerte der Mineralstoffe aller Betriebe bei den vier Untersuchungsterminen**

| US | Calcium<br>(2,3-3,0 mmol/l) | Phosphor<br>(1,6-2,3 mmol/l) | Magnesium<br>(0,8-1,3 mmol/l) |
|----|-----------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| 1  | 2,5                         | 1,8                          | 1,0                           |
| 2  | 2,5                         | 1,7                          | 1,1                           |
| 3  | 2,3                         | 2,0                          | 1,0                           |
| 4  | 2,3                         | 1,9                          | 1,1                           |

<sup>1</sup> LFZ Raumberg-Gumpenstein, Raumberg 38, A-8952 Irdning

\*Dr. Leopold Podstatzky: leopold.podstatzky@raumberg-gumpenstein.at

Die Calciumwerte lagen im Schnitt bei allen fünf untersuchten Betrieben im Normbereich. Betrieb 1 wies die niedrigsten Werte auf. Auf Betrieb 7 zeigten sich zu Beginn die höchsten Werte, die über den Laktationsverlauf jedoch abfielen.

Die Phosphorwerte lagen im Schnitt in allen Betrieben im Normbereich (Tabelle 29). Die Werte bei den ersten beiden

**Tabelle 28: Calcium Medianwerte der untersuchten Kühe nach Betrieb und Untersuchungstermin**

| Calcium (2,3-3,0 mmol/l)<br>Betrieb |     |     |     |     |     |
|-------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| US                                  | 1   | 2   | 4   | 6   | 7   |
| 1                                   | 2,3 | 2,5 | 2,4 | 2,5 | 2,8 |
| 2                                   | 2,4 | 2,7 | 2,5 | 2,5 | 2,6 |
| 3                                   | 2,3 | 2,4 | 2,1 | 2,2 | 2,4 |
| 4                                   | 2,3 | 2,4 | 2,4 | 2,4 | 2,2 |

**Tabelle 29: Phosphor Medianwerte der untersuchten Kühe nach Betrieb und Untersuchungstermin**

| Phosphor (1,6-2,3 mmol/l)<br>Betrieb |     |     |     |     |     |
|--------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| US                                   | 1   | 2   | 4   | 6   | 7   |
| 1                                    | 1,7 | 1,6 | 1,8 | 1,8 | 2,1 |
| 2                                    | 1,7 | 1,4 | 1,6 | 1,8 | 1,9 |
| 3                                    | 2,0 | 2,2 | 1,8 | 2,0 | 2,0 |
| 4                                    | 2,0 | 1,7 | 2,0 | 1,9 | 2,0 |

**Tabelle 30: Magnesium Medianwerte der untersuchten Kühe nach Betrieb und Untersuchungstermin**

| Magnesium (0,8-1,3 mmol/l)<br>Betrieb |     |     |     |     |     |
|---------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| US                                    | 1   | 2   | 4   | 6   | 7   |
| 1                                     | 0,9 | 1,2 | 1,0 | 1,0 | 1,1 |
| 2                                     | 1,1 | 1,1 | 1,2 | 1,1 | 1,1 |
| 3                                     | 1,0 | 1,1 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| 4                                     | 1,1 | 1,1 | 1,2 | 1,2 | 1,1 |

**Tabelle 31: Natrium- und Kalium-Medianwerte aller Betriebe bei den vier Untersuchungsterminen**

| US | Natrium<br>(135-157 mmol/l) | Kalium<br>(3,5-4,5 mmol/l) |
|----|-----------------------------|----------------------------|
| 1  | 133,0                       | 4,7                        |
| 2  | 131,0                       | 4,6                        |
| 3  | 129,0                       | 4,5                        |
| 4  | 128,0                       | 4,5                        |

**Tabelle 32: Natrium Medianwerte der untersuchten Kühe nach Betrieb und Untersuchungstermin**

| Natrium (135-157 mmol/l)<br>Betrieb |     |     |     |     |     |
|-------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| US                                  | 1   | 2   | 4   | 6   | 7   |
| 1                                   | 120 |     | 134 | 134 |     |
| 2                                   | 133 | 128 | 133 | 133 | 130 |
| 3                                   | 125 | 132 | 131 | 130 | 127 |
| 4                                   | 129 | 130 | 128 | 133 | 122 |

Untersuchungen lagen tendenziell niedriger als bei den letzten beiden Untersuchungen. In 3 Betrieben (2, 4, 7) gab es bei der 2. Untersuchung einen Abfall.

Die untersuchten Kühe zeigten im Durchschnitt Magnesiumwerte, die im Normbereich lagen. Zu Weidebeginn (Untersuchung 2) war in keinem Betrieb ein Abfall, sondern tendenziell ein Anstieg nachweisbar (Tabelle 30). Auffallend ist bei den Natriumwerten, dass sie generell niedrig sind (Tabelle 31) und über den Weideverlauf sinkende Tendenz aufweisen (Tabelle 32). Die Kaliumwerte lagen generell sehr hoch (Tabelle 31) und zeigten im Laufe der Untersuchungen eher fallende Tendenz, lediglich Betrieb 2 (Tabelle 33) zeigte sich ein leichter Anstieg.

#### 7.2.1.2 Stoffwechselparameter

Es wurden die Stoffwechselparameter Harnstoff, Total Bilirubin, GGT, GLDH und Betahydroxybuttersäure untersucht. Die Medianwerte bei den 4 Untersuchungen sind aus Tabelle 34 ersichtlich. Die Harnstoffwerte stiegen im Laufe der Weidesaison an. Total-Bilirubin zeigte eine geringgradige Erhöhung bei der zweiten Untersuchung zu Weidebeginn.

##### Harnstoff:

Bei den Betrieben 1, 2 und 7 stiegen die Harnstoffwerte schon zu Beginn der Weidesaison stark an und blieben mehr oder weniger auf hohem Niveau, während die Betriebe 4 und 6 erst bei der letzten Untersuchung erhöhte Werte aufwies (Tabelle 35).

##### Total-Bilirubin:

Erhöhungen des Total-Bilirubins zeigen Belastungen des Leberstoffwechsels an. Wie in Tabelle 36 ersichtlich, zeigten die Betriebe 1, 2, 4 und 7 bei der zweiten Untersuchung einen, jedoch noch im Normbereich liegenden, Anstieg. Auffallend waren die Anstieg insbesondere bei den Betrieben 2 und 7.

##### Gamm-Glutamyl-Transferase (GGT):

Eine Erhöhung der GGT findet sich bei Belastungen bzw. Erkrankungen der Leber. Die Medianwerte bei den Betrieben lagen im Normbereich und zeigten keine Auffälligkeiten zu den Untersuchungszeitpunkten (Tabelle 37).

##### Glutamat-Dehydrogenase (GLDH):

Die GLDH ist wie die GGT ein leberspezifisches Enzym, das bei Leberschäden erhöht ist. Die Ergebnisse bei allen vier Untersuchungsterminen lagen innerhalb des physiologischen Bereiches (Tabelle 38).

##### Beta-Hydroxy-Buttersäure (BHB):

BHB als Hauptketonkörper im Blut dient als Maßstab für den Nachweis vor allem von subklinischen Ketosen. Werte über 1,4 mmol/l sprechen für eine subklinische Ketose, Werte über 2,6 mmol/l für eine klinische Ketose. Im Schnitt lagen sehr moderate Werte vor, die sich im Laufe der Weidesaison noch verringerten. In den Betrieben 1, 2, 4 und 7 konnte der höchste Werte bei der ersten Untersuchung (Stallfütterung) festgestellt werden, gefolgt von abfallenden Werten (Tabelle 39).

**Tabelle 33: Kalium Medianwerte der untersuchten Kühe nach Betrieb und Untersuchungstermin**

| Kalium (3,5-4,5 mmol/l)<br>Betrieb |     |     |     |     |     |  |
|------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|--|
| US                                 | 1   | 2   | 4   | 6   | 7   |  |
| 1                                  | 4,7 |     | 4,8 | 4,6 |     |  |
| 2                                  | 4,7 | 4,7 | 4,2 | 4,4 | 4,7 |  |
| 3                                  | 4,5 | 4,6 | 4,5 | 4,9 | 4,3 |  |
| 4                                  | 4,6 | 4,9 | 4,3 | 4,6 | 4,3 |  |

**Tabelle 34: Medianwerte der Stoffwechselparameter bei den vier Untersuchungsterminen**

| US | Harnstoff<br>(20-30 mg/gl) | Total Bilirubin<br>(-5 µmol/l) | GGT<br>(-50 IU/l) | GLDH<br>(-30 IU/l) | BHB<br>(< 1,4 mmol/l) |
|----|----------------------------|--------------------------------|-------------------|--------------------|-----------------------|
| 1  | 21,0                       | 1,8                            | 24,0              | 11,0               | 0,8                   |
| 2  | 39,0                       | 2,8                            | 24,0              | 13,0               | 0,6                   |
| 3  | 49,0                       | 1,4                            | 25,0              | 13,0               | 0,5                   |
| 4  | 43,0                       | 1,9                            | 28,0              | 13,0               | 0,5                   |

**Tabelle 35: Harnstoff Medianwerte der untersuchten Kühe nach Betrieb und Untersuchungstermin**

| Harnstoff (20-30 mg/dl)<br>Betrieb |    |    |    |    |    |  |
|------------------------------------|----|----|----|----|----|--|
| US                                 | 1  | 2  | 4  | 6  | 7  |  |
| 1                                  | 31 | 18 | 23 | 21 | 20 |  |
| 2                                  | 51 | 45 | 25 | 29 | 46 |  |
| 3                                  | 57 | 55 | 32 | 24 | 49 |  |
| 4                                  | 51 | 40 | 47 | 40 | 55 |  |

**Tabelle 36: Total-Bilirubin Medianwerte der untersuchten Kühe nach Betrieb und Untersuchungstermin**

| Total Bilirubin (- 5,0 µmol/l)<br>Betrieb |     |     |     |     |     |  |
|-------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|--|
| US                                        | 1   | 2   | 4   | 6   | 7   |  |
| 1                                         | 2,0 | 2,9 | 1,3 | 2,0 | 0,6 |  |
| 2                                         | 2,7 | 5,0 | 2,1 | 1,9 | 5,1 |  |
| 3                                         | 2,3 | 1,4 | 1,8 | 1,8 | 1,0 |  |
| 4                                         | 1,6 | 1,8 | 1,9 | 2,5 | 1,7 |  |

## 7.2.2 Harn

Insgesamt wurden 177 Harnproben auf pH, Ammoniumstickstoff und BSQ untersucht. Wie aus *Tabelle 40* ersichtlich zeigte der pH einen eher hohen Wert, der Ammoniumstickstoff (NH<sub>4</sub>) trotz eines Ausreißers einen moderaten Wert und der BSQ einen physiologischen Wert, obwohl extreme Werte in den sauren wie auch in den alkalischen Bereich nachweisbar waren. Auf die betrieblichen Unterschiede wird bei den einzelnen Parametern eingegangen.

### 7.2.2.1 pH

Der Harn-pH zeigte bei den Betrieben nur geringe Schwankungen. Nur in den Betrieben 1 und 7 kam es bei der zweiten Untersuchung zu einer geringgradigen Verminderung. In *Tabelle 41* ist ersichtlich, dass generell höhere Werte, die auch über dem Grenzwert von 8,4 hinausgehen, angetroffen wurden.

**Tabelle 37: GGT Medianwerte der untersuchten Kühe nach Betrieb und Untersuchungstermin**

| GGT (- 50 IU/l)<br>Betrieb |    |    |    |    |    |  |
|----------------------------|----|----|----|----|----|--|
| US                         | 1  | 2  | 4  | 6  | 7  |  |
| 1                          | 21 | 26 | 27 | 24 | 29 |  |
| 2                          | 24 | 28 | 22 | 22 | 24 |  |
| 3                          | 26 | 30 | 23 | 23 | 24 |  |
| 4                          | 27 | 29 | 28 | 30 | 26 |  |

**Tabelle 38: GLDH Medianwerte der untersuchten Kühe nach Betrieb und Untersuchungstermin**

| GLDH (- 30 IU/l)<br>Betrieb |    |    |    |    |    |  |
|-----------------------------|----|----|----|----|----|--|
| US                          | 1  | 2  | 4  | 6  | 7  |  |
| 1                           | 11 | 14 | 8  | 9  | 13 |  |
| 2                           | 12 | 15 | 11 | 13 | 11 |  |
| 3                           | 17 | 20 | 8  | 11 | 13 |  |
| 4                           | 14 | 14 | 12 | 12 | 10 |  |

**Tabelle 39: BHB Medianwerte der untersuchten Kühe nach Betrieb und Untersuchungstermin**

| BHB (< 1,4 mmol/l)<br>Betrieb |     |     |     |     |     |  |
|-------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|--|
| US                            | 1   | 2   | 4   | 6   | 7   |  |
| 1                             | 0,8 | 0,7 | 1,0 | 0,7 | 1,1 |  |
| 2                             | 0,6 | 0,6 | 0,7 | 0,6 | 0,5 |  |
| 3                             | 0,6 | 0,4 | 0,5 | 0,9 | 0,5 |  |
| 4                             | 0,4 | 0,5 | 0,7 | 0,5 | 0,4 |  |

**Tabelle 40: Statistische Kenngrößen der Harnuntersuchungsparameter** (Min. = Minimum, Max. = Maximum, St.abw. = Standardabweichung)

|                 | Physiolog.<br>Bereich | Median | Min. | Max. | St.abw. |
|-----------------|-----------------------|--------|------|------|---------|
| pH              | 7,0-8,4               | 8,5    | 6,9  | 9,1  | 0,2     |
| NH <sub>4</sub> | < 10                  | 3,5    | 1,3  | 147  | 12,6    |
| BSQ             | 2,5-4,8               | 3,4    | 1,1  | 10,9 | 1,6     |

**Tabelle 41: pH Medianwerte der untersuchten Kühe nach Betrieb und Untersuchungstermin**

| pH (7,0-8,4)<br>Betrieb |     |     |     |     |     |  |
|-------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|--|
| US                      | 1   | 2   | 4   | 6   | 7   |  |
| 1                       | 8,6 | 8,4 | 8,5 | 8,5 | 8,7 |  |
| 2                       | 8,2 | 8,4 | 8,5 | 8,5 | 8,5 |  |
| 3                       | 8,4 | 8,3 | 8,6 | 8,4 | 8,5 |  |
| 4                       | 8,5 | 8,5 | 8,5 | 8,6 | 8,7 |  |

### 7.2.2.2 NH<sub>4</sub>

Besonders starke Veränderungen des Ammoniumstickstoffs NH<sub>4</sub> (Werte über 10) werden bei akuten Azidosen wie z. B. bei der Pansenazidose angezeigt. Bei diesen Untersuchungen fielen moderate Erhöhungen bei der zweiten Untersuchung in den Betrieben 1, 2, 6 und 7 auf (*Tabelle 42*).

### 7.2.2.3 BSQ

Die Untersuchung des Harnes auf die Netto-Säure-Basen-Ausscheidung dient zur Beurteilung der Übersäuerung des Stoffwechsels, weil er sensibel die Fütterungseinflüsse in Form des Futterbasenüberschusses reflektiert. Um die Abhängigkeit von Diuraseschwankungen, die als variierende Harnmenge die NSBA beeinflusst, weitgehend zu eliminieren, wird der Basen-Säure-Quotient erstellt. Zunahmen des BSQ zeigen alkalotische, Abnahmen des BSQ azidotische Belastungen an. Betrieb 1 zeigte niedrige Werte bei der zweiten Untersuchung und Betrieb 2 bei der ersten Untersuchung (Tabelle 43).

**Tabelle 42: NH<sub>4</sub> Medianwerte der untersuchten Kühe nach Betrieb und Untersuchungstermin**

| US | NH <sub>4</sub> (< 10)<br>Betrieb |     |     |     |     |
|----|-----------------------------------|-----|-----|-----|-----|
|    | 1                                 | 2   | 4   | 6   | 7   |
| 1  | 2,2                               | 3,1 | 3,5 | 3,5 | 2,8 |
| 2  | 4,3                               | 6,3 | 3,5 | 7,3 | 7,1 |
| 3  | 3,6                               | 5,7 | 3,4 | 4,1 | 5,9 |
| 4  | 3,2                               | 3,0 | 4,9 | 2,5 | 3,5 |

**Tabelle 43: BSQ Medianwerte der untersuchten Kühe nach Betrieb und Untersuchungstermin**

| US | BSQ (2,5-4,8)<br>Betrieb |     |     |     |     |
|----|--------------------------|-----|-----|-----|-----|
|    | 1                        | 2   | 4   | 6   | 7   |
| 1  | 4,7                      | 2,4 | 4,6 | 3,2 | 3,0 |
| 2  | 2,4                      | 3,0 | 3,6 | 2,8 | 3,2 |
| 3  | 4,0                      | 2,6 | 4,9 | 2,7 | 3,3 |
| 4  | 4,1                      | 3,6 | 3,4 | 8,2 | 4,1 |

## 7.3 Diskussion

### 7.3.1 Blut

#### 7.3.1.1 Mineralstoffe und Elektrolyte

Calcium, Phosphor und Magnesium spielen bei der Erkennung des Festliegens nach der Geburt bzw. bei Weidetetanie eine zentrale Rolle. Die Ergebnisse aus diesen Betrieben zeigten sich beim Calcium keine großen Schwankungen, bei den Phosphorwerten ein Abfall bei der zweiten Untersuchung zu Weidebeginn und die Magnesiumwerte waren über alle 4 Untersuchungen relativ konstant, teilweise zeigten sich sogar Anstiege bei der zweiten Untersuchung.

**Tabelle 44: Mineralstoffaufnahme der Betriebe aus dem Grundfutter mit Stallfütterung (US 1-4) und ohne Stallfütterung (US 2-4)**

|   | MW (US 1-4) |          |           |           |          |                 | MW (US 2-4) |          |           |           |          |                 |
|---|-------------|----------|-----------|-----------|----------|-----------------|-------------|----------|-----------|-----------|----------|-----------------|
|   | Ca<br>(g)   | P<br>(g) | Mg<br>(g) | Na<br>(g) | K<br>(g) | K<br>(% der TM) | Ca<br>(g)   | P<br>(g) | Mg<br>(g) | Na<br>(g) | K<br>(g) | K<br>(% der TM) |
| 1 | 115,0       | 60,9     | 39,3      | 4,4       | 407,1    | 2,8             | 116,8       | 69,0     | 41,4      | 4,9       | 449,0    | 3,0             |
| 2 | 116,6       | 50,3     | 41,3      | 3,1       | 399,6    | 2,8             | 125,7       | 57,6     | 44,9      | 3,3       | 430,3    | 2,9             |
| 4 | 131,0       | 58,4     | 41,0      | 4,7       | 414,3    | 2,6             | 136,8       | 66,7     | 44,6      | 4,6       | 454,3    | 2,8             |
| 6 | 127,7       | 58,6     | 39,9      | 6,8       | 375,3    | 2,3             | 140,5       | 64,1     | 42,5      | 7,8       | 400,9    | 2,4             |
| 7 | 141,1       | 80,5     | 49,7      | 7,1       | 412,3    | 2,6             | 145,5       | 83,4     | 52,8      | 7,6       | 426,9    | 2,8             |

Die Calciumbereitstellung für die Milchbildung stellt den Stoffwechsel der Milchkühe in den ersten Laktationstagen vor große Herausforderungen. In 10 Liter Kolostrum sind 23 g Calcium enthalten. Die Menge an sofort verfügbarem Calcium beträgt im Schnitt 15-20 g pro Kuh. Der Hauptteil des Calciums ist im Knochen gespeichert und muss bei Bedarf erst freigesetzt werden. Die kurzfristige Regulation der Freisetzung erfolgt über das Parathormon. Eine um die Geburt auftretende Hypokalzämie wird in der Regel von einer Hypophosphatämie und Hypermagnesiämie begleitet. In den 5 untersuchten Betrieben zeigte sich ein Abfall der Phosphorwerte bei der zweiten Untersuchung zu Weidebeginn. Erniedrigte Phosphorwerte werden unterschiedlich interpretiert, weil auch bei klinisch gesunden Kühen erniedrigte Phosphorwerte festgestellt werden. Nach MALZ und MEYER (1992) führen abfallende Phosphorwerte zu einer Verschlechterung des Allgemeinbefindens. STOLLA et al. (2000) stellten wiederum bei einem nicht unwesentlichen Anteil von festliegenden Kühen nur erniedrigte Phosphorwerte fest, wobei im Gegensatz zur hypokalzämischen Gebärpause keine Störung des Sensoriums und der Futteraufnahme auftritt (GOFF, 2000). MEYER und LOHSE (2002) fanden heraus, dass vor der mineralischen Düngung im letzten Viertel des 19. Jahrhunderts viele Böden in Deutschland so phosphorarm waren, dass mit dem dort gewachsenen Futter tragende und laktierende Rinder nicht ausreichend mit diesem Mineral versorgt waren. Die Folgen waren zahlreiche Ausfälle durch Knochenbrüchigkeit und durch erhebliche Leistungseinbußen. Aus Untersuchungen von LAIBLIN und MÄNNER (2001), geht hervor, dass 10 Jahre nachdem die mineralische Düngung eingestellt wurde die Phosphorgehalte im Aufwuchs wieder kritische Grenzen erreichte. In der vorliegenden Untersuchung zeigten die Weidegrasproben mit durchschnittlich 4,3 g je kg T relativ hohe Phosphorgehalte, sodass der Abfall in den Phosphorgehalten des Blutes möglicherweise auf verminderte Resorption hinweist.

Magnesium spielt eine zentrale Rolle im Krankheitsgeschehen der Weidetetanie, die durch einen Mangel an Magnesium ausgelöst wird und nicht an den Kalbetermin gebunden ist. Ein Magnesiummangel ist entweder ernährungsbedingt als Folge der Verfütterung magnesiumarmer Gräser bzw. Grassilagen oder Folge einer gestörten Resorption des Magnesiums bei hohen Rohprotein- und Kaliumgehalten im Futter. Erhöhte Kaliumaufnahme, verringerte Natriumaufnahme und hohe Rohproteingehalte nennt STÖBER und SCHOLZ (2002) als Gründe für das Absinken der Verdaulichkeit. Neben diesen Faktoren spielen auch noch klimatische Verhältnisse eine Rolle. Die errechnete



Magnesiumaufnahme aus dem Grundfutter (Tabelle 44) zeigte geringgradig über dem Bedarfsnormen (Tabelle 45) liegende Werte. Die Magnesiumwerte in den Blutproben der Kühe lagen bei allen Untersuchungsterminen im physiologischen Bereich.

**Tabelle 45: Empfehlungen zur Mineralstoffversorgung der Milchkuh** (600 kg Lebendmasse, DLG Futterwerttabellen, 1997)

| Erhaltung<br>+ Milch | Ca<br>(g) | P<br>(g) | Mg<br>(g) | Na<br>(g) |
|----------------------|-----------|----------|-----------|-----------|
| 10 Liter             | 49        | 31       | 19        | 15        |
| 15 Liter             | 66        | 41       | 22        | 18        |
| 20 Liter             | 82        | 51       | 25        | 22        |
| 25 Liter             | 98        | 61       | 29        | 25        |
| 30 Liter             | 114       | 71       | 32        | 28        |
| 35 Liter             | 130       | 80       | 35        | 31        |
| 40 Liter             | 144       | 89       | 38        | 35        |

Für die Milchfieberprophylaxe ist wichtig, dass die Kaliumaufnahme bei Trockenstehern nicht über 1,6 % (sonst nicht über 3 %) der Trockenmasseaufnahme liegt (MÖCKLINGHOFF-WICKE und ZIEGER, 2006). Die Kaliumaufnahme über das Grundfutter lag für den gesamten Untersuchungszeitraum bei den 5 untersuchten Betrieb zwischen 2,3 und 2,8 % (Tabelle 44).

In der Weidezeit lagen die Kaliumaufnahmen über das Grundfutter über dem Mittel.

Die Natriumkonzentration im Blut wird durch hormonelle Systeme weitgehend konstant gehalten. Eine Unterversorgung wird wegen des Ausbleibens ausgeprägter klinischer Symptome nicht erkannt, obwohl schon KEMP und GEURINK (1978) und MARTENS (1995) eine Unterversorgung bei ausschließlicher Weidehaltung laktierender Kühe verbreitet vorfanden.

Die Natriumwerte im Blut lagen bei diesen Untersuchungen im Durchschnitt unter dem physiologischen Bereich, vielfach lagen die Maximalwerte gerade im unteren physiologischen Bereich. In diesem Zusammenhang ist besonders auf eine zusätzliche Natriumversorgung (z.B. Viehsalz) hinzuweisen, weil eine bedarfsgerechte Natriumaufnahme aus dem Grundfutter alleine nicht realisiert werden kann (Tabelle 46).

### 7.3.1.2 Stoffwechselparameter

Bei den untersuchten Stoffwechselparametern zeigten sich geringe Schwankungen über den Laktationsverlauf. Am auffälligsten waren die Harnstoffwerte, die im Betrieb 1

**Tabelle 46: Natriumaufnahmen aus dem Grundfutter der Betriebe und Bedarfsnormen für Milchkuhe**

| Betrieb | Na-Aufnahme<br>(g) | Erhaltung + Milch | Na Bedarf<br>(g) |
|---------|--------------------|-------------------|------------------|
| 1       | 4,8                | 10 kg             | 15               |
| 2       | 5,0                | 15 kg             | 18               |
| 4       | 4,9                | 20 kg             | 22               |
| 6       | 5,2                | 25 kg             | 25               |
| 7       | 4,4                | 30 kg             | 28               |

schon bei der ersten Untersuchung, sonst beginnend mit der zweiten Untersuchung stark anstiegen. Ein starker Harnstoffanstieg im Serum zeigt einen absoluten bzw. relativen N-Überschuss in der Ration an. Exzessive Proteinversorgung kann negative Auswirkungen auf das Fortpflanzungsgeschehen haben. Einerseits haben hohe Harnstoffgehalte einen negativen Einfluss auf die Einnistung des Embryo in der Uterusschleimhaut, andererseits belastet die Entgiftung des vermehrt anfallenden Ammoniaks den Energiehaushalt, da für die Entgiftung zusätzliche Energie aufgewendet werden muss. BUTLER (1998) konnte die negativen Auswirkungen eines erhöhten Harnstoffwertes auf die Konzeptionsrate aufzeigen. Bei Harnstoffwerten unter 16 mg/dl lag die Konzeptionsrate bei 75 %, fiel aber bei Harnstoffwerten über 25 mg/dl auf 45 %. Die Umstellung der Betrieb auf saisonale, geblockte Abkalbung erfolgte weniger konsequent, weshalb sich die teilweise längeren Zwischenkalbezeiten erklären lassen. Besamungsindex und Non return Rate zeigten jedoch in der vorliegenden Untersuchung gute Ergebnisse, so dass ein negativer Effekt bei der Fruchtbarkeit dieser Betriebe verursacht durch die hohen Harnstoffwerte aus diesen Daten nicht ersichtlich ist. In den Sommermonaten (hohe Harnstoffgehalte) standen auf Grund der geblockten Abkalbung jedoch auch nur vereinzelt Tiere zur Besamung bzw. Belegung an.

Beim Total-Bilirubin zeigte sich in den Betrieben 1, 2, 4 und 7 zu Weidebeginn eine Erhöhung, die im Betrieb 2 und 7 am Grenzwert lag. Bei Leberbelastungen infolge Energiemangels zeigt sich beim Rind sehr rasch ein Anstieg im Total-Bilirubin-Gehalt des Blutes. Die Betriebe 1, 2 und 7 waren diejenigen die zu diesem Zeitpunkt die geringsten Kraftfuttermengen verfütterten. Dass der Energiebedarf nicht allein aus der Weide gedeckt werden kann, zeigt auch die Abnahme der Milchleistung und Körperkondition über die Dauer des Projektes.

In den ersten Wochen nach der Geburt ergibt sich aus der Energieaufnahme über das Futter und dem Energiebedarf für die Milchbildung ein Energiedefizit, das durch den verstärkten Abbau von körpereigenem Fett ausgeglichen wird. In Folge steigen die Ketonkörpergehalte im Blut und es kommt zu einer mehr oder weniger starken Verfettung der Leber.

Erstaunlicherweise lagen die BHB Werte bei den ersten zwei Untersuchungen im Schnitt auf sehr niedrigem Niveau. In den Betrieben 2 und 7 waren bei einigen Tieren hohe Werte feststellbar, die für subklinische bis klinische Ketosen sprechen. Hohe Ketonkörpergehalte im Blut sind nicht nur ein Maß für eine subklinische bzw. klinische Ketose sondern stellen auch einen Energielieferanten für die Kuh dar. Vermehrte Bewegung, wie sie bei Weidehaltung erfolgt, trägt zur Verwertung der Ketonkörper und somit zur Senkung der Werte bei. Die vermehrte Bewegung auf der Weide und die bei den meisten Betrieben erfolgte Reduktion der produzierten Milchmenge dürften für die niedrigen Werte verantwortlich sein.

Die Leberparameter GGT und GLDH zeigten keine Auffälligkeiten im Jahresverlauf. Einzelne Tiere zeigten jedoch auch bei diesen Parametern erhöhte Werte.



### 7.3.2 Harn

#### 7.3.2.1 pH

Der pH Wert des Harnes ist stark von der Fütterung abhängig. Beim Rind beträgt der pH-Wert normalerweise zwischen 7,0 und 8,4. Die Ergebnisse der Harnuntersuchung bezüglich pH Wert zeigte nur geringgradige Schwankungen. Die alkalischen Werte ergeben sich aus den mit der Nahrung aufgenommenen Kationen und Anionen und sind physiologisch bei arttypisch ernährten Pflanzenfressern.

#### 7.3.2.2 $\text{NH}_4$

Die Schwankungen beim Ammoniumstickstoff lagen im physiologischen Bereich. Lediglich der extreme Wert, der im Betrieb 2 auftrat, zeigt, dass hochgradige Azidosen aufgetreten sind. So hohe Werte deuten auf Fütterungsfehler hin, weil zwar Werte über 10 für eine Pansenazidose sprechen, aber so hohe Werte auch unter normalen intensiven Produktionsbedingungen kaum vorkommen.

#### 7.3.2.3 BSQ

Durch den BSQ kann eine Aussage getroffen werden bezüglich der Stoffwechselübersäuerung. Werte unter 2,5 sprechen für eine Azidose, Werte über 4,8 für eine Alkalose. In den Betrieben 1 und 2 lagen die Medianwerte einmal bei der zweiten Untersuchung und einmal bei der ersten Untersuchung unter 2,5. Diese zwei Betriebe wiesen die höchste Häufigkeit von sehr niedrigen Werte auf ( $< 2,0$ ). Gründe für saure Stoffwechselverhältnisse sind einerseits das vermehrte Angebot von leicht verdaulichen Kohlenhydraten und andererseits ein Rohfasermangel. Hunger bzw. Fastenzustände können ebenfalls eine Azidose verursachen. Bei Weideaustrieb nehmen die Kühe große Mengen jungen Grases auf, das auf Grund des hohen Anteils von leicht verdaulichen Kohlenhydraten einen hohen Energiegehalt aufweist. Gleichzeitig ist aber in diesen Rationen der Rohfasergehalt sehr niedrig. Dadurch ist die Wiederkautätigkeit herabgesetzt und damit auch die für die Pufferung verantwortliche Speicheldrüse.

### 7.4 Erkenntnisse für die praktische Umsetzung

Von den am Vollweideprojekt teilnehmenden Betrieben wurden 5 Betriebe über 2 Jahre vier mal jährlich hinsicht-

lich Stoffwechselparameter und Mineralstoffversorgung untersucht. Die Mineralstoffgehalte im Blut zeigten beim Phosphor ein leichtes Defizit, ebenso wie bei Natrium. Bei der Umstellung auf Vollweide muss daher der Mineralstoff und insbesondere Natriumversorgung besonderes Augenmerk geschenkt werden.

Eine Magnesiumunterversorgung kann nicht nur das Auftreten von Weidetetanie begünstigen, sondern auch Einfluss auf die hypocalzämische Gebärpause haben. Die Ergebnisse zeigen, dass genügend Magnesium über die Weide aufgenommen wurde. Die Verwertung des Magnesiums wird aber einerseits durch den hohen Kaliumgehalt im jungen Gras, andererseits auch durch hohe Rohproteingehalte in der Ration, die sich in hohen Harnstoffwerten widerspiegeln, vermindert. Schlechte klimatische Verhältnisse verstärken diesen Effekt. In der vorliegenden Untersuchung konnten in den Blutproben keine Magnesiummangelsituationen festgestellt werden. Trotzdem ist zur Sicherung einer ausreichenden Versorgung, insbesondere zum Weideaustrieb, ein entsprechendes Angebot an magnesiumreichen Minerallecksteinen erforderlich.

Die Stoffwechseldaten der Kühe aus diesen Betrieben zeigen je nach betrieblichen Gegebenheiten unterschiedliche Belastungen, wobei der Zeitraum nach der Geburt und die Umstellung auf die Weide die größten Belastungen darstellen. Die Ketose stellt bei Vollweidebetrieben nicht das Problem dar, weil durch die vermehrte Bewegung auf der Weide und dem energiereichen Aufwuchs sich die Werte der Ketonkörper im Blut in Grenzen halten. Durch wenig Beifütterung und Aufnahme großer Mengen zuckerreichen Weidegrases erfolgt eine sehr niedrige Rohfaseraufnahme, die ein Grund für eine Pansenübersäuerung sein kann. Aus den Veränderungen der Leberwerte lassen sich geringe Belastungen der Herden erkennen. Die Erhöhung des Total-Bilirubins spiegelt die Belastungen der Leber wider und dürfte auf Grund von Energiemangel vor allem in den Betrieben mit stark vermindertem Kraftfuttereinsatz zurückzuführen sein. Inwieweit bei Vollweidebetrieben der Einsatz von Hochleistungstieren sinnvoll ist, oder doch eine andere Genetik einzusetzen wäre, kann an Hand dieser Daten nicht gesagt werden, aber es kam bei einzelnen Kühen zu stärkeren Stoffwechselbelastungen. Im Schnitt liegen die Belastungen im physiologischen Bereich, die Fruchtbarkeits- und Produktionszahlen zeigen auch, dass die Kühe mit diesem System gut zurecht kamen.

## 8 Ökonomie

Leopold Kirner<sup>1\*</sup>

### 8.1 Material und Methoden

#### 8.1.1 Betriebszweigabrechnung Milchproduktion

Basis für die Auswertung sind die Aufzeichnungen der Betriebsleiter und Betriebsleiterinnen im Rahmen der bundesweiten Arbeitskreisberatung Milchproduktion. Zu beachten ist, dass das Auswertungsjahr vom 1. Oktober bis zum 30. September des darauffolgenden Jahres geht. Für die Auswertungsjahre 2004/05, 2005/06 und 2006/07 liegen Daten von etwa 800 Betrieben vor. Darunter finden sich die sechs am Projekt teilnehmenden Vollweidebetriebe.

Für die Auswertung werden von den Vollweidebetrieben die Projektbetriebe eins bis vier (siehe Kapitel 2) herangezogen. Da in den Projektbetrieben fünf und sechs die Strategie der Vollweidehaltung in den vergangenen drei Jahren kaum umgesetzt wurde, sind diese beiden Betriebe im Folgenden nicht berücksichtigt.

Die vier Vollweidebetriebe (ausschließlich Biobetriebe) werden den anderen Betrieben in der Betriebszweigauswertung gegenübergestellt. Um homogenere Vergleiche zu erhalten, werden die Betriebe in der Datenbank nach ihrer Wirtschaftsweise (konventionell und biologisch) differenziert. Nicht bei allen Betrieben liegt jedoch eine Zuordnung nach der Wirtschaftsweise vor, im Auswertungsjahr 2006/07 konnten von den 815 Betrieben in der Datenbank 406 der konventionellen und 127 der biologischen Wirtschaftsweise zugeordnet werden. Der Rest der Betriebe wurde in den folgenden Auswertungen nicht berücksichtigt. Von den Biobetrieben wurden nur jene 101 Betriebe berücksichtigt, die auch einen Biomilchpreiszuschlag für die verkaufte Milch erhielten.

#### 8.1.2 Einzelbetriebliche Modellrechnungen

##### 8.1.2.1 Grundsätzliches

Die Analysen zur Wirtschaftlichkeit und Wettbewerbsfähigkeit basieren auf Modellbetrieben und Modellrechnungen. Die alleinige Darstellung der Wirtschaftlichkeit und Wettbewerbsfähigkeit mit den realen Projektbetrieben wurde aus mehreren Gründen nicht in Erwägung gezogen. Zum einen existiert keine Vergleichsgruppe, mit der die Ergebnisse der Vollweidebetriebe verglichen und analysiert werden konnten. Zum anderen haben die Projektbetriebe das System Vollweide unterschiedlich konsequent umgesetzt. Daher musste die Stichprobe der Vollweidebetriebe schon bei der Auswertung der Arbeitskreisdaten auf vier reduziert werden.

Darüber hinaus sind mehrere der sechs Vollweidebetriebe vielseitig organisiert, neben der Milchproduktion existieren noch weitere, zum Teil bedeutende, Betriebszweige. Der Anteil der Milchproduktion im Vergleich zu anderen Betriebszweigen lässt sich daher bei der Berechnung des Einkommens nicht immer verursachungsgerecht herauslösen.

Trotz dieser Schwierigkeiten wird nicht gänzlich auf eine Darstellung von Ergebnissen der Praxisbetriebe verzichtet. Der Projektbetrieb 1 setzte das Vollweidesystem auf seinem Betrieb konsequent um, hat neben der Milchproduktion nur den Betriebszweig Forstwirtschaft, welcher sich gut von der landwirtschaftlichen Produktion abgrenzen lässt, und verfügt über eine LBG Buchhaltung. Im Anschluss an die Modellrechnungen soll daher eine Gegenüberstellung zwischen dem Projektbetrieb 1 und einem vergleichbaren Modellbetrieb erfolgen. Mit dieser Vorgehensweise sollen Hinweise gewonnen werden, ob und wie gut sich die Ergebnisse der Modellrechnungen in der Praxis wieder finden.

##### 8.1.2.2 Rechenmethode

In den einzelbetrieblichen Modellrechnungen werden für drei Modellbetriebe und unterschiedliche Varianten die entsprechenden ökonomischen Betriebsergebnisse errechnet. Die Konsequenzen aller untersuchten Varianten werden als bekannt vorausgesetzt (deterministisches Modell). Als Rechenverfahren dient die Lineare Planungsrechnung. Bei der Linearen Planungsrechnung wird eine Vielzahl von Variablen simultan betrachtet und innerhalb der vorgegebenen Grenzen die bestmögliche Lösung für ein bestimmtes Ziel gesucht (STEINHAUSER et al., 1992). Als Optimierungskriterium dient der Gesamtdeckungsbeitrag. Das Betriebsergebnis der Modellbetriebe wird mit Hilfe der Linearen Planungsrechnung einmal unter den Bedingungen ohne Vollweide und einmal unter den Bedingungen mit Vollweide ermittelt und einander gegenüber gestellt. Die Umstellungsphase bleibt unberücksichtigt, verglichen werden die Erträge bzw. Leistungen und die Aufwendungen bzw. Kosten ohne Vollweide und nach vollständiger Umsetzung des Systems Vollweide. Die Lineare Planungsrechnung hat den Vorteil, dass Anpassungsmaßnahmen aufgrund der geänderten Produktionstechnik innerhalb vorgegebener Grenzen abgebildet werden können.

Die Lineare Planungsrechnung liefert neben dem optimierten Gesamtdeckungsbeitrag (inklusive Direktzahlungen) eine Reihe weiterer Ergebnisse wie die optimale produzierte bzw. verkaufte Milchmenge oder den erforderlichen Arbeitszeitbedarf. Im Anschluss an die Optimierung im Rahmen der Linearen Planungsrechnung werden die fixen Kosten vom Gesamtdeckungsbeitrag abgezogen und das Einkommen der

<sup>1</sup> Bundesanstalt für Agrarwirtschaft, Marxergasse 2, A-1030 Wien

\* Dr. Leopold Kirner: leopold.kirner@awi.bmlfuw.gv.at

Milchproduktion (als Einkommensbeitrag bezeichnet) ausgewiesen. Die fixen Kosten werden für jeden Modellbetrieb separat ermittelt und orientieren sich an Buchführungsergebnissen. Die Abschreibungen für Maschinen und Geräte sowie Gebäude und bauliche Anlagen werden auf Basis von Anlagenverzeichnissen ermittelt. Für jeden Modellbetrieb wird eine Standardmechanisierung unterstellt, wobei für jede Maschine bzw. für jedes Gebäude eine Abschreibung veranschlagt wird (kein abgeschriebenes Inventar).

In einer eigenen Berechnung werden die Opportunitätskosten für die im Eigentum befindlichen Produktionsfaktoren Arbeit, Boden und Kapital ermittelt.<sup>1</sup> Je Arbeitskraftstunde werden 12 Euro veranschlagt, der Pachtansatz für den eigenen Boden orientiert sich am regionalen Pachtmarkt und ist in den Modellbetrieben unterschiedlich hoch veranschlagt, das im Betrieb gebundene Kapital wird mit vier Prozent bewertet. Somit lassen sich die Produktionskosten für die einzelnen Varianten darstellen und Aussagen zur Wettbewerbsfähigkeit des Vollweidesystems ableiten.

### 8.1.2.3 Modellbetriebe

Die Analyse stützt sich auf drei Milchkuhbetriebe mit unterschiedlicher Faktorausstattung und Produktionstechnik. Die Auswahl der Modellbetriebe wurde auf der Weise gewählt, möglichst unterschiedliche Systeme mit häufigem Vorkommen in Österreich abzubilden. Die Spezifikation der Modellbetriebe basiert auf dem Konzept der Typisierung von Einzelbetrieben. Sie ermöglicht eine einzelbetriebliche Analyse mit relativ hoher Allgemeingültigkeit (vgl. KIRNER und GAZZARIN 2007). Als Grundlage dienen Daten der Betriebsplanung und Ergebnisse des Testbetriebsnetzes (u.a. BMLFUW 2008 und LBG 2007). Die Aufzeichnungen in den Vollweidebetrieben im Rahmen der bundesweiten Arbeitskreise Milchproduktion liefern die Grundlage für die Spezifikation des Systems Vollweide in den Modellbetrieben. Schließlich wurden drei Modellbetriebe ausgewählt und definiert:

- **Hochalpenbetrieb:** Der kleinere Hochalpenbetrieb kennzeichnet Milchviehbetriebe mit durchschnittlicher Milchproduktion, mit ausschließlich Grünland (14,5 ha) und großer natürlicher Erschwerung (180 Berghöfekaster-Punkte). In der Situation ohne Vollweide werden die Milchkuhe auch geweidet, jedoch weniger häufig.
- **Acker-Grünlandbetrieb:** Er repräsentiert einen durchschnittlich großen Haupterwerbsbetrieb mit Acker- und Grünlandflächen (8 ha Ackerland, 17,5 ha Grünland) im benachteiligten Gebiet mit Silomaisanbau. In der Situation ohne Vollweide werden die Tiere nur im Herbst geweidet.
- **Grünlandbetrieb im Talgebiet:** Dieser stellt einen überdurchschnittlich großen und spezialisierten Betrieb mit ausschließlich Grünland (31 ha) im benachteiligten Gebiet mit günstigen Produktionsbedingungen für die Weidewirtschaft dar. In der Situation ohne Vollweide werden die Tiere ausschließlich im Stall gefüttert (kein Weidegang).

<sup>1</sup> Opportunitätskosten für die Milchquote werden keine errechnet, da der Wert der Milchquote wegen der absehbaren Aufhebung der Milchquote zunehmend schwer quantifizierbar wird.

### 8.1.2.4 Varianten

Die Ausgangssituation stellt die Situation ohne Vollweide dar, wobei auch hier teilweise geweidet wird (siehe voriger Abschnitt). Für jeden Modellbetrieb wird die Menge an produzierter Milch je Kuh und Jahr individuell festgelegt (zwischen 6.000 kg und 7.250 kg). In allen Betrieben erfolgt die Remontierung mit eigener Nachzucht, der Zukauf von Kalbinnen ist im Modell grundsätzlich auch möglich. Unterschieden wird zwischen konventioneller und biologischer Wirtschaftsweise. Da die Flächenausstattung in den Modellbetrieben nicht zwischen konventioneller und biologischer Bewirtschaftung abweicht, ergibt sich daraus für den größeren Grünlandbetrieb im Talgebiet eine unterschiedliche Kuhzahl je nach Wirtschaftsweise (siehe nächster Abschnitt). Nicht so bei den anderen beiden Modellbetrieben: Beim Hochalpenbetrieb wurde keine Ertragsreduktion im Grünland bei biologischer Wirtschaftsweise kalkuliert und beim Acker-Grünlandbetrieb kann in der biologischen Variante mehr Ackerfläche für Futterzwecke verwendet werden (Tabelle 47).

Verglichen wird die Ausgangssituation mit der Situation nach vollständiger Umsetzung der Vollweide. Auch hier wird zwischen biologischer und konventioneller Wirtschaftsweise unterschieden. Für alle drei Betriebe wird die gleiche Menge an produzierter Milch je Kuh und Jahr angenommen (5.500 kg), die sich aus den Ergebnissen der Arbeitskreisbetriebe ableitet. Somit wird in den Varianten mit Vollweide weniger Milch je Betrieb produziert, da die Stallplätze in den Berechnungen vorerst nicht erhöht werden. Erst in einer weiteren Kalkulation wird die ökonomische Wirkung von mehr Stallplätzen bei Vollweide analysiert (siehe Abschnitt 7.3.5).

**Tabelle 47: Berücksichtigte Varianten in der einzelbetrieblichen Modellanalyse**

| Variante | Beschreibung                                     |
|----------|--------------------------------------------------|
| KON      | Keine Vollweide, konventionelle Wirtschaftsweise |
| KON-VW   | Vollweide, konventionelle Wirtschaftsweise       |
| BIO      | Keine Vollweide, biologische Wirtschaftsweise    |
| BIO-VW   | Vollweide, biologische Wirtschaftsweise          |

### 8.1.2.5 Berechnungsgrundlagen

Die für die einzelbetrieblichen Berechnungen maßgebenden Berechnungsgrundlagen können in Tabelle 48 eingesehen werden. Die produzierte Milch je Kuh und Jahr wurde für alle Varianten und Modellbetriebe bei Vollweide mit 5.500 kg festgelegt. Grundlage waren die Erfahrungen in den Projektbetrieben. Die entsprechenden Werte für die Situation ohne Vollweide wurden ebenso auf der Basis der Betriebszweigabrechnung Milchproduktion abgeleitet. Es wurden drei Gruppen von Betrieben gebildet, die nach ihrer Faktorausstattung den drei Modellbetrieben mehr oder weniger entsprachen. Die durchschnittlich produzierte Milch je Kuh und Jahr in diesen drei Gruppen bildete die Basis für die Festlegung in den Berechnungen für die Situation ohne Vollweide, wobei in jeder Gruppe zusätzlich zwischen konventioneller und biologischer Wirtschaftsweise unterschieden wurde. Für Vergleichszwecke wurde zudem eine Variante mit einheitlich 5.500 kg produzierte Milch je Kuh

und Jahr in der Situation ohne Vollweide gerechnet, um die wirtschaftlichen Folgen der Vollweide bei unveränderter Milchmenge zu analysieren.

Die Höhe der einzelbetrieblichen Milchquote spielte in den Berechnungen keine Rolle. Es lag die Intention zu Grunde, dass die produzierte Milch abzüglich der Futtermilch (im Schnitt 500 kg je Kuh und Jahr) zum Molkereipreis verkauft wird. Bei Vollweide wurde wegen der niedrigeren Milchleistung deutlich weniger Milch verkauft, eine allfällig überschüssige Milchquote wurde nicht monetär bewertet.

Der Milchpreis wurde nicht zwischen den drei Modellbetrieben differenziert, es wurden die gleichen Milchinhaltsstoffe für alle drei Betriebe angenommen. In der Situation mit Vollweide wurden abgeleitet von der Betriebszweigabrechnung im Rahmen der bundesweiten Arbeitskreisberatung niedrigere Milchinhaltsstoffe angenommen (z.B. -0,26 % Fett und -0,14 % Eiweiß bei konventioneller Bewirtschaftung). Daher wird bei Vollweidehaltung mit einem niedrigeren Milchpreis im Vergleich zur Situation ohne Vollweide gerechnet. Die absolute Höhe des Milchpreises (40 Ct/kg bei konventioneller Bewirtschaftung ohne Vollweide) orientierte sich am Durchschnittspreis für Milch in Österreich bei 4,2 % Fett und 3,4 % Eiweiß im abgelassenen Milchquotenjahr 2007/08. Für Biomilch wurde ein Preiszuschlag von sieben Cent je kg kalkuliert.

Der Weideanteil wurde je nach klimatischen Verhältnissen festgelegt. Demnach hätte der Grünlandbetrieb im Talgebiet die günstigsten Voraussetzungen für die Umsetzung der Vollweide, 60 % des Grundfutters (MJ NEL) können aus Weidefutter abgedeckt werden. Der Kraftfutterbedarf errechnet sich aus der Effizienz des Kraftfuttereinsatzes (Kraftfutter je kg Milch). Daraus errechnet sich die Grundfutterleistung, in dem angenommen wird, dass ein Kilogramm Kraftfutter einen Milchertrag von 1,7 kg erzielt.

Der Preis für Kraftfutter variiert auf Grund der Milchleistung, der Wirtschaftsweise und der unterschiedlichen Verwendung von eigenem und zugekauftem Kraftfutter. Beim Hochalpenbetrieb wird ohne Vollweide neben einer Getreidemischung auch Fertigfutter mit Eiweißkomponenten zugekauft. Bei Vollweide wird ausschließlich eine

Getreidemischung angeschafft. Der Acker-Grünlandbetrieb verfügt über eigenes Getreide und verfüttert eine selbst hergestellte Mischung. Ein größerer Anteil von Eiweißfuttermitteln in der Ration in der Situation mit Vollweide verteuert das Kraftfutter etwas im Vergleich zur Situation ohne Vollweide. Beim Grünlandbetrieb im Talgebiet wird in der Situation ohne Vollweide hauptsächlich eine Mischung mit Getreide- und Eiweißfuttermittelkomponenten eingesetzt. Mit Vollweide wird vorwiegend eine Mischung mit ausschließlich Getreide verwendet, daher der Preisunterschied. Für biologische Kraftfuttermittel wird ein Preisaufschlag von 60 % (Hochalpenbetrieb und Grünlandbetrieb im Talgebiet) bzw. 70 % (Acker-Grünlandbetrieb) kalkuliert.

Beim Bio-Ackerbau sowie beim Bio-Futterbau werden mit Ausnahme des Hochalpenbetriebs (Teilnahme an der Maßnahme Verzicht auf Grünlandflächen im ÖPUL) Ertragsrückgänge gegenüber der konventionellen Wirtschaftsweise festgelegt.

Die Arbeitszeit je Kuh und Jahr wird bei Vollweide um 15 % gegenüber der Situation ohne Vollweide reduziert. Dies lässt sich mit dem geringeren Aufwand für Fütterung sowie Melkarbeit und Betreuung (weniger Hochleistungstiere) argumentieren (siehe dazu die Befragungsergebnisse in Kapitel 3).

Die Nutzungsdauer der Kühe wurde nicht zwischen der Situation mit und ohne Vollweide differenziert. Für den Grundfutterbedarf der Kühe wurde bei Vollweide ein Zuschlag von 20 % veranschlagt, da die Kühe durch den häufigen Weidegang mehr mit der Futtersuche beschäftigt sind und sich daher mehr bewegen. Der Strohbedarf je Kuh und Jahr wurde an die Dauer des Aufenthalts der Tiere im Stall gekoppelt. Somit wurde mit einem etwas geringeren Bedarf bei Vollweide kalkuliert (z.B. 1.262 kg ohne und 1.061 kg je Kuh und Jahr mit Vollweide im Hochalpenbetrieb).

Die variablen Kosten je Kuh und Jahr unterscheiden sich ebenso geringfügig zwischen der Situation mit und ohne Vollweide. Auf der Grundlage der Ergebnisse der Betriebszweigauswertung der Arbeitskreise Milchproduktion konnten für die Vollweide etwas niedrigere Kosten für Tierarzt und Besamung angenommen werden. Der kalkulierte

Tabelle 48: Ausgewählte Berechnungsgrundlagen je Modellbetrieb und Variante

| Bezeichnung                   |          | Hochalpenbetrieb |          |      |      | Acker-Grünlandbetrieb |      |      |      | Grünland-Talbetrieb |      |      |      |
|-------------------------------|----------|------------------|----------|------|------|-----------------------|------|------|------|---------------------|------|------|------|
|                               |          | KON              |          | BIO  |      | KON                   |      | BIO  |      | KON                 |      | BIO  |      |
|                               |          | k.V              | VW       | k.V  | VW   | k.V                   | VW   | k.V  | VW   | k.V                 | VW   | k.V  | VW   |
| Milchkühe                     | St.      | 12               | 12       | 12   | 12   | 25                    | 25   | 25   | 25   | 35                  | 35   | 32   | 32   |
| Produzierte Milch             | t/Kuh    | 6,40             | 5,50     | 6,00 | 5,50 | 6,88                  | 5,50 | 6,33 | 5,50 | 7,25                | 5,50 | 6,65 | 5,50 |
| Milchpreis                    | Ct/kg    | 40,0             | 38,7     | 46,2 | 45,7 | 40,0                  | 38,7 | 46,2 | 45,7 | 40,0                | 38,7 | 46,2 | 45,7 |
| Weideanteil max.              | %        | 20               | 45       | 20   | 45   | 10                    | 50   | 10   | 50   | 0                   | 60   | 0    | 60   |
| Grundfutterleistung           | t        | 3,68             | 4,57     | 3,96 | 4,57 | 3,95                  | 4,57 | 4,18 | 4,57 | 4,17                | 4,57 | 4,70 | 4,57 |
| Kraftfutter/kg Milch          | dag      | 25,0             | 10,0     | 20,0 | 10,0 | 25,0                  | 10,0 | 20,0 | 10,0 | 25,0                | 10,0 | 20,0 | 10,0 |
| Kraftfutter je Kuh            | t        | 1,6              | 0,55     | 1,2  | 0,55 | 1,72                  | 0,55 | 1,27 | 0,55 | 1,81                | 0,55 | 1,42 | 0,55 |
| Kraftfutterpreis              | Ct/kg    | 29,0             | 28,0     | 46,4 | 44,8 | 26,0                  | 24,0 | 44,2 | 40,8 | 32,0                | 28,0 | 51,2 | 44,8 |
| Ertragsrückgang Bio-Ackerbau  | %        | -                | -        | -    | -    | -                     | -    | -35  | -35  | -                   | -    | -15  | -15  |
| Ertragsrückgang Bio-Futterbau | %        | -                | -        | 0    | 0    | -                     | -    | -    | -    | -                   | -    | -10  | -10  |
| Arbeitszeit je Kuh            | AKh      | 110              | 93,5     | 110  | 93,5 | 90,0                  | 76,5 | 90,0 | 76,5 | 80                  | 68   | 80   | 68   |
| Teilnahme ÖPUL                | Maßnahme | Verzicht         | Verzicht | BW   | BW   | UBAG                  | UBAG | BW   | BW   | UBAG                | UBAG | BW   | BW   |

KON = konventionelle, BIO = biologische Bewirtschaftung; k.V = keine Vollweide, VW = Vollweide; BW = Biologische Wirtschaftsweise, UBAG = Umweltgerechte Bewirtschaftung von Acker- und Grünland im ÖPUL.



Unterschied beträgt bei konventioneller Bewirtschaftung 43 Euro und bei biologischer Bewirtschaftung 14 Euro je Kuh und Jahr.

## 8.2 Ergebnisse der Betriebszweigabrechnung Milchproduktion

### 8.2.1 Ausgewählte Ergebnisse für die Vollweidebetriebe in den drei Projektjahren

Über ausgewählte Ergebnisse der Vollweidebetriebe in den drei Projektjahren im Rahmen der Betriebszweigabrechnung informiert *Tabelle 49*. Die produzierte Milch je Betrieb stieg stetig von 149 auf 171 Tonnen, für die produzierte Milch je Kuh und Jahr zeigt sich keine einheitliche Tendenz. Die Leistungen je Kuh bzw. je kg Milch erhöhten sich markant in diesem Zeitraum. Die Entwicklung der Direktkosten zeigt ein uneinheitliches Bild: Sie stiegen signifikant von 2004/05 auf 2005/06, während sie dann

auf 2006/07 wieder stark abnahmen. Die direktkostenfreie Leistung je Kuh und Jahr bzw. je kg Milch erhöhte sich im letzten Projektjahr deutlich. Der höhere Milchpreis 2006/07 sowie die Einsparungen bei den Direktkosten trotz höherer Kraftfutterpreise, waren dafür hauptsächlich verantwortlich. Die Milchinhaltsstoffe Fett und Eiweiß schwankten wenig zwischen den drei Jahren, ebenso der Kraftfuttereinsatz je Kuh und Jahr. Die Effizienz des Kraftfuttereinsatzes stieg jedoch wegen der steigenden Milchleistung, der Kraftfutterbedarf sank von 11,7 dag auf 9,5 dag je kg Milch.

### 8.2.2 Vergleich der Vollweidebetriebe mit konventionellen Betrieben und Biobetrieben

Eine Zusammenstellung wichtiger biologischer und ökonomischer Kennzahlen für die drei Gruppen von Betrieben präsentiert *Tabelle 50*. Die Vollweidebetriebe hielten im Schnitt mehr Kühe und produzierten deutlich weniger Milch je Kuh und Jahr im Vergleich zu den anderen Betrieben in der Betriebszweigabrechnung. Die direktkostenfreie Leistung je Kuh lag in etwa auf dem Niveau des Durchschnitts aller Betriebe, bei der direktkostenfreien Leistung je kg Milch verzeichneten die Vollweidebetriebe deutlich Vorteile. Geringere Milchinhaltsstoffe und ein deutlich niedrigerer Kraftfuttereinsatz je Kuh bzw. je kg Milch kennzeichnen ebenso die Vollweidebetriebe im Vergleich zum Durchschnitt der konventionellen und biologischen Betriebe.

Während die direktkostenfreie Leistung je Kuh bzw. je kg Milch in der *Tabelle 50* den Durchschnitt aus den drei Projektjahren kennzeichnet, analysiert *Abbildung 27* die Änderungen in den einzelnen Projektjahren. So lag die direktkostenfreie Leistung in den Vollweidebetrieben bis 2005/06 unter jener der beiden anderen Betriebsgruppen. In 2006/07 waren kaum Unterschiede feststellbar. Bei der direktkostenfreien Leistung je kg Milch lagen die Vollweidebetriebe in allen drei Untersuchungsjahren deutlich voran. Die Differenz

**Tabelle 49: Biologische und ökonomische Kennzahlen der vier Vollweidebetriebe von 2004/05 bis 2006/07**

| Bezeichnung              | Einheit   | 2004/05 | 2005/06 | 2006/07 | Ø     |
|--------------------------|-----------|---------|---------|---------|-------|
| Milchkühe                | Zahl      | 28,3    | 28,4    | 30,5    | 29,1  |
| Produzierte Milch        | t/Betrieb | 149     | 164     | 171     | 161   |
| Produzierte Milch je Kuh | kg/Kuh    | 5.254   | 5.755   | 5.617   | 5.542 |
| Leistungen je Kuh        | Euro/Kuh  | 2.229   | 2.681   | 2.732   | 2.547 |
| Direktkosten je Kuh      | Euro/Kuh  | 782     | 1.134   | 804     | 907   |
| DfL je Kuh               | Euro/Kuh  | 1.447   | 1.547   | 1.927   | 1.640 |
| Leistungen je kg Milch   | Ct/kg     | 42,7    | 46,7    | 48,7    | 46,1  |
| Direktkosten je kg Milch | Ct/kg     | 15,5    | 20,1    | 14,4    | 16,7  |
| DfL je kg Milch          | Ct/kg     | 27,2    | 26,6    | 34,3    | 29,4  |
| Milchfett                | %         | 4,06    | 4,01    | 3,99    | 4,02  |
| Milcheiweiß              | %         | 3,35    | 3,32    | 3,35    | 3,34  |
| Kraftfutter je Kuh       | kg/Kuh    | 595     | 594     | 554     | 581   |
| Kraftfutter je kg Milch  | dag       | 11,7    | 10,1    | 9,5     | 10,4  |
| Milchpreis               | Ct/kg     | 35,8    | 37,4    | 40,4    | 37,9  |
| Kraftfutterpreis         | Ct/kg     | 22,2    | 25,0    | 26,5    | 24,5  |

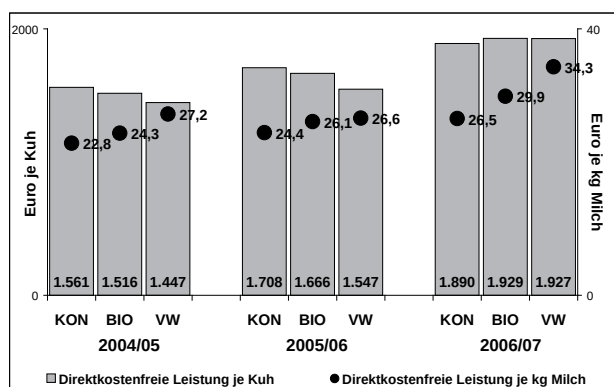
Ø = Durchschnitt aus 2004/05 bis 2006/07, DfL = direktkostenfreie Leistung

**Tabelle 50: Biologische und ökonomische Kennzahlen von konventionellen und biologischen Betrieben sowie Vollweidenbetrieben in der Betriebszweigabrechnung (Durchschnitt von 2004/05 bis 2006/07)**

| Bezeichnung               | Einheit   | Konventionell | Biologisch | Vollweide |
|---------------------------|-----------|---------------|------------|-----------|
| Milchkühe                 | Zahl      | 24,0          | 23,1       | 29,1      |
| Produzierte Milch Betrieb | t/Betrieb | 167           | 146        | 161       |
| Produzierte Milch je Kuh  | kg/Kuh    | 6.973         | 6.320      | 5.542     |
| Leistungen je Kuh         | Euro/Kuh  | 2.991         | 2.956      | 2.547     |
| Direktkosten je Kuh       | Euro/Kuh  | 1.272         | 1.252      | 907       |
| DfL je Kuh                | Euro/Kuh  | 1.720         | 1.704      | 1.640     |
| Leistungen je kg Milch    | Ct/kg     | 43,0          | 46,8       | 46,1      |
| Direktkosten je kg Milch  | Ct/kg     | 18,4          | 20,0       | 16,7      |
| DfL je kg Milch           | Ct/kg     | 24,6          | 26,8       | 29,4      |
| Milchfett                 | %         | 4,28          | 4,15       | 4,02      |
| Milcheiweiß               | %         | 3,48          | 3,38       | 3,34      |
| Futtermilch               | kg/Kuh    | 470           | 492        | 452       |
| Kraftfutter je Kuh        | kg/Kuh    | 1.787         | 1.282      | 581       |
| Kraftfutter je kg Milch   | dag       | 25,4          | 20,1       | 10,4      |
| Milchpreis                | Ct/kg     | 34,3          | 38,3       | 37,9      |
| Kraftfutterpreis          | Ct/kg     | 19,8          | 29,1       | 24,5      |

Abk.: DfL = direktkostenfreie Leistung





KON = konventionelle Betriebe (n=406), BIO = Biobetriebe mit Biomilchpreiszuschlag (n=101), VW= Vollweidebetriebe (n=4)

**Abbildung 28: Direktkostenfreie Leistung je Kuh bzw. je kg Milch von 2004/05 bis 2006/07 im Vergleich**

war im letzten Projektjahr mit Abstand am höchsten (34,3 Ct vs. 29,9 Ct bzw. 26,5 Ct je kg Milch)).

Der Unterschied der direktkostenfreien Leistung je kg Milch zwischen Vollweidebetrieben und Biobetrieben im Jahr 2006/07 lag bei 15 % (34,3 vs. 29,9 Ct). Gegenüber den konventionellen Betrieben waren es 29 % (34,3 vs. 26,5 Ct je kg). Die prozentuellen Abweichungen weiterer ausgewählter Kennzahlen zwischen den vier Vollweidebetrieben und den konventionellen Betrieben bzw. den Biobetrieben im Durchschnitt der drei Jahre sowie für 2006/07 zeigt *Tabelle 51*.

Die größten Unterschiede zeigen sich bei den Direktkosten. Vollweidebetriebe produzierten die Milch mit deutlich niedrigeren Direktkosten. Beispielsweise wiesen die Vollweidebetriebe im Durchschnitt der drei Jahre um knapp 30 % niedrigere Direktkosten je Kuh und Jahr aus als die anderen Betriebe in der Betriebszweigabrechnung; im Jahr 2006/07 waren es knapp 40 % weniger. Die Vollweidebetriebe

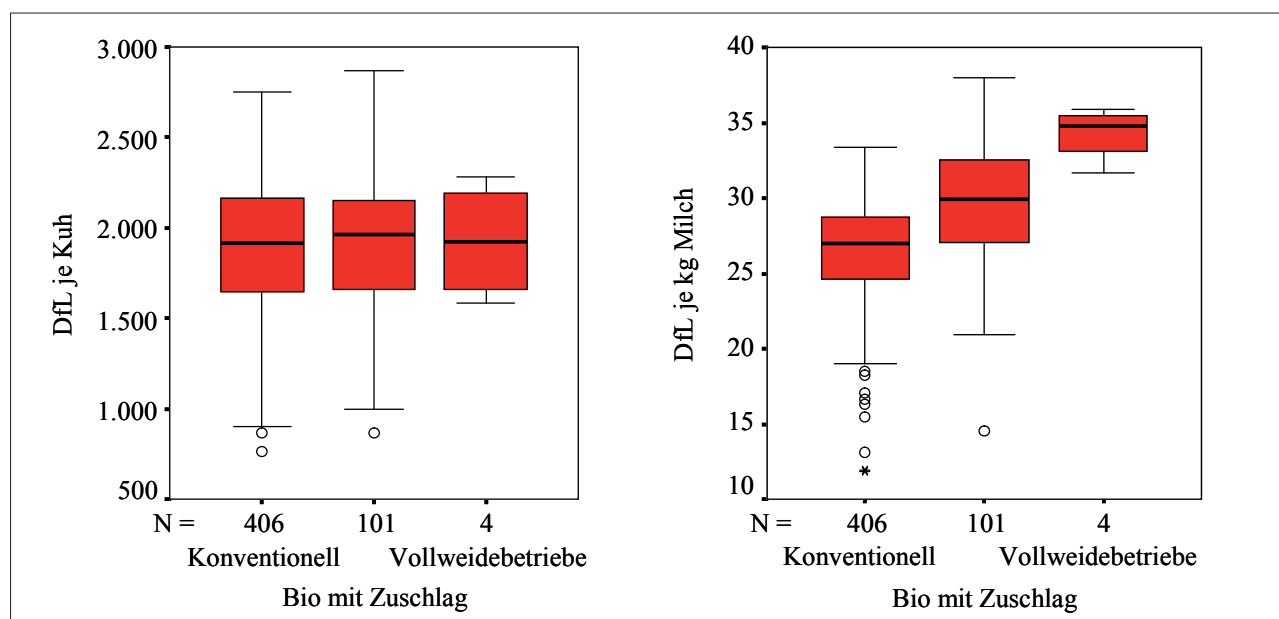
**Tabelle 51: Prozentuelle Abweichung bei ausgewählten Kennzahlen zwischen Volweidebetrieben und konventionellen Betrieben bzw. Biobetrieben im Durchschnitt der drei Projektjahre (2004/05-2006/07) bzw. 2006/07**

| Bezeichnung                |           | VW zu KON |         | VW zu BIO |         |
|----------------------------|-----------|-----------|---------|-----------|---------|
|                            |           | Ø         | 2006/07 | Ø         | 2006/07 |
| Kühe                       | n         | 21        | 24      | 26        | 27      |
| Prod. Milch                | t/Betrieb | -4        | -2      | 10        | 11      |
| Prod. Milch je Kuh         | kg/Kuh    | -21       | -21     | -12       | -13     |
| Leistungen                 | Euro/Kuh  | -15       | -16     | -14       | -16     |
| Direktkosten               | Euro/Kuh  | -29       | -40     | -28       | -38     |
| Direktkostenfreie Leistung | Euro/Kuh  | -5        | 2       | -4        | 0       |
| Leistungen                 | Ct/kg     | 7         | 7       | -2        | -3      |
| Direktkosten               | Ct/kg     | -9        | -25     | -17       | -29     |
| Direktkostenfreie Leistung | Ct/kg     | 19        | 29      | 10        | 15      |

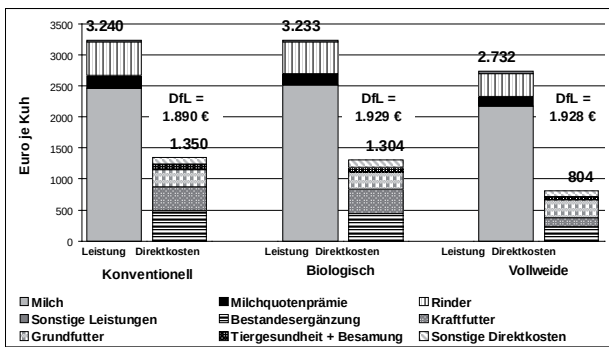
Ø = Durchschnitt aus 2004/05 bis 2006/07. KON = konv. Betriebe, BIO = Biobetriebe mit Biomilchpreiszuschlag, VW= Vollweidebetriebe

konnten die Direktkosten trotz steigender Kraftfutterkosten auch im Jahr 2006/07 senken, während der Durchschnitt der anderen Betriebe in der Auswertung eine Erhöhung der Direktkosten je Kuh bzw. je kg Milch verzeichnete. Vor allem daher konnte der Vorteil der Vollweidebetriebe bei der direktkostenfreien Leistung je kg Milch im Jahr 2006/07 deutlich gegenüber den Vorjahren erhöht werden.

Über die Verteilung der Betriebe nach der direktkostenfreien Leistung (DfL) je Kuh bzw. je kg Milch zwischen den drei Betriebsgruppen im Jahr 2006/07 gibt *Abbildung 28* Auskunft. Sie bestätigt den großen Einfluss der Bezugsgröße (je Kuh bzw. je kg Milch) auf das Ergebnis. Alle Vollweidebetriebe erreichten im Jahr 2006/07 deutlich über 30 Ct je kg Milch, während mehr als drei Viertel der konventionellen Betriebe und mehr als die Hälfte der Biobetriebe zum Teil deutlich darunter lagen. Die Verteilung der direktkostenfreien Leistung je Kuh und Jahr unterschied sich kaum zwischen den drei Betriebsgruppen.

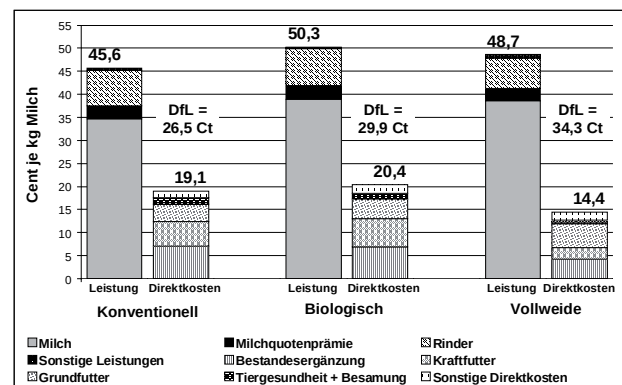


**Abbildung 29: Direktkostenfreie Leistung je Kuh bzw. je kg Milch in konventionellen Betrieben, Biobetrieben und Vollweidebetrieben 2006/07**



DfL = direktkostenfreie Leistung

Abbildung 30: Leistung und Direktkosten je Kuh und Jahr im Jahr 2006/07



DfL = direktkostenfreie Leistung

Abbildung 31: Leistung und Direktkosten je kg Milch im Jahr 2006/07

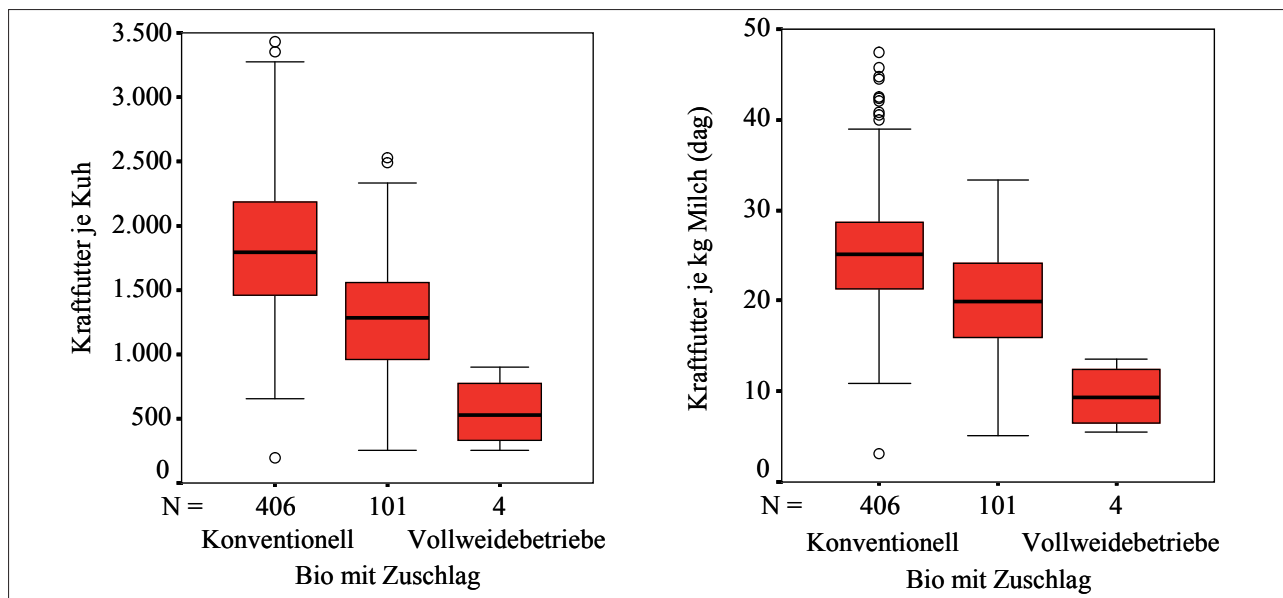


Abbildung 32: Kraftfutterbedarf je Kuh und Kraftfutter je kg Milch in konventionellen, biologischen und Vollweidebetrieben 2006/07

### 8.2.3 Analyse von Unterschieden zwischen Vollweidebetrieben und konventionellen bzw. biologischen Betrieben im Jahr 2006/07

Im Folgenden werden Unterschiede bei den Leistungen und Direktkosten zwischen Vollweidebetrieben und konventionellen Betrieben bzw. Biobetrieben analysiert. Über Leistungen und Direktkosten je Kuh und Jahr im letzten Projektjahr informiert *Abbildung 30*. Die Vollweidebetriebe weisen in den monetären Leistungen niedrigere Werte aus, insbesondere bei Milch (im Schnitt -13 %) und Rinderlösungen (im Schnitt -22 %). Die Direktkosten waren im Jahr 2006/07 um etwa 40 % geringer als im Schnitt der anderen Betriebe. Dieser Unterschied resultiert insbesondere aus niedrigeren Kraftfutter- und niedrigeren Bestandesergänzungskosten. Die Bestandesergänzungskosten lagen in den Vollweidebetrieben im Schnitt um etwa die Hälfte niedriger. Ein Grund liegt in der etwa um ein Jahr höheren Nutzungs-

dauer der Kühe im Vergleich zu den anderen Betrieben. Bei den Kraftfutterkosten wiesen die Vollweidebetriebe im Schnitt um etwa 60 % geringere Kosten aus. Ein Ergebnis des deutlich niedrigeren Kraftfuttereinsatzes je Kuh und Jahr. Kaum Unterschiede ergaben sich bei den Grundfutterkosten, wobei hier hinzugefügt werden muss, dass diese in der Betriebszweigabrechnung mit Hilfe von Standardwerten errechnet werden. Die Kosten unterscheiden sich hier nur auf Grund der Futterfläche für die Milchviehhaltung, der Schnittfrequenz und der Grundfutterart (Silage, Heu, Weide, Grünfütterung). Die Vollweidebetriebe kamen mit etwa der Hälfte der Tierarztkosten im Vergleich zu den anderen beiden Betriebsgruppen aus. Geringere Unterschiede gab es bei den sonstigen Direktkosten.

Die Leistungen und Kosten je kg Milch nach den drei Betriebsgruppen zeigt *Abbildung 31*. Durch die niedrigere Milchleistung in den Vollweidebetrieben sind die Unterschiede je kg Milch weniger ausgeprägt. Die Vollweidebetriebe übertreffen bei den Leistungen je kg Milch die konventionellen Betriebe. Bei den Direktkosten zeigen

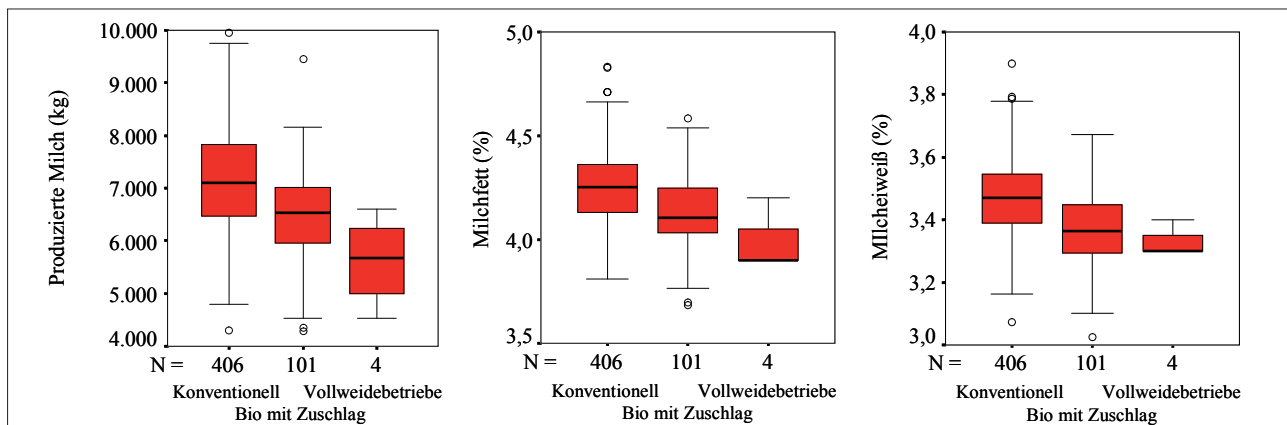


Abbildung 33: **Produzierte Milch je Kuh und Jahr sowie Milchfett und Milcheiweiß in konventionellen, biologischen und Vollweidebetrieben 2006/07**

sich ähnliche Tendenzen wie bei der Darstellung je Kuh. Die Direktkosten je kg Milch lagen in Vollweidebetrieben um 25 % (konventionelle Betriebe) bis 30 % (Biobetriebe) niedriger. Den größten Einfluss auf diesen Unterschied hatten wiederum die Kraftfutterkosten und die Bestandesergänzungskosten.

Wegen der großen Bedeutung des Kraftfutters für die Höhe der Direktkosten liefert *Abbildung 32* einige Hinweise zum Kraftfuttereinsatz in den drei verschiedenen Betriebsgruppen. Die Vollweidebetriebe benötigten im Jahr 2006/07 im Schnitt 554 kg Kraftfutter je Kuh und Jahr, Biobetriebe wendeten 1.282 kg (+231 %), konventionelle Betriebe 1.795 kg (+324 %) auf. Während kein Vollweidebetrieb mehr als 1.000 kg Kraftfutter je Kuh und Jahr einsetzte, wendeten mehr als drei Viertel der Biobetriebe über 1.000 kg ein. Ähnlich bei der Kraftfuttereffizienz: Alle Vollweidebetriebe benötigten weniger als 15 dag Kraftfutter für die Produktion von einem kg Milch, mehr als drei Viertel der Biobetriebe benötigten mehr als 15 dag. Die Abweichung zu den konventionellen Betrieben lag deutlich höher.

Abschließend werden die produzierte Milch je Kuh und Jahr sowie die Milchinhaltsstoffe zwischen den drei Betriebsgruppen gegenübergestellt (vgl. *Abbildung 33*). Der Mittelwert der produzierten Milch je Kuh und Jahr lag in den Vollweidebetrieben im Jahr 2006/07 bei 5.617 kg. Die Biobetriebe produzierten 6.439 kg (+822 kg oder 15 %), die konventionellen Betriebe 7.113 kg (+1496 kg oder +27 %). Signifikant niedriger lagen in den Vollweidebetrieben auch die Inhaltsstoffe Milchfett und Milcheiweiß.

### 8.3 Ergebnisse der einzelbetrieblichen Modellrechnungen

#### 8.3.1 Ergebnisse auf Ebene der drei Modellbetriebe

##### 8.3.1.1 Hochalpenbetrieb

Bei Vollweide errechnet sich ein deutlich höherer Einkommensbeitrag aus der Milchproduktion als für die Situation ohne Vollweide, wenn die gleiche Milchmenge produziert bzw. verkauft wird: Der Vorteil beträgt etwa 20

%. Bei höherer Milchmenge ohne Vollweide laut den hier getroffenen Annahmen zeigen sich je nach Wirtschaftsweise unterschiedliche Tendenzen: Bei konventioneller Wirtschaftsweise würde der Einkommensbeitrag der Milchviehhaltung bei Vollweide etwas niedriger (-625 Euro), bei biologischer Wirtschaftsweise etwas höher liegen (+1.369 Euro). Zu beachten ist, dass bei Vollweide um 10.800 kg (konventionelle Bewirtschaftung) bzw. um 6.000 kg (biologische Bewirtschaftung) weniger Milch verkauft würden. Die zusätzliche Milch in der Variante ohne Vollweide ist nicht mit Quotenkosten bewertet. Die Vollweidehaltung kommt mit niedrigeren Grundfutterkosten und deutlich weniger Kraftfutterkosten aus. Zudem errechnet sich ein um etwa 16 % niedrigerer Arbeitseinsatz, daher liegt der Einkommensbeitrag je AKh bei Vollweidehaltung in allen Berechnungsvarianten höher (siehe *Tabelle 52*).

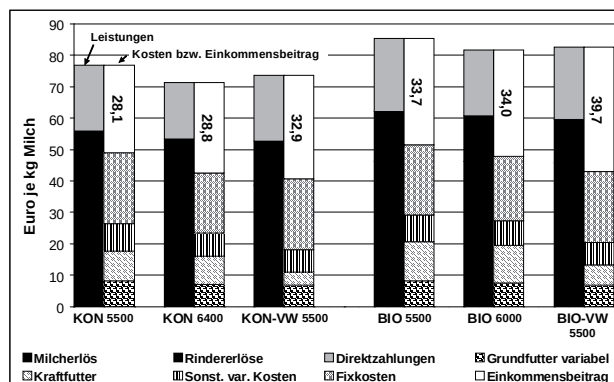
Die Leistungen und Kosten laut Gewinn- und Verlustrechnung sowie der daraus abgeleitete Einkommensbeitrag aus der Milchviehhaltung je kg Milch können aus *Abbildung 34* entnommen werden. Während die Leistungen je kg Milch je nachdem, ob Vollweide praktiziert wird oder nicht, kaum differieren, zeigen sich bei den Kosten wesentliche Abweichungen. Insbesondere die Kosten für Kraftfuttermittel werden mehr als halbiert. Für die aufwandsgleichen Fixkosten errechnet sich bei Vollweide ein etwas höherer Wert je kg Milch, weil die Fixkosten des Betriebes (unterscheiden sich nicht zwischen Vollweide und der Bewirtschaftung ohne Vollweide) durch weniger Milchmenge dividiert werden. Insgesamt resultiert jedoch je kg Milch ein um ca. 15 % höherer Einkommensbeitrag für die Varianten mit Vollweidehaltung.

Für den Hochalpenbetrieb werden sowohl bei Vollweide niedrigere Produktionskosten je kg Milch ausgewiesen als ohne Vollweide. Der Unterschied ist vor allem bei biologischer Wirtschaftsweise signifikant. Die Abweichung liegt in den Kosten laut Gewinn- und Verlustrechnung (Grundfutter- und Kraftfutterkosten) höher als bei den Opportunitätskosten für die im Eigentum befindlichen Faktoren Arbeit, Boden und Kapital. Zudem zeigt *Abbildung 35*, dass bei biologischer Wirtschaftsweise höhere Produktionskosten ausgewiesen werden als bei konventioneller Bewirtschaftung (insbesondere durch höhere Kraftfutterpreise).

Tabelle 52: Ausgewählte Kennzahlen der Modellrechnungen für den Hochalpenbetrieb

| Bezeichnung         |          | Konventionell                   |                     |                           | Biologisch                      |                     |                           |
|---------------------|----------|---------------------------------|---------------------|---------------------------|---------------------------------|---------------------|---------------------------|
|                     |          | Keine VW<br>5.500 kg<br>pro Kuh | 6.400 kg<br>pro Kuh | VW<br>5.500 kg<br>pro Kuh | Keine VW<br>5.500 kg<br>pro Kuh | 6.000 kg<br>pro Kuh | VW<br>5.500 kg<br>pro Kuh |
| Milchkühe           | n        | 12,0                            | 12,0                | 12,0                      | 12,0                            | 12,0                | 12,0                      |
| Produzierte Milch   | kg/Kuh   | 5.500                           | 6.400               | 5.500                     | 5.500                           | 6.000               | 5.500                     |
| Verkaufte Milch     | t        | 60,00                           | 70,80               | 60,00                     | 60,00                           | 66,00               | 60,00                     |
| Milcherlös          | Euro     | 24.000                          | 28.320              | 23.202                    | 27.732                          | 30.505              | 27.402                    |
| Variable Kosten     | Euro     | 15.795                          | 16.578              | 10.836                    | 17.437                          | 17.993              | 12.272                    |
| dar. Grundfutter    | Euro     | 4.995                           | 4.995               | 4.144                     | 4.995                           | 4.995               | 4.144                     |
| dar. Kraftfutter    | Euro     | 5.568                           | 6.351               | 2.394                     | 7.378                           | 7.934               | 3.830                     |
| Gesamt-DB           | Euro     | 30.366                          | 33.903              | 33.278                    | 33.762                          | 35.978              | 37.347                    |
| Einkommensbeitrag   | Euro     | 16.834                          | 20.371              | 19.746                    | 20.230                          | 22.446              | 23.815                    |
| Einkommensbeitrag   | Euro/AKh | 8,5                             | 10,3                | 11,9                      | 10,1                            | 11,2                | 14,1                      |
| Arbeitskraftstunden | AKh      | 1.975                           | 1.975               | 1.661                     | 2.004                           | 2.004               | 1.690                     |

Abk.: VW = Vollweide, AKh = Arbeitskraftstunde(n)



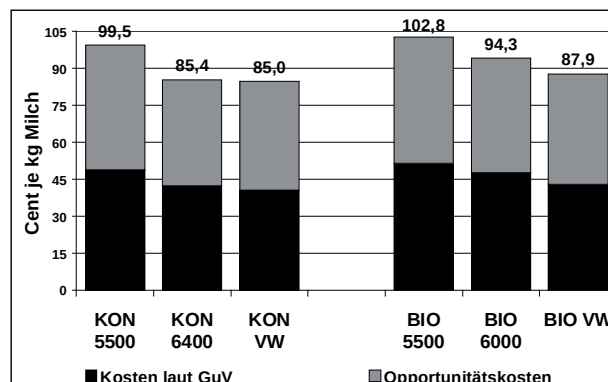
KON = konventionelle, BIO = biologische Wirtschaftsweise; die Zahl daneben verweist auf die produzierte Milch je Kuh und Jahr

Abbildung 34: Leistungen und Kosten laut Gewinn und Verlustrechnung sowie Einkommensbeitrag je kg Milch nach Variante und Wirtschaftsweise für den Hochalpenbetrieb

## 8.3.1.2 Acker-Grünlandbetrieb

Ähnlich wie beim Hochalpenbetrieb wird bei Vollweide ein deutlich höherer Einkommensbeitrag als für die Situation ohne Vollweide ausgewiesen, wenn die gleiche Milchmenge produziert bzw. verkauft wird: Der Vorteil beträgt hier zwischen 17 % (konventionell) und 22 % (biologisch). Wird bei konventioneller Wirtschaftsweise mit Vollweide um 22 % weniger Milch verkauft (5.500 kg vs. 6.875 kg produzierte Milch je Kuh und Jahr) wie in der Kalkulation unterstellt, würde der Einkommensbeitrag um 4.965 Euro niedriger ausfallen als ohne Vollweide (37.972 Euro vs. 42.937 Euro). Bei biologischer Bewirtschaftung errechnet sich auch bei einer um knapp 15 % geringeren Milchablieferung ungefähr der gleiche Einkommensbeitrag für den Betriebszweig Milchproduktion wie ohne Vollweide. Wiederum sind dafür die markanten Einsparungen bei den Kraftfutterkosten verantwortlich. Der Einkommensbeitrag je AKh verbessert sich gegenüber dem Einkommensbeitrag des Betriebszweiges wegen der im Modell unterstellten Arbeitseinsparungen (vgl. Tabelle 53).

Trotz des geringeren Einkommensbeitrags aus der Milchviehhaltung insgesamt errechnet sich auch bei konventioneller Bewirtschaftung ein höherer Einkommensbeitrag je



KON = konventionelle, BIO = biologische Wirtschaftsweise; die Zahl daneben verweist auf die produzierte Milch je Kuh und Jahr

Abbildung 35: Produktionskosten je kg Milch nach Variante und Wirtschaftsweise für den kleineren Hochalpenbetrieb

kg Milch für die Variante Vollweide (+15 %). In der biologischen Wirtschaftsweise liegt der Unterschied um ca. 20 % höher. Auch für diesen Modellbetrieb sind dafür hauptsächlich die Einsparungen beim Kraftfutter verantwortlich. Für den Unterschied bei den Fixkosten gilt das gleiche wie für den Hochalpenbetrieb (siehe Abbildung 36).

Die Höhe und die Zusammensetzung der Produktionskosten für den mittelgroßen Acker-Grünlandbetrieb können aus der Abbildung 37 abgelesen werden. Bei biologischer Wirtschaftsweise werden bei Vollweide die niedrigsten Produktionskosten ausgewiesen. Bei konventioneller Bewirtschaftung werden ohne Vollweide bei der höheren Milchmenge niedrigere Produktionskosten als mit Vollweide errechnet (71,5 Euro vs. 78,7 Euro je 100 kg Milch). Die Kosteneinsparungen bei der Vollweide kompensieren hier nicht die deutlich niedrigere Milchmenge.

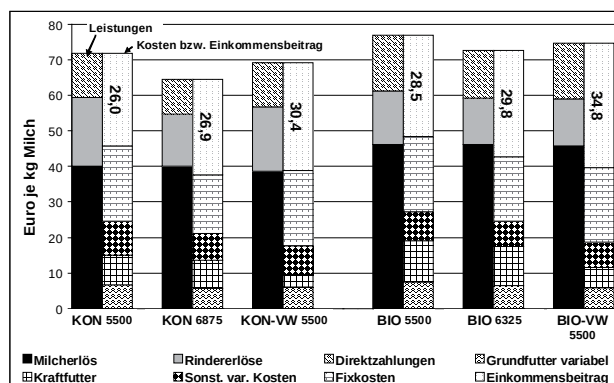
## 8.3.1.3 Grünlandbetrieb im Talgebiet

Von der Tendenz der Ergebnisse unterscheidet sich dieser Betrieb kaum von den anderen beiden Betrieben. Bei gleich großer Milchmenge bzw. Milchleistung übertrifft die Variante Vollweide deutlich jene ohne Vollweide. Bei der unterstellten niedrigeren Milchmenge je Kuh bzw. je Betrieb bei Vollweide hängt das Ergebnis wesentlich von

Tabelle 53: Ausgewählte Kennzahlen der Modellrechnungen für den Acker-Grünlandbetrieb

| Bezeichnung         |          | Konventionell    |                  |                  | Biologisch       |                  |                  |
|---------------------|----------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
|                     |          | Keine VW         |                  | VW               | Keine VW         |                  | VW               |
|                     |          | 5.500 kg pro Kuh | 6.875 kg pro Kuh | 5.500 kg pro Kuh | 5.500 kg pro Kuh | 6.325 kg pro Kuh | 5.500 kg pro Kuh |
| Milchkühe           | n        | 25,0             | 25,0             | 25,0             | 25,0             | 25,0             | 25,0             |
| Produzierte Milch   | kg/Kuh   | 5.500            | 6.875            | 5.500            | 5.500            | 6.325            | 5.500            |
| Verkaufte Milch     | t        | 125,00           | 159,38           | 125,00           | 125,00           | 145,63           | 125,00           |
| Milcherlös          | Euro     | 50.000           | 63.750           | 48.337           | 57.775           | 67.308           | 57.087           |
| Variable Kosten     | Euro     | 30.830           | 33.604           | 22.188           | 34.133           | 35.956           | 23.282           |
| dar. Grundfutter    | Euro     | 8.325            | 9.073            | 7.513            | 9.418            | 9.418            | 7.452            |
| dar. Kraftfutter    | Euro     | 10.400           | 12.634           | 4.500            | 14.364           | 16.187           | 7.083            |
| Gesamt-DB           | Euro     | 58.899           | 69.273           | 64.308           | 61.956           | 69.665           | 69.898           |
| Einkommensbeitrag   | Euro     | 32.562           | 42.937           | 37.972           | 35.619           | 43.329           | 43.561           |
| Einkommensbeitrag   | Euro/AKh | 10,0             | 13,2             | 13,1             | 10,9             | 13,2             | 15,4             |
| Arbeitskraftstunden | AKh      | 3.243            | 3.250            | 2.904            | 3.279            | 3.279            | 2.829            |

Abk.: VW = Vollweide, AKh = Arbeitskraftstunde(n)



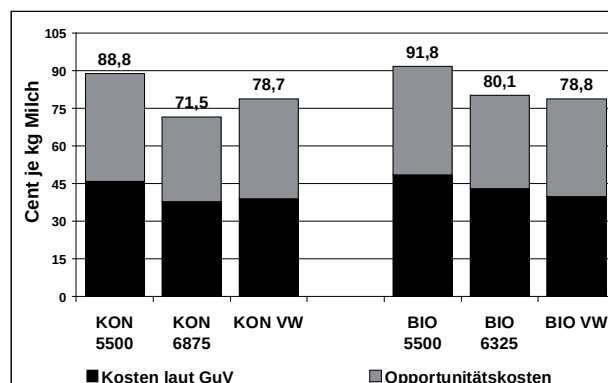
KON = konventionelle, BIO = biologische Wirtschaftsweise; die Zahl daneben verweist auf die produzierte Milch je Kuh und Jahr

Abbildung 36: Leistungen und Kosten laut Gewinn und Verlustrechnung sowie Einkommensbeitrag je kg Milch nach Variante und Wirtschaftsweise für den Acker-Grünlandbetrieb

der Wirtschaftsweise ab: Bei konventioneller Bewirtschaftung schneidet die Variante ohne Vollweide etwas besser ab (um 1.500 Euro oder 3 %), während sich in der biologischen Bewirtschaftung bei Vollweide ein deutlich höherer Einkommensbeitrag errechnet (um 5.359 Euro oder 11 %). Letzteres ist deshalb beachtlich, weil bei Vollweide um knapp 37 Tonnen oder 19 % weniger Milch an die Molke-rei verkauft wird als ohne Vollweide. Bei konventioneller Bewirtschaftung sind es rund 61 Tonnen oder 26 % weniger Milchverkauf.

Durch den geringeren Arbeitseinsatz errechnet sich bei Vollweide sowohl für die konventionelle als auch für die biologische Wirtschaftsweise ein höherer Einkommensbeitrag je kg Milch.

Abbildung 38 präsentiert die Leistungen, die Kosten laut Gewinn- und Verlustrechnung und den Einkommensbeitrag je kg Milch. Der Einkommensbeitrag je kg Milch liegt in der Variante Vollweide um mehr als ein Drittel höher als ohne Vollweide. Die Einsparungen beim Kraftfutter sowie bei den Grundfutterkosten schlagen hier noch deutlicher durch als bei den anderen beiden Betrieben. Die aufwandsgleichen Fixkosten je kg Milch liegen wiederum bei Vollweide wegen der geringeren Milchmenge etwas höher.



KON = konventionelle, BIO = biologische Wirtschaftsweise; die Zahl daneben verweist auf die produzierte Milch je Kuh und Jahr

Abbildung 37: Produktionskosten je kg Milch nach Variante und Wirtschaftsweise für den Acker-Grünlandbetrieb

Für den größeren Grünlandbetrieb werden die niedrigsten Produktionskosten bei konventioneller Bewirtschaftung ohne Vollweide ausgewiesen: rund 62 Ct je kg Milch. Bei Vollweide resultieren knapp 68 Cent.

Entscheidend für die höheren Gesamtkosten bei Vollweide ist wiederum der Umstand, dass die Kosteneinsparungen die deutlich niedrigere Milchmenge nicht komplett wettmacht. Bei biologischer Wirtschaftsweise erreicht die Variante Vollweide ein ähnliches Niveau wie die Variante ohne Vollweide und höherer Milchmenge (rund 73 Ct je kg) (Abbildung 39).

### 8.3.2 Analyse der Rentabilität mit und ohne Vollweide

Im Anschluss an die Darstellung für jeden einzelnen Modellbetrieb erfolgt in diesem Abschnitt eine Zusammenschau und Analyse von Unterschieden bei ausgewählten Kennzahlen der Rentabilität. Abbildung 40 zeigt die Abweichungen zwischen den beiden Produktionsstrategien bei der

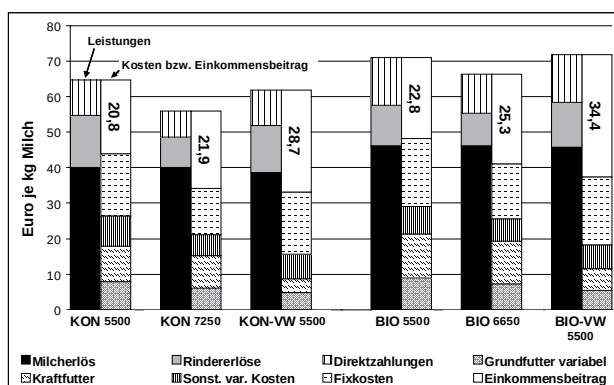
<sup>2</sup> Die Varianten mit 5.500 kg produzierte Milch je Kuh und Jahr in der Situation ohne Vollweide (bedeutet die gleich Milchmenge wie mit Vollweide) wird im Folgenden nicht mehr betrachtet



Tabelle 54: Ausgewählte Kennzahlen der Modellrechnungen für den Grünlandbetrieb im Talgebiet

| Bezeichnung         |          | Konventionell       |                     |        | Biologisch          |                     |        |
|---------------------|----------|---------------------|---------------------|--------|---------------------|---------------------|--------|
|                     |          | Keine VW            |                     | VW     | Keine VW            |                     | VW     |
|                     |          | 5.500 kg<br>pro Kuh | 7.250 kg<br>pro Kuh |        | 5.500 kg<br>pro Kuh | 6.650 kg<br>pro Kuh |        |
| Milchkühe           | n        | 35,0                | 35,0                | 35,0   | 32,0                | 32,0                | 32,0   |
| Produzierte Milch   | kg/Kuh   | 5.500               | 7.250               | 5.500  | 5.500               | 6.650               | 5.500  |
| Verkaufte Milch     | t        | 175,00              | 236,25              | 175,00 | 160,00              | 196,80              | 160,00 |
| Milcherlös          | Euro     | 70.000              | 94.500              | 67.672 | 73.952              | 90.961              | 73.071 |
| Variable Kosten     | Euro     | 46.457              | 50.000              | 27.443 | 46.470              | 50.238              | 29.426 |
| dar. Grundfutter    | Euro     | 13.944              | 14.241              | 8.611  | 14.254              | 14.254              | 8.779  |
| dar. Kraftfutter    | Euro     | 17.530              | 21.800              | 6.847  | 20.060              | 23.829              | 9.874  |
| Gesamt-DB           | Euro     | 66.842              | 82.292              | 80.792 | 66.980              | 80.221              | 85.579 |
| Einkommensbeitrag   | Euro     | 36.334              | 51.783              | 50.284 | 36.472              | 49.712              | 55.071 |
| Einkommensbeitrag   | Euro/AKh | 8,6                 | 12,8                | 14,1   | 9,6                 | 13,1                | 16,5   |
| Arbeitskraftstunden | AKh      | 4.052               | 4.052               | 3.578  | 3.795               | 3.795               | 3.343  |

Abk.: VW = Vollweide, AKh = Arbeitskraftstunde(n)



KON = konventionelle, BIO = biologische Wirtschaftsweise; die Zahl daneben verweist auf die produzierte Milch je Kuh und Jahr

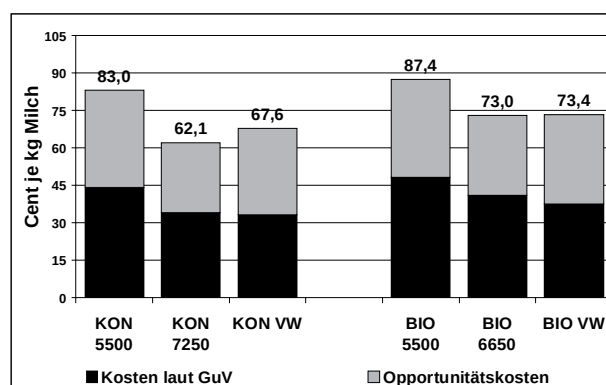
Abbildung 38: Leistungen und Kosten laut Gewinn und Verlustrechnung sowie Einkommensbeitrag je kg Milch nach Variante und Wirtschaftsweise für den Grünlandbetrieb im Talgebiet

verkauften Milchmenge je Betrieb, den variablen Kosten je Betrieb, den Einkommensbeitrag der Milchproduktion sowie den Einkommensbeitrag je Arbeitskraftstunde.

Da bei allen Modellbetrieben bei Vollweide eine niedrigere Milchleistung je Kuh im Vergleich zur Situation ohne Vollweide kalkuliert wurde (5.500 kg vs. 6.000 bis 7.250 kg produzierte Milch)<sup>2</sup>, errechnet sich ein geringerer Milchverkauf unter der Prämisse der Vollweide. Bei konventioneller Bewirtschaftung werden bei Vollweide zwischen 15 % und 26 %, bei biologischer Bewirtschaftung zwischen 9 % und 19 % weniger Milch je Betrieb verkauft.

Deutlicher als die Milchmenge nehmen die variablen Kosten ab: je nach Betrieb und Wirtschaftsweise um 32 % bis 45 %. Die höhere Reduktion beim Grünlandbetrieb im Talgebiet (über 45 % bzw. 41 %) erklärt sich einerseits durch den höheren Weideanteil bei Vollweide (weniger Grundfutterbereitstellungskosten) sowie der größeren Differenz bei der Milchleistung (größere Einsparung beim Kraftfutter) im Vergleich zur Situation ohne Vollweide.

Für den Einkommensbeitrag aus der Milchviehhaltung lässt sich keine eindeutige Aussage ableiten. Bei konventioneller Bewirtschaftung würde das Einkommen je nach Betrieb nach den vorliegenden Berechnungen um drei Prozent



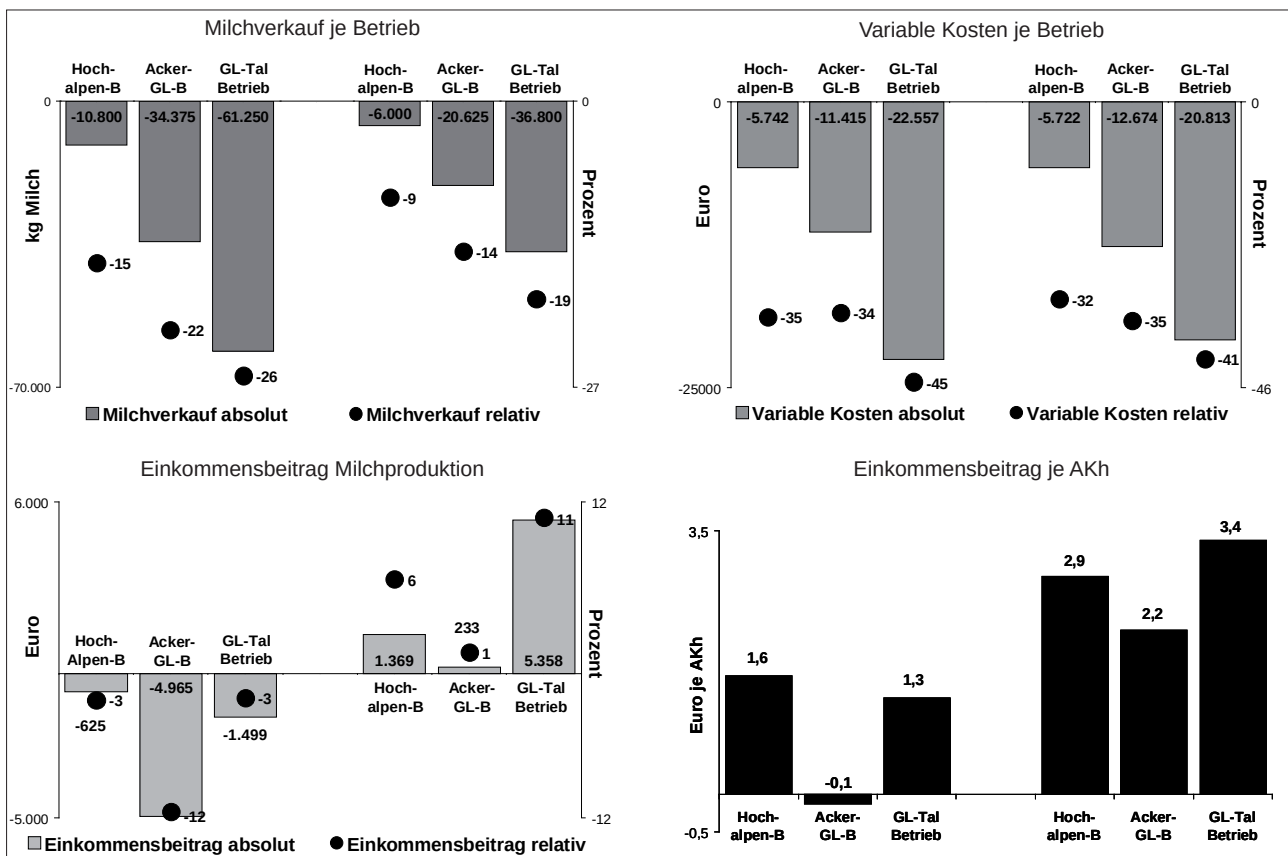
KON = konventionelle, BIO = biologische Wirtschaftsweise; die Zahl daneben verweist auf die produzierte Milch je Kuh und Jahr

Abbildung 39: Produktionskosten je kg Milch nach Variante und Wirtschaftsweise für den Grünlandbetrieb im Talgebiet

(Hochalpenbetrieb und Grünlandbetrieb im Talgebiet) bzw. um zwölf Prozent (Acker-Grünlandbetrieb) abnehmen. Die größere Abnahme beim Acker-Grünlandbetrieb lässt sich unter anderem dadurch erklären, dass bei Vollweide die Einsparungen beim Kraftfutter niedriger liegen (eigene Mischung) und neben dem Futter aus dem Grünland auch bei Vollweide den Kühen Silomais verfüttert wird.

Da bei Vollweide weniger Arbeitsstunden kalkuliert werden (weniger Grundfutterbereitung, etwas geringere Stallzeit je Kuh und Jahr), verbessert sich bis auf eine Ausnahme bei allen Betrieben der Einkommensbeitrag je Arbeitskraftstunde (von 1,3 bis 3,4 Euro je AKh). Nur beim Acker-Grünlandbetrieb bei konventioneller Bewirtschaftung verbessert sich dieser Wert gegenüber der Situation ohne Vollweide nicht.

Wie die vorige Abbildung belegt, konnte der Rückgang der produzierten und verkauften Milch bei Vollweide durch niedrigere variable Kosten kompensiert (biologische Bewirtschaftung) bzw. nicht kompensiert (konventionelle Bewirtschaftung) werden. Daraus leitet sich die Frage ab, um wie viel genau die Milchmenge bei Vollweide abnehmen darf, um noch das gleiche Einkommen wie in der Situation ohne Vollweide zu erhalten. Diese berechnete Abnahme der Milchmenge für jeden der drei Modellbetriebe zeigt Abbildung 41.



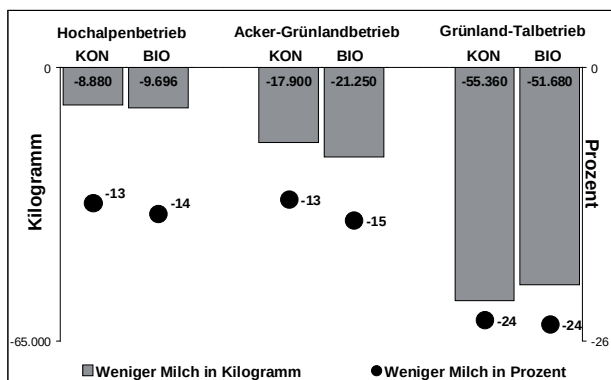
Hinweis: Die drei Säulen rechts kennzeichnen die konventionelle, die drei Säulen links die biologische Wirtschaftsweise

Hochalpen-B = Hochalpenbetrieb: ohne Vollweide 6.400 kg (konventionell) bzw. 6.000 kg (biologisch) produzierte Milch je Kuh und Jahr.

Acker-GL-B = Acker-Grünlandbetrieb: ohne Vollweide 6.875 kg (konventionell) bzw. 6.325 kg (biologisch) produzierte Milch je Kuh und Jahr.

GL-Tal Betrieb = Grünlandbetrieb im Talgebiet: ohne Vollweide 7.250 kg (konventionell) bzw. 6.650 kg (biologisch) produzierte Milch je Kuh und Jahr.

**Abbildung 40: Veränderungen durch Vollweide bei Milchverkaufsmenge, variablen Kosten und Einkommensbeitrag je Betrieb bzw. AKh im Vergleich zur Situation ohne Vollweide**



KON = konventionelle, BIO = biologische Wirtschaftsweise

**Abbildung 41: Um wie viel die Menge an verkaufter Milch bei Vollweide abnehmen darf, um den gleichen Einkommensbeitrag wie in der Situation ohne Vollweide zu erzielen**

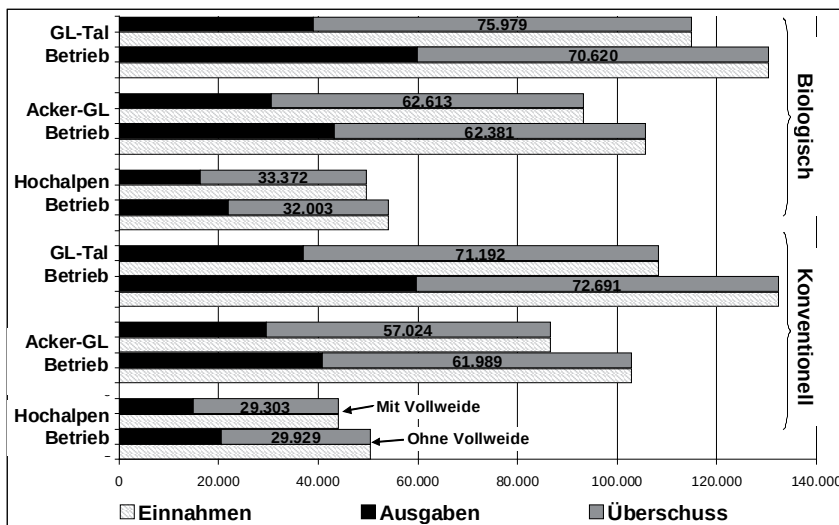
Beim Hochalpenbetrieb könnten bei Vollweide um knapp 9.000 kg (konventionell) bzw. um knapp 10.000 kg (biologisch) weniger Milch am Betrieb produziert bzw. verkauft werden, ohne dass sich das Einkommen gegenüber der Situation ohne Vollweide verschlechtert. Pro Kuh und Jahr bedeutet dies einen maximalen Rückgang von etwa 800 kg.

Das heißt, in der Situation ohne Vollweide müssten je Kuh und Jahr etwa 6.300 kg Milch produziert werden (5.500 kg bei Vollweide). Prozentuell beträgt die erlaubte Abnahme etwa 14 %, ein vergleichbarer Wert findet sich auch für den mittelgroßen Acker-Grünlandbetrieb.

Für den größeren Grünlandbetrieb im Talgebiet errechnet sich ein deutlich höherer maximal möglicher Rückgang: Auf fast ein Viertel der Milchablieferung kann verzichtet werden, ohne dass sich das Einkommen gegenüber der Situation ohne Vollweide verschlechtert. Der Grund für die größere mögliche Abnahme liegt unter anderem im höheren Weidefutteranteil bei Vollweide im Vergleich zu den anderen beiden Betrieben.

### 8.3.3 Analyse der Liquidität mit und ohne Vollweide

Neben den Auswirkungen der Strategie Vollweide auf die Rentabilität interessieren auch die Folgen auf die Liquidität eines Betriebs. Bei dieser Betrachtung interessieren ausschließlich die mit einer Strategie erzielten Einnahmen und Ausgaben des Betriebs bzw. Betriebszweigs. Abschreibungen und Kosten für im Eigenbesitz befindliche Produktionsfaktoren interessieren hier nicht. Aus *Abbildung*



GL = Grünland

Abbildung 42: Berechnung der Liquidität mit und ohne Vollweide

42 können die Einnahmen und Ausgaben und der daraus errechnete Überschuss für alle berechneten Varianten mit und ohne Vollweide abgelesen werden.

Da die Kosten für die Abschreibung unabhängig von der Situation mit und ohne Vollweide kalkuliert wurden, zeigen sich beim Überschuss die gleichen Tendenzen wie beim Einkommensbeitrag. Interessant ist hier jedoch der Umstand, dass bei Vollweide signifikant weniger Einnahmen und weniger Ausgaben in der Milchproduktion anfallen. Der Unterschied ist bei konventioneller Bewirtschaftung besonders ausgeprägt; und zwar einerseits durch die höhere Milchleistung (führt zu ähnlich hohen Einnahmen wie bei biologischer Bewirtschaftung) und andererseits durch niedrigere Kosten für Kraftfutter (daher niedrigere Ausgaben im Vergleich zur biologischen Wirtschaftsweise) gegenüber der biologischen Wirtschaftsweise.

Neben der absoluten Höhe der Einnahmen und Ausgaben pro Jahr ist zu berücksichtigen, dass sich deren Anfall während des Jahres bei Vollweide anders gestaltet als ohne Vollweide. Insbesondere die Einnahmen aus der Milchproduktion konzentrieren sich bei Vollweide auf die Vegetationsperiode.

### 8.3.4 Analyse von Stabilität und Risiko mit und ohne Vollweide

Nachfolgend wird geprüft, wie sich das Einkommen aus der Milchviehhaltung bei unterschiedlichem Preisniveau (Veränderung um +25 % bzw. -25 %) mit und ohne Vollweide entwickelt. Variiert wurden die Preise für Milch, Kraftfutter und Diesel, alle anderen Produkt- und Betriebsmittelpreise wurden aus Vereinfachungsgründen gleich gelassen. Die Variation der Preise um 25 Prozent bedeutet beispielsweise, dass der konventionelle Milchpreis ohne Vollweide bei 30 Ct/kg (-25 %) bzw. bei 50 Ct/kg (+25 %) liegt. Die konventionellen Kraftfutterpreise in der Situation mit Vollweide schwanken z. B. zwischen 21 Ct/kg (-25 %) und 35 Ct/kg (+25 %).

Den Berechnungen lag die Überlegung zu Grunde, dass sich bei höheren bzw. niedrigeren Milchpreisen auch höhere bzw. niedrigere Preise für Betriebsmittel einstellen würden. Daher die gleichzeitige Variation von Milch- und den beiden wichtigsten Betriebsmittelpreisen.

Abbildung 43 präsentiert das Einkommen aus der Milchviehhaltung bei unterschiedlichen Preisszenarien für den Hochalpenbetrieb und den Grünlandbetrieb im Talgebiet. Der errechnete Einkommensbeitrag beim Referenzpreisniveau von 100 % entspricht den Beträgen in Tabelle 52 und Tabelle 54. Folgendes lässt sich aus den Berechnungen ableiten: Beim Hochalpenbetrieb bleibt die grundsätzliche Tendenz – höheres Einkommen ohne Vollweide bei konventioneller

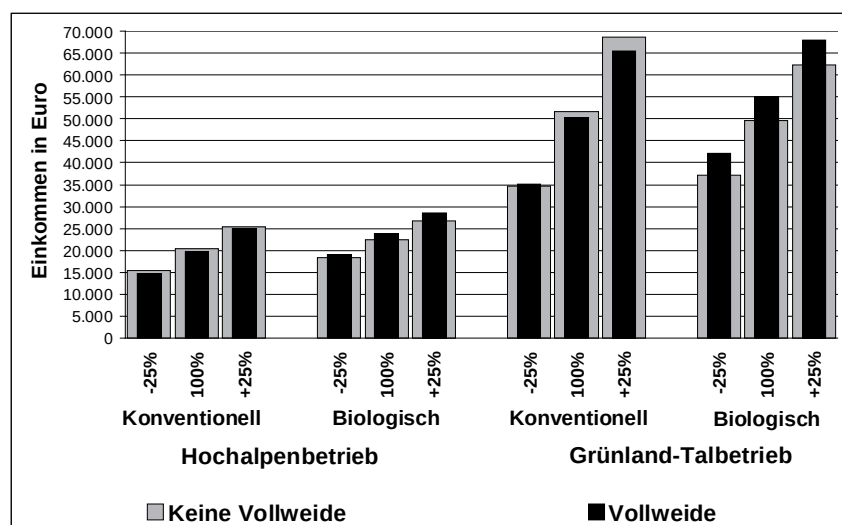
und höheres Einkommen mit Vollweide bei biologischer Bewirtschaftung – auch bei geänderten Preisen aufrecht. Die Unterschiede sind in allen Preisszenarien gering.

Beim Grünlandbetrieb im Talgebiet lässt sich erkennen, dass unterschiedliche Preisniveaus in der Situation mit und ohne Vollweide leicht abweichend wirken. Dies lässt sich mit dem Umstand erklären, dass die Produktionssysteme mit und ohne Vollweide bei diesem Modellbetrieb schärfer voneinander abweichen als im Hochalpenbetrieb (keine Weide ohne Vollweide, 60 % Weidefutteranteil mit Vollweide). Das zusätzliche Einkommen bei höherem Preisniveau liegt in der Situation ohne Vollweide höher als mit Vollweide. Auf der anderen Seite nimmt das Einkommen aus der Milchviehhaltung bei Vollweide weniger stark ab, wenn niedrigere Preise für Milch, Kraftfutter und Diesel kalkuliert werden. Daher übertrifft das Einkommen mit Vollweide jenes ohne Vollweide bei konventioneller Bewirtschaftung, wenn ein um 25 Prozent niedrigeres Preisniveau in den Berechnungen unterstellt ist.

Die prozentuelle Änderung des Einkommens bei geänderter Preisniveau (-25 % bzw. +25 %) für Milch, Kraftfutter und Diesel im Vergleich zur ursprünglichen Berechnungsgrundlage (100 Prozent) lässt sich der Tabelle 54 entnehmen. Beispielsweise nimmt das Einkommen im Grünlandbetrieb im Talgebiet bei einem Preisniveau von 75 % (-25 %) bei konventioneller Bewirtschaftung mit Vollweide um knapp 30 Prozent ab, während es in der Situation ohne Vollweide um knapp 33 Prozent zurückgeht. Andererseits beläuft sich die Steigerung des Einkommens beim kalkulierten höheren Preisniveau ohne Vollweide auf knapp 33 Prozent und mit Vollweide auf etwa 30 Prozent.

### 8.3.5 Analyse der Auswirkungen zusätzlicher Kühe bei Vollweide

In den bisherigen Varianten der Vollweide wurde deutlich weniger Milch produziert als in der Variante ohne Vollweide, da bei gleicher Kuhzahl weniger Milch je Kuh und Jahr produziert wurde. Beispielsweise wurde



-25 % bzw. +25 % = 25 Prozent niedrigerer bzw. höherer Preis für Milch, Kraftfutter und Diesel im Vergleich zur Berechnungsgrundlage (=100 %) laut Tabelle 48.

**Abbildung 43: Einkommensbeitrag der Milchproduktion bei unterschiedlichem Preisniveau für Milch, Kraftfutter und Diesel berechnet für den Hochalpenbetrieb und den Grünlandbetrieb im Talgebiet**

**Tabelle 55: Einkommensbeitrag aus der Milchviehhaltung bei 25 Prozent niedrigerem bzw. höherem Preisniveau für Milch, Kraftfutter und Diesel im Vergleich zur Referenz (100 Prozent)**

| Bezeichnung     | Hochalpenbetrieb |       |            |       | Grünland-Talbetrieb |       |            |       |
|-----------------|------------------|-------|------------|-------|---------------------|-------|------------|-------|
|                 | Konventionell    |       | Biologisch |       | Konventionell       |       | Biologisch |       |
|                 | -25%             | +25%  | -25%       | +25%  | -25%                | +25%  | -25%       | +25%  |
| Keine Vollweide | 75,1             | 124,9 | 81,3       | 118,7 | 67,1                | 132,9 | 74,7       | 125,3 |
| Mit Vollweide   | 74,2             | 125,8 | 80,1       | 119,9 | 69,8                | 130,2 | 76,5       | 123,5 |

-25 % bzw. +25 % = 25 Prozent niedrigerer bzw. höherer Preis für Milch, Kraftfutter und Diesel im Vergleich zur Berechnungsgrundlage (=100 %) laut Tabelle 48.

für den Grünlandbetrieb im Talgebiet bei konventioneller Wirtschaftsweise um 61.250 kg weniger Milchverkauf errechnet. In der Praxis wird ein Betriebsleiter bei Vollweide versuchen, sein verfügbares Milchkontingent oder – nach einer Milchquotenaufhebung – ein vorhandenes Milchlieferrecht besser auszuschöpfen als bisher berechnet. Ein Beleg dafür findet sich in den Ergebnissen der Betriebszweigabrechnung in der bundesweiten Arbeitskreisberatung: Die Projektbetriebe stockten ihre Kuhherde stärker auf als der Durchschnitt aller Betriebe. Daher wird im Folgenden eine weitere Variante für die Situation mit Vollweide berechnet, bei der zusätzliche Stallplätze für Milchkühe vorgesehen sind. Pro zusätzlichem Stallplatz werden Anschaffungskosten in Höhe von 5.000 Euro verrechnet. Die maximal mögliche Kuhzahl wird jedoch durch die Menge an verkaufter Milch in der Situation ohne Vollweide beschränkt, es kann somit nicht mehr Milch produziert bzw. verkauft werden wie ohne Vollweide. Da keine zusätzlichen Flächen zugepachtet werden können, kann jedoch der Fall eintreten, dass nicht so viel Milch wie in der Situation ohne Vollweide produziert bzw. verkauft wird, da die Grundfuttermenge für eine höhere Kuhzahl nicht ausreicht. Zusätzliche Kühe können in den Betrieben überhaupt nur deshalb errechnet werden, weil der Zukauf von Kalbinnen im Modell vorgesehen ist.

Um wie viel die Kuhzahl und die verkaufte Milchmenge je nach Modellbetrieb und Wirtschaftsweise unter den oben aufgeführten Prämissen im Linearen Planungsmodell ausgedehnt werden konnten, zeigt Tabelle 56. Bei konventioneller Wirtschaftsweise wurden mehr zusätzliche Milchkühe ausgewiesen, weil hier in der Situation ohne Vollweide mehr Milch produziert wurde. Beispielsweise war es beim Hochalpenbetrieb bei konventioneller Bewirtschaftung möglich, den Milchverkauf mit Vollweide bis 70.800 kg auszudehnen (wie in der Situation ohne Vollweide). Bei biologischer Wirtschaftsweise lag der entsprechende Wert bei 66.000 kg. Somit konnte die Kuhzahl in diesem Modellbetrieb bei konventioneller Wirtschaftsweise auf 14,2, bei biologischer Bewirtschaftung auf 13,2 ausgedehnt werden, um das Niveau wie in der Situation ohne Vollweide zu erreichen (70,8 bzw. 66 Tonnen).

In den Modellrechnungen wurde bis auf eine Variante in allen die Kuhzahl soweit ausgedehnt, bis die produzierte bzw. verkaufte Milchmenge wie in der Situation ohne Vollweide erreicht wurde. Nur der Grünlandbetrieb im Talgebiet erreichte bei Vollweide trotz zusätzlicher Stallplätze nicht ganz das Niveau wie in der Situation ohne Vollweide (228,7 vs. 236,3 Tonnen). Der Grund liegt darin, dass die Futterfläche nur für

45,7 Milchkühe reichte. Durch den großen Unterschied bei der Menge an produzierter Milch je Kuh (7.250 kg ohne Vollweide, 5.500 kg mit Vollweide) konnte das Niveau wie ohne Vollweide daher nicht ganz erreicht werden.

Wenn zusätzliche Kühe gehalten werden können, verbessert sich die Wirtschaftlichkeit und Wettbewerbsfähigkeit des Systems Vollweide signifikant. Die Auswirkungen der Bestandesausweitung auf wesentliche Kenngrößen für den Hochalpenbetrieb und den Grünlandbetrieb im Talgebiet präsentiert Abbildung 44. Für alle Betriebe und Varianten errechnet sich bei der Möglichkeit von zusätzlichen Kuhplätzen ein deutlich höherer Gesamtdeckungsbeitrag. Die Verbesserung beträgt beispielsweise für den Grünlandbetrieb im Talgebiet bei konventioneller Bewirtschaftung (+10,7 Kühe) rund 8.000 Euro, gegenüber der Situation ohne Vollweide errechnet sich dadurch ein Vorteil von rund 6.500 Euro. Auch die Produktionskosten je kg Milch können bei der Haltung zusätzlicher Kühe deutlich gesenkt werden. Bis auf eine Variante (konventionelle Bewirtschaftung im Grünland-Talbetrieb) liegt die Vollweide mit Ausdehnung der Kuhherde (VW+) immer günstiger als die Variante ohne Vollweide.

<sup>3</sup> Anschaffungskosten von 5.000 Euro, 20 Jahre Nutzungsdauer, 4 % Zinssatz.

Tabelle 56: Errechnete Anzahl von Milchkühen und Menge verkaufte Milch je Betrieb ohne und mit Vollweide

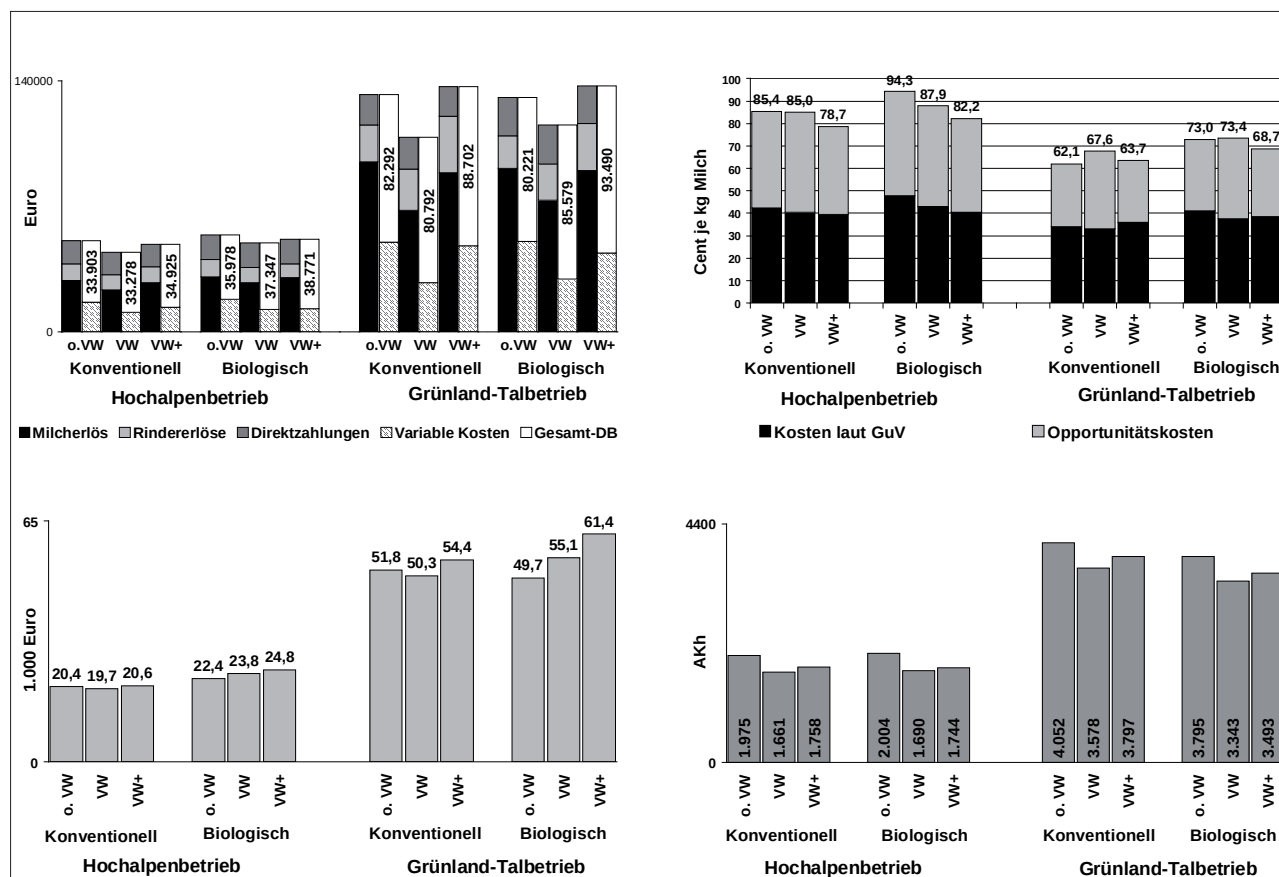
| Bezeichnung     |   | Hochalpenbetrieb |      |      |            |      |      | Grünland-Talbetrieb |       |       |            |       |       |
|-----------------|---|------------------|------|------|------------|------|------|---------------------|-------|-------|------------|-------|-------|
|                 |   | Konventionell    |      |      | Biologisch |      |      | Konventionell       |       |       | Biologisch |       |       |
|                 |   | o. VW            | VW   | VW+  | o. VW      | VW   | VW+  | o. VW               | VW    | VW+   | o. VW      | VW    | VW+   |
| Milchkühe       | n | 12,0             | 12,0 | 14,2 | 12,0       | 12,0 | 13,2 | 35,0                | 35,0  | 45,7  | 32,0       | 32,0  | 39,4  |
| Verkaufte Milch | t | 70,8             | 60,0 | 70,8 | 66,0       | 60,0 | 66,0 | 236,3               | 175,0 | 228,7 | 196,8      | 160,0 | 196,8 |

Varianten:

o.VW = ohne Vollweide

VW = Vollweide laut Berechnungsgrundlagen in Tabelle 48

VW+ = Vollweide mit zusätzlichen Kuhplätzen



Varianten:

o.VW = ohne Vollweide

VW = Vollweide laut Berechnungsgrundlagen in Tabelle 48

VW+ = Vollweide mit zusätzlichen Kuhplätzen

Abk.: GuV = Gewinn- und Verlustrechnung, AKh = Arbeitskraftstunde(n)

Abbildung 44: Gesamtdeckungsbeitrag, Produktionskosten, Einkommensbeitrag und Arbeitskraftstunden in der Milchproduktion je nach Produktionssystem für den Hochalpenbetrieb und den Grünland-Talbetrieb

Die zusätzlichen Stallplätze sind monetär bewertet<sup>3</sup>, trotzdem weisen beide Modellbetriebe sowohl bei konventioneller als auch biologischer Bewirtschaftung den höchsten Einkommensbeitrag bei Vollweide mit erweiterter Kuhplätzen aus. Dieser höhere Einkommensbeitrag aus der Milchproduktion wird mit deutlich weniger Arbeitseinsatz im Vergleich zur Situation ohne Vollweide erzielt. Die Ausdehnung der Kuhherde führt deshalb nicht zu einem deutlichen Anstieg der Arbeitszeit, weil kaum noch eigene Kalbinnen aufgezogen werden. Die Remontierung erfolgt fast ausschließlich über den Zukauf von Kalbinnen.

Abschließend zeigt Tabelle 57 für die beiden Modellbetriebe und für die konventionelle und biologische Wirtschaftsweise den relativen Unterschied zwischen den drei Varianten (ohne Vollweide = 100 %) anhand von ausgewählten Kennzahlen. Für die Variante Vollweide mit Erweiterung der Kuhplätze errechnen sich zwar um 10 % bis 31 % mehr Kühe im Vergleich zur Situation ohne Vollweide (siehe auch Tabelle 56), trotzdem liegen die variablen Kosten (vor allem für Kraftfutter) deutlich unter jenen ohne Vollweide. Die höheren Fixkosten bei Vollweide mit Erweiterung der Kuhplätze verweisen auf die berücksichtigten Kosten für die zusätzlich benötigten Kuhstandplätze. Der Einkommensbeitrag ist bei Vollweide mit Erweiterung der Kuhplätze



**Tabelle 57: Relative Abweichung von ausgewählten Kennzahlen zwischen der Situation ohne Vollweide (100 Prozent) und mit Vollweide**

| Kennzahl                 | Hochalpenbetrieb    |     |                  |     | Grünland-Talbetrieb |     |                  |     |
|--------------------------|---------------------|-----|------------------|-----|---------------------|-----|------------------|-----|
|                          | Konventionell<br>VW | VW+ | Biologisch<br>VW | VW+ | Konventionell<br>VW | VW+ | Biologisch<br>VW | VW+ |
| Milchkühe                | 100                 | 118 | 100              | 110 | 100                 | 131 | 100              | 123 |
| Produzierte Milch je Kuh | 86                  | 86  | 92               | 92  | 76                  | 76  | 83               | 83  |
| Verkaufte Milchmenge     | 85                  | 100 | 91               | 100 | 74                  | 97  | 81               | 100 |
| Milcherlös               | 82                  | 97  | 90               | 99  | 72                  | 94  | 80               | 99  |
| Variable Kosten          | 65                  | 82  | 68               | 71  | 55                  | 96  | 59               | 87  |
| dar. Grundfutter         | 83                  | 83  | 83               | 83  | 60                  | 58  | 62               | 60  |
| dar. Kraftfutter         | 38                  | 38  | 48               | 49  | 31                  | 32  | 41               | 42  |
| Gesamt-DB                | 98                  | 103 | 104              | 108 | 98                  | 108 | 107              | 117 |
| Fixkosten                | 100                 | 106 | 100              | 103 | 100                 | 112 | 100              | 105 |
| Einkommensbeitrag        | 97                  | 101 | 106              | 111 | 97                  | 105 | 111              | 124 |
| Arbeitskraftstunden      | 84                  | 89  | 84               | 87  | 88                  | 94  | 88               | 92  |
| Einkommensbeitrag/AKh    | 115                 | 114 | 126              | 127 | 110                 | 112 | 126              | 134 |

Hinweis: ohne Vollweide = 100 %

Varianten:

VW = Vollweide laut Berechnungsgrundlagen in Tabelle 48

VW+ = Vollweide mit Erweiterung der Kuhplätze

**Tabelle 58: Vergleich des Grünlandbetriebs im Talgebiet bei biologischer Wirtschaftsweise und erweiterter Kuhherde (Modellbetrieb) mit Projektbetrieb 1 im Rahmen des Vollweideprojektes anhand von ausgewählten Kennzahlen**

| Bezeichnung                      |          | Grünland-Talbetrieb <sup>1</sup> | Projektbetrieb 1 |
|----------------------------------|----------|----------------------------------|------------------|
| Grünland                         | ha       | 31,0                             | 24,6             |
| Milchkühe                        | n        | 39,4                             | 38,5             |
| Produzierte Milch je Kuh         | kg       | 5.500                            | 4.755            |
| Milchverkauf Betrieb             | kg       | 168.528                          | 196.800          |
| Futter aus Weide <sup>2</sup>    | %        | 60                               | 65               |
| Kraftfutter je Kuh               | kg       | 550                              | 251              |
| Kraftfutter je kg Milch          | dag      | 10,0                             | 6,0              |
| Deckungsbeitrag Milch            | Euro     | 93.490                           | 81.087           |
| Einkommensbeitrag Milch          | Euro     | 61.434                           | 59.293           |
| Arbeitseinsatz Milch             | Akh      | 3.493                            | 3.243            |
| Einkommensbeitrag je AKh         | Euro/AKh | 17,6                             | 18,3             |
| Arbeitsertrag Milch <sup>3</sup> | Euro/AKh | 12,6                             | 14,4             |

<sup>1</sup> Modellbetrieb: Methode und nähere Beschreibung siehe Abschnitt 7.1.2

<sup>2</sup> Von der gesamten Grundfutteraufnahme in MJ NEL

<sup>3</sup> Einkommensbeitrag abzüglich Land- und Kapitalkosten dividiert durch die Arbeitskraftstunden

mensbeitrag aus der Milchproduktion liegt je nach Betrieb und Wirtschaftsweise bei Vollweide mit Erweiterung der Kuhplätze um ein bis 24 Prozent höher als ohne Vollweide. Da der Arbeitseinsatz bei Vollweide deutlich niedriger liegt als in der Situation ohne Vollweide, errechnet sich für den Einkommensbeitrag je Arbeitskraftstunde eine größere relative Abweichung.

### 8.3.6 Vergleichende Analyse mit Projektbetrieb 1

Die Ergebnisse des Grünlandbetriebs im Talgebiet (Modellbetrieb mit biologischer Wirtschaftsweise bei erweiterter Kuhherde) werden im Folgenden mit Ergebnissen des Projektbetriebs 1 (Praxisbetrieb mit biologischer Wirtschaftsweise im Vollweideprojekt) verglichen und analysiert. Näheres zu Projektbetrieb 1 kann Kapitel 2 entnommen werden. Der Grünlandbetrieb im Talgebiet wird in den

folgenden Ausführungen verkürzt als Modellbetrieb bezeichnet.

Wie Tabelle 58 belegt, ähneln sich diese beiden Betriebe in den wichtigsten Struktur- und Produktionsdaten. Projektbetrieb 1 verfügt über deutlich weniger Fläche als der Modellbetrieb, tatsächlich muss in diesem Betrieb Grundfutter in Form von Heu zugekauft werden. Die Intensität ist im Projektbetrieb 1 etwas geringer, es wird weniger Milch je Kuh und Jahr produziert und weniger Kraftfutter je Kuh und Jahr gefüttert. Die Effizienz des Kraftfuttereinsatzes liegt höher (6 vs. 10 dag Kraftfutter je kg Milch). Der Einkommensbeitrag aus der Milch liegt bei beiden Betrieben bei etwa 60.000 Euro, obwohl sich im Modellbetrieb ein deutlich höherer Gesamtdeckungsbeitrag errechnete. Für den Projektbe-

trieb weist die Buchhaltung Abschreibungen in Höhe von knapp 10.000 Euro aus, während für den Modellbetrieb laut Anlagenverzeichnisse rund 20.000 Euro ausgewiesen werden. Für den Modellbetrieb wurden bewusst keine Änderungen bei Maschinen und Gebäuden in der Situation mit Vollweide kalkuliert.

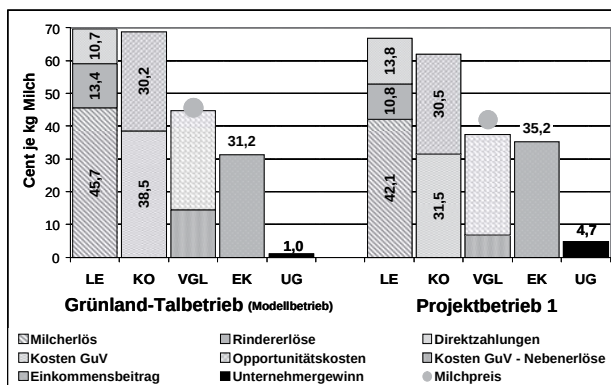
Der errechnete Arbeitseinsatz im Modellbetrieb liegt etwas höher als der tatsächliche Arbeitseinsatz im Projektbetrieb. Hier darf noch einmal auf die größere Flächenausstattung im Modellbetrieb verwiesen werden. Für die Kennzahlen Einkommensbeitrag je Arbeitskraftstunde bzw. Arbeitsertrag zeigen sich tendenzielle Vorteile für den Projektbetrieb 1, die Abweichungen sind jedoch gering.

Ausgewählte ökonomische Kennzahlen je kg Milch für den Modellbetrieb und Projektbetrieb 1 weist Abbildung 45 aus. Die Ergebnisse weichen nur wenig zwischen den beiden Betrieben ab. Im Modellbetrieb errechnen sich etwas höhere Leistungen als tatsächlich im Projektbetrieb 1 auftraten. Zum einen wurde ein etwas höherer Milchpreis kalkuliert, zum anderen höhere Rindererlöse ausgewiesen. Auch die Produktionskosten lagen im Projektbetrieb 1 niedriger als im Modellbetrieb berechnet, und zwar um 6,7 Cent je kg Milch (62,0 vs. 68,7 Cent/kg). Diesen Unterschied kennzeichnen ausschließlich die Kosten laut Gewinn- und Verlustrechnung (variable Grundfutterkosten, aufwandsgleiche Fixkosten). Die größten Abweichungen errechnen sich bei den Abschreibungen.

Beiden Betrieben gelingt eine vollständige Abdeckung der Produktionskosten durch die Leistungen. Als Unternehmergewinn je kg Milch werden ein Cent (Modellbetrieb) bzw. 4,7 Cent (Projektbetrieb 1) ausgewiesen. Beim Einkommensbeitrag je kg Milch lag der Projektbetrieb 1 um vier Cent besser als für den Modellbetrieb errechnet.

## 8.4 Diskussion

Die ökonomische Analyse liefert Ergebnisse und Erkenntnisse mit hoher praktischer Relevanz. Die Effizienz der Milchproduktion wird mit Hilfe der Betriebszweigabrech-



Hinweis: Nebenerlöse = Rindererlöse und Direktzahlungen

Abk.: LE = Leistungen, KO = Kosten, VGL = Vergleich zwischen den Kosten der Milchproduktion (abzüglich Nebenerlöse) und dem Milchpreis, EK = Einkommensbeitrag, UG = Unternehmervergewinn.

**Abbildung 45: Vergleich von ökonomischen Kennzahlen je kg Milch zwischen dem Grünlandbetrieb im Talgebiet (Modellbetrieb) und dem Projektbetrieb 1 (Praxisbetrieb im Vollweideprojekt)**

nung im Rahmen der Arbeitskreisberatung abgebildet. Die bundesweite Arbeitskreisberatung bildet einen Bildungs- und Beratungsschwerpunkt in Österreich und die Aufzeichnungen und Auswertungen zum Betriebszweig Milchproduktion basieren auf strengen Kriterien (vgl. BMLFUW, 2008). Die Praxisbetriebe im Rahmen des Vollweideprojektes nahmen in der gesamten Projektlaufzeit an diesem Bildungs- und Beratungsprojekt teil und zeichneten Daten zum Betriebszweig Milch auf. Die einzelbetrieblichen Modellrechnungen greifen auf die Daten der Betriebszweigabrechnung für die Spezifikation der Modellbetriebe zurück. Zudem wurden Daten aus dem neu aufgelegten Datenkatalog für die Betriebsplanung und Buchführungsdaten aus dem Testbetriebsnetz verwendet. Der Vergleich der Modellrechnungen mit dem Projektbetrieb 1 im Rahmen des gegenständlichen Projekts Vollweide belegt, dass das System Vollweide in den Modellrechnungen nicht zu optimistisch dargestellt wurde. Auch eine Gegenüberstellung mit Ergebnisse des International Farm Comparison Network (IFCN) bestätigt diese These (vgl. KIRNER, 2007)

Trotz des Versuches, die Modellbetriebe bzw. Modellrechnungen möglichst praxisgerecht zu gestalten, konnten naturgemäß auf Basis von wenigen Betrieben nicht alle möglichen Fälle berücksichtigt werden. Zum einen sind nur etablierte Vollweidesysteme in der Situation Vollweide abgebildet. Das heißt, eventuell auftretende Umstellungskosten sind in den Berechnungen nicht enthalten. Beispielsweise könnte es bei Umstellung auf Vollweide notwendig sein, den Melkstand zu vergrößern, weil mehr Kühe gleichzeitig in der Laktation sind. Ebenso wäre denkbar, dass mehr Kälberplätze auf Grund der saisonalen Abkalbung zu errichten wären. Zudem verweisen die Ergebnisse der Betriebszweigabrechnung, dass sich die Vollweidebetriebe im Lauf der Projektdauer immer deutlicher von ihren Kollegen bzw. Kolleginnen in den Arbeitskreisen abhoben. Ein Indiz dafür, dass sich mögliche Vorteile der Vollweide erst im Zeitablauf (z.B. Umstellung auf saisonale Abkalbung) und mit persönlicher Erfahrung einstellen. Auf

der anderen Seite wurde in der Situation mit Vollweide keine Weideprämie in Höhe von 60 Euro je Rinder-GVE im Rahmen des ÖPUL (vgl. BMLFUW, 2007, 85) gewährt, und zwar deshalb, weil diese Maßnahme bis dato nicht in allen Bundesländern angeboten wird.

Insgesamt belegt die vorliegende Analyse zur Ökonomie ein enormes Potenzial der Vollweidehaltung für mehr Effizienz und eine höhere Wirtschaftlichkeit und Wettbewerbsfähigkeit in der Milchproduktion. Vollweidebetriebe sind Betrieben mit traditioneller Produktionstechnik bei der direktkostenfreien Leistung je kg Milch deutlich überlegen, wie Ergebnisse der Betriebszweigabrechnung belegen. Ihre Stärke liegt vor allem darin, viel Milch aus billigem Grundfutter mit wenig Kraftfutter zu erzeugen. Geringere Milchpreise durch niedrigere Milchinhaltsstoffe werden durch markante Kosteneinsparungen bei Grund- und Kraftfutter kompensiert. Das Potenzial für die Absenkung der Grundfutterkosten kann jedoch mit der Betriebszweigauswertung nicht aufgezeigt werden, da hier die Kosten des Grundfutters auf Basis von Standardwerten ermittelt werden. Zudem dürfte das Potenzial in der Produktionseffizienz bei Vollweide noch höher liegen als in der Betriebszweigauswertung dargestellt, weil nicht alle der vier untersuchten Betriebe das Vollweidesystem vollständig bis dato umgesetzt haben.

Wird bei Vollweide die gleiche Milchmenge wie in der Situation ohne Vollweide gemolken bzw. verkauft, dann ist Vollweide nach den vorliegenden Modellrechnungen gegenüber Systemen ohne Vollweide erheblich rentabler. Bei den in weiteren Berechnungen unterstellten, zum Teil deutlich niedrigeren Milchleistungen bei Vollweide, schneidet die Vollweidehaltung je nach Wirtschaftsweise unterschiedlich ab: Bei konventioneller Bewirtschaftung verzeichnet die Bewirtschaftung ohne Vollweide eine höhere Rentabilität (je nach Modellbetrieb zwischen drei und zwölf Prozent), bei biologischer Wirtschaftsweise erzielt die Vollweidehaltung (je nach Modellbetrieb ein bis elf Prozent) ein höheres Einkommen. Insgesamt muss mit Vollweide deutlich weniger Milch verkauft werden, um das gleiche Einkommen wie ohne Vollweide aufzuweisen: Je nach Modellbetrieb wurden zwischen 13 und 24 Prozent berechnet.

Die Rentabilität und Wettbewerbsfähigkeit der Vollweidehaltung lässt sich mit zusätzlichen Kühen signifikant verbessern. Auf diese Weise kann der Rückgang bei der produzierten Milch je Kuh und Jahr zumindest teilweise kompensiert und das vorhandene Milchkontingent besser ausgenutzt werden. Bei knapper Flächenausstattung wird im Linearen Planungsmodell bei der Möglichkeit von mehr Kuhplätzen die Remontierung nicht über die eigene Nachzucht, sondern über den Zukauf von Kalbinnen bewerkstelligt. Auf diese Weise können mehr Kühe gehalten und mehr Milch ohne Superabgabe verkauft werden, wodurch je zusätzlicher Kuh ein hoher monetärer Grenzertrag resultiert.

Die Rentabilität und Wettbewerbsfähigkeit von Vollweidesystemen wird zusätzlich dadurch verbessert, wenn Arbeitszeit und Fixkosten eingespart werden können. Eine moderate Arbeitszeiteinsparung ist in den Modellrechnungen unterstellt, dadurch wird in fast allen Varianten ein höheres Einkommen je Arbeitskraftstunde ausgewiesen als ohne Vollweide. Die Erfahrungen in den Projektbetrieben

verweisen auf höhere Einsparungspotenziale als in den Berechnungen unterstellt. Auf eine Reduktion der aufwandsgleichen Fixkosten in den Modellrechnungen wurde verzichtet, da Daten aus der Praxis fehlen und Einsparungen nur mittel- bis langfristig erzielbar sind. Trotzdem darf dieses Potenzial bei der Bewertung des Systems Vollweide nicht gänzlich vernachlässigt werden.

Auch vom Blickwinkel der Stabilität und des Risikos kann die Vollweidehaltung als günstig eingestuft werden. Steigende Preise bei Betriebsmitteln schlagen deutlich weniger auf das Einkommen durch als für Betriebe ohne Vollweide, weil insbesondere weniger Kraftfutter und Diesel verbraucht wird. Auf der anderen Seite können steigende Erzeugerpreise für Milch in Systemen ohne Vollweide rascher zu Einkommenssteigerungen führen, weil in der Regel mehr Milch verkauft wird als mit Vollweide. Generell kann der Vollweidehaltung mehr Pufferwirkung bei Preissteigerungen und Preisrückgängen von Produkt- und Faktorpreisen attestiert werden. Bei der Beurteilung der Liquidität muss beachtet werden, dass bei Vollweide die Einnahmen aus dem Milchverkauf azyklischer anfallen als in Betrieben ohne Vollweide. Ein Ausgleich besteht darin, dass der Großteil der Direktzahlungen im Winter ausbezahlt wird, also in einer Zeit mit wenig bis keiner Milchablieferung im System Vollweide.

Das Projekt Opti-Milch in der Schweiz kommt zu ähnlichen Schlüssen wie die hier vorgelegten Ergebnisse (vgl. DURGIAI und MÜLLER, 2004). Die Vollweidebetriebe im Schweizerischen Projekt realisierten überdurchschnittlich gute betriebswirtschaftliche Ergebnisse, insbesondere hohe Arbeitsverdienste mit einer beträchtlich tieferen Milchmenge im Vergleich zu anderen Betrieben. Die Fixkosten konnten kaum verringert werden, da die alte Infrastruktur nicht sofort abgebaut werden konnte. Deutlich spürbar war hingegen bereits eine massive Reduktion der Arbeitsbelastung.

Schließlich darf eine volkswirtschaftliche Einschätzung beim Vergleich von unterschiedlichen Produktionssystemen nicht völlig vernachlässigt werden. Wie oben gezeigt, kann mit Vollweide das gleiche Einkommen wie bei traditionellen Systemen mit deutlich weniger Milchmenge erzielt werden. Das heißt, die für Österreich zur Verfügung stehende Milchmenge könnte mit mehr Milchbauern und Milchbäuerinnen produziert werden, wenn ein größerer Anteil davon auf diese Strategie setzt. Zudem setzt die Vollweidehaltung deutlich weniger fossile Energie ein, weil weniger Kraftfutter gefüttert sowie weniger Silage und Heu geerntet und somit weniger Dieselmotorkraftstoff verbraucht wird. Auch ohne eigene Berechnung darf daher von einer höheren Energieeffizienz der Vollweidehaltung gegenüber anderen Systemen ausgegangen werden. Trotzdem sollte in naher Zukunft eine solche Kalkulation angestellt werden, um die Auswirkungen auch auf dieser Ebene zu quantifizieren.

## 8.5 Erkenntnisse für die praktische Umsetzung

Auch für die Verhältnisse in Österreich stellt die Vollweidehaltung eine ökonomisch interessante Alternative dar. Das ökonomische Potenzial kann umso besser genutzt werden,

je konsequenter das Vollweidesystem umgesetzt ist. Gute klimatische Voraussetzungen für die Weidehaltung und arrondierte Flächen begünstigen dieses System und schlagen sich auf die Wirtschaftlichkeit positiv nieder. Aus den vorliegenden Berechnungen lassen sich weitere generelle Schlüsse ableiten:

Das ökonomische Potenzial der Vollweidehaltung liegt in Gunstlagen des Grünlandes höher als im extremen Berggebiet oder in gemischten Acker-Grünlandbetrieben. Der mögliche, höhere Anteil des Weidefutters am gesamten Energiebedarf der Kühe ist dafür verantwortlich. Solche Lagen finden sich in Österreich insbesondere im Alpenvorland, im Kärntner Becken sowie in den Tälern des Hochalpengebietes und des Voralpengebietes. Trotzdem kann auch für Bergbauernbetriebe die Wirtschaftlichkeit der Milchproduktion durch Vollweide maßgeblich verbessert werden, insbesondere dann, wenn auch ohne Vollweide kein allzu hoher Milchertrag je Kuh und Jahr erzielbar ist. Eine Voraussetzung dafür sind jedoch weidetaugliche Standortbedingungen.

Milchviehbetriebe mit Ackerland haben die Möglichkeit, eigenes Getreide zu verfüttern, wodurch sich die Kraftfutterkosten im Vergleich zur Situation mit Zukauf etwas niedriger gestalten. Daher fällt in diesen Betrieben das Einsparungspotenzial durch Vollweide etwas geringer aus. Trotzdem belegen die Modellrechnungen auch für diese Betriebe positive wirtschaftliche Auswirkungen durch Vollweide. Ein Vorteil dieser Betriebe besteht darin, dass offene Ackerflächen rasch in Futterflächen umgewandelt werden können, falls mehr Kühe bei Vollweide den Rückgang der Milchleistung kompensieren sollen.

Die Vollweidehaltung ist gegenüber Systemen ohne Vollweide bei biologischer Wirtschaftsweise konkurrenzfähiger als bei konventioneller Wirtschaftsweise. Zum einen zeichnen die höheren Bio-Kraftfutterpreise dafür verantwortlich. Zum anderen sind bei biologischer Wirtschaftsweise auch ohne Vollweide höhere Milchleistungen je Kuh und Jahr weniger häufiger anzutreffen als bei konventioneller Wirtschaftsweise. Dadurch dürfte im Schnitt der Rückgang bei der Milchmenge nach Umsetzung der Vollweide geringer ausfallen.

Bei Umstellung auf die Vollweide muss ein eventuell damit einhergehender Rückgang der Molkereiablieferung möglichst gering gehalten werden. Eine Möglichkeit besteht darin, mehr Kühe zu halten, indem zusätzliche Stallplätze eingerichtet werden. Reicht die Fläche für mehr Kühe kaum aus und stehen keine Pachtflächen zur Verfügung, sollte die Aufzucht der weiblichen Kälber aus dem Betrieb ausgelagert werden. Diese Strategie verfolgt auch Projektbetrieb 1 sehr erfolgreich. Der monetäre Grenzertrag der zusätzlichen Milchproduktion durch mehr Kühe deckt bei weitem die höheren Remontierungskosten.

Abschließend noch eine Anmerkung zur Arbeitswirtschaft. Zum einen sollte sich durch die Vollweide die Arbeitszeit absolut reduzieren. Erfahrungen in den Projektbetrieben sowie im Opti-Milch Projekt in der Schweiz bestätigen diese Hypothese. Zum anderen ändert sich aber auch die Verteilung des Arbeitseinsatzes. Bei Vollweide konzentriert sich Arbeitszeit auf den Spätwinter und den Frühling, be-



dingt durch saisonale Abkalbung. Das könnte zum einen als Nachteil wegen der Arbeitsspitze während dieser Zeit empfunden werden (wird von den Projektbetriebsleitern jedoch nicht so gesehen), zum anderen könnte es aber auch als Vorteil wegen der ruhigeren Arbeitsphase im Spätherbst und Winter angesehen werden (insbesondere durch eine Melkpause). Wesentlich bei Vollweide ändert sich aber auch die Art und Weise der Arbeit: Weniger Traktorfahrten für die Silage- und Heuproduktion und weniger Stallarbeit, dafür mehr Zeit für den täglichen Austrieb der Rinder sowie häufigere Beobachtungsgänge auf den Weideflächen. Diese Änderungen lassen sich in Modellrechnungen naturgemäß nicht bewerten, bei der Entscheidung für oder gegen die Vollweide sollte dieser Aspekt jedoch unbedingt beachtet werden. Die Freude an der Arbeit beeinflusst schließlich die persönliche Zufriedenheit mit einer beruflichen Tätigkeit, längerfristig wirkt sie wesentlich auf den Erfolg der Betriebsführung.

## 8.6 Glossar

### 8.6.1 Direktkosten

Kosten, die einem Betriebszweig (hier die Milchproduktion) direkt zugeordnet werden können und sich nach dem Produktionsumfang proportional verhalten (z. B. Kraftfutter, Saatgut, Düngemittel, Tierarztkosten)

### 8.6.2 Direktkostenfreie Leistung

Sie errechnet sich aus der Differenz von Direktleistungen und Direktkosten. Sie drückt die produktionstechnische Effizienz eines Produktionsverfahrens aus, ist jedoch keine Kennzahl zur Bewertung der Wirtschaftlichkeit (nur ein Teil der Leistungen und Kosten sind berücksichtigt).

### 8.6.3 Einkommensbeitrag Milchproduktion

Stellt den Beitrag der Milchviehhaltung an den Einkünften aus der Land- und Forstwirtschaft dar. Die Einkünfte aus der

Land- und Forstwirtschaft errechnen sich aus der Differenz von Ertrag und Aufwand und stellen das Entgelt für die im land- und forstwirtschaftlichen Betrieb geleistete Arbeit der nicht entlohten Arbeitskräfte für die unternehmerische Tätigkeit und für den Einsatz des Eigenkapitals dar.

### 8.6.4 Kalkulatorische Kosten

Kosten, die keinem Aufwand entsprechen. Dazu zählen Lohnansatz für nicht entlohnte Arbeitskräfte, Pachtansatz für eigene Fläche, Zinsansatz für im Betrieb eingesetztes Eigenkapital. Die Höhe der kalkulatorischen Kosten orientiert sich nach dem entgangenen Nutzen bei alternativer Verwendung der Faktoren (Opportunitätskostenprinzip).

### 8.6.5 Kosten laut Gewinn- und Verlustrechnung (GuV)

Sind Kosten, die einem Aufwand entsprechen. Die Gewinn- und Verlustrechnung stellt die Erfolgsrechnung im Rahmen einer doppelten Buchführung dar und beinhaltet keine kalkulatorischen Kosten für z.B. nicht entlohnte Arbeitskräfte.

### 8.6.6 Opportunitätskosten (Nutzungskosten)

Kosten für den entgangenen Nutzen bei anderweitiger Verwendung von eigenen Faktoren (Lohnansatz für die Arbeit von nicht entlohten Arbeitskräften, Pachtansatz für eigene Fläche, Zinsansatz für Eigenkapital).

### 8.6.7 Unternehmerge Gewinn

Errechnet sich aus der Differenz von allen Leistungen und allen Kosten (Produktionskosten. Ein positiver Unterschiedsbetrag kennzeichnet einen verbleibenden Gewinn nach Abdeckung aller Kosten für die unternehmerische Tätigkeit.

## 9 Schlussfolgerungen

Im vorliegenden Bericht sind die Ergebnisse und Erfahrungen einer dreijährigen Untersuchung an österreichischen Milchviehbetrieben, welche den Betrieb in Richtung einer betriebs- und standortangepassten Low-Input-Vollweidestrategie entwickeln wollten, zusammengefasst. Aus diesen Ergebnissen können folgende Schlussfolgerungen zur Vollweidehaltung im Grünland- und Berggebiet Österreichs abgeleitet werden:

Bei passenden Betriebsbedingungen und konsequenter Umsetzung der Vollweidestrategie können auch in Österreich - je nach Betriebssituation - Weidefutteranteile in der Gesamtjahresration zwischen 45 und 65 % der Trockenmasseaufnahme von Milchkühen erreicht werden.

Wie die Projektergebnisse und die Antworten der Betriebsleiterbefragungen zeigen, stellt die Umsetzung einer geblockten Abkalbung (mit oder ohne Melkpause) eine große Herausforderung für die Betriebsleiter dar. Insbesondere die Umsetzung einer engen Blockabkalbung mit Melkpause kann generell nicht erwartet werden. Eine Möglichkeit, trotz Verzicht auf eine engen Blockabkalbung eine effiziente Vollweidenutzung zu erreichen, stellt die Verlängerung der Abkalbesaison von November bis März dar. Damit ist sichergestellt, dass das hochwertige Weidefutter nur von laktierenden Kühen verwertet wird und dass in den Sommermonaten keine Kühe zur Belegung anstehen (Milchharnstoffgehalt – N-Überschuss). In diesem Fall ist man auch im Erstabkalbealter bei den Kalbinnen flexibler. Allerdings verzichtet man im Gegenzug auf eine Arbeitszeiterparnis (Melkpause, rationellerer Arbeitsabläufe etc.) und eine einheitlichere Fütterungsgruppe, benötigt üblicherweise etwas mehr Kraftfutter und erreicht auch einen geringeren Weidefutteranteil in der Jahresration.

Durch die Umsetzung der Vollweidestrategie kann der Kraftfutteraufwand gezielt reduziert werden. Zumeist reduziert sich damit aber auch die durchschnittliche Milchleistung pro Kuh sowie der MilCHFett- und teilweise auch der Milcheiweißgehalt in der Weideperiode. Um dieselbe Milchmenge zu produzieren, muss daher bei sinkender Einzeltierleistung im Zuge der Umstellung eine Ausweitung des Milchkuhbestands (Stallplätze, ausreichendes Grundfutterangebot) am Betrieb möglich sein. Je nach Abkalbezeitraum, Ergänzungsfütterung zu Laktationsbeginn, Laktationsdauer, Rasse, Kuhtyp und Kuhgewicht sind bei Vollweidehaltung tatsächlich produzierte Milchleistungen zwischen 4.000 und knapp 7.500 kg je Durchschnittskuh realistisch. Wenn trotz Vollweidehaltung hohe Einzeltierleistungen und ein höherer Gehalt an Milchinhaltsstoffen angestrebt werden, dann ist eine Abkalbung der Kühe in den Wintermonaten (Schwer-

punkt Dezember, Jänner) zu empfehlen. Flächen- und stallplatzknappen Betrieben, welche eine hohe Milchquote mit entsprechend hohem Zukauffutteranteil erfüllen, kann eine Umsetzung der Vollweidestrategie nicht empfohlen werden. Das Low-Input Konzept muss in allen Bereichen der Produktion umgesetzt werden.

Aus den Anteilen an Verlustkühen, dem Bestandesergänzungsanteil, der Lebensleistung der Kühe auf den Betrieben, den Tierarztkosten sowie dem Besamungsindex konnten keine negativen Auswirkungen der Vollweidehaltung auf die Tiergesundheit abgeleitet werden. Bei einigen Parametern hoben sich die Betriebe sogar positiv vom Mittel der vergleichbaren Milchviehbeitskreisbetriebe ab. Demgegenüber lag die Zwischenkalbezeit mit durchschnittlich 415 Tagen deutlich über dem Mittel der AK-Betriebe bzw. dem angestrebten Bereich von 365 bis max. 380 Tagen. Gründe dafür waren einerseits das mehrjährige Umstellen auf eine geblockte Abkalbung und das damit verbundene „Zusammenwarten“ der Belegungen. Andererseits hatten die Betriebe wiederholt Probleme bei der rechtzeitigen Wiederbelegung bei etwa 10 bis 20 % der Kühe. Vier Betriebsleiter gaben an, dass sie zukünftig stärkeres Augenmerk auf kleinrahmigere Kuhtypen legen werden. Nur jene zwei Projektbetriebe, die auch eine Melkpause erreichten, hatten zu Projektende eine mittlere Zwischenkalbezeit unter 380 Tagen.

Die Belastungen, denen die Kühe bei der Umstellung auf ein Vollweidesystem ausgesetzt waren, überschritten im Großen und Ganzen den physiologischen Bereich nicht. Die Ergebnisse zeigen, dass hinsichtlich Mineralstoffversorgung der Natrium und Phosphorergänzung Augenmerk besonderes geschenkt werden muss. Der bei der Umstellung von Stallfütterung auf Weidefütterung nachgewiesene Säureanstieg (Energemangel bei frischlaktierenden Kühen bei Kraftfutterminimierung und Rohfasermangel bei jungem Weidegras) wurde von den Kühen der teilnehmenden Betriebe soweit toleriert, dass keine negativen Auswirkungen auf Produktions- und Gesundheitsparameter nachgewiesen wurden. Teilweise zeigten die Daten dieser Betriebe bessere Ergebnisse als Vergleichsergebnisse aus den Arbeitskreisen. Sollte bei Vollweidehaltung (Ganztagsweide) eine Kraftfuterergänzung durchgeführt werden, dann muss diese jedenfalls sehr schonend (Menge, Zusammensetzung, mehrere Teilgaben) erfolgen. Generell sind auch bei diesem System Futterumstellungen langsam durchzuführen.

Die Ergebnisse des Projektes zeigen weiters, dass bei Umsetzung von Low-Input Systemen die Effizienz der Grundfutterumwandlung in Milch (kg ECM/kg Futter oder



kg MJ NEL/kg ECM) bedeutend ist. Da die Einzeltierleistung bei Vollweidehaltung begrenzt ist, braucht es Kühe mit geringem Lebendgewicht (niedriger Erhaltungsbedarf), einer flachen Laktationskurve (gute Persistenz) und einer dem Weidepotential entsprechend hohen Lebensleistung (hohe Lebenstagesfutterumwandlungseffizienz). Pro Jahr sind Grundfutterleistungen von zumindest 8 kg je kg durchschnittlichem Lebendgewicht der Kühe anzustreben.

Bei optimaler Weideführung kann eine hohe Weidefutterqualität erreicht werden. In einem Versuch am Lehr- und Forschungsbetrieb Moarhof konnte gezeigt werden, dass die Qualitätserträge auf Weideflächen denen auf Schnittflächen zumindest gleichwertig sind. Das Weidemanagement ist von zentraler Bedeutung im Vollweidesystem, da die Weideflächen den größten Teil des Grundfutters liefern. Die Etablierung eines an den Standort angepassten Weidebestandes sowie die optimierte Düngung und die standortangepasste Nutzung desjenigen sind wichtige Maßnahmen für eine erfolgreiche Weidehaltung.

Insgesamt ist festzuhalten, dass die Weidenutzung auf den untersuchten Praxisbetrieben sowie auf den Flächen des LFZ Raumberg-Gumpenstein zu keinen nachteiligen Veränderungen in der Grasnarbe sowie in der Zusammen-

setzung der Pflanzenbestände geführt hat. Dennoch sollte in der Praxis eine regelmäßige Kontrolle der Weideflächen hinsichtlich Narbenschäden und des Auftretens von unerwünschten Arten erfolgen, um rechtzeitig und gezielt mittels Maßnahmen der Grünlandverbesserung regulierend eingreifen zu können.

Daten der Betriebszweigabrechnung sowie Modellrechnungen bestätigen eine hohe ökonomische Wettbewerbsfähigkeit von Vollweidesystemen unter österreichischen Bedingungen. Die Milch wird generell mit niedrigeren Direktkosten erzeugt und die Projektbetriebe erzielten eine deutlich höhere direktkostenfreie Leistung je Einheit Milch als der Durchschnitt der Arbeitskreisbetriebe. Damit ist es möglich, das gleiche Einkommen wie bei traditionellen Produktionssystemen mit deutlich geringerem Milchverkauf zu erwirtschaften. Anpassungen in der Betriebsorganisation, welche den Rückgang der Milcherzeugung durch niedrigere Einzeltierleistungen kompensieren, können die Wirtschaftlichkeit mit diesem System signifikant verbessern. Generell ist das ökonomische Potenzial von Vollweidesystemen in Österreich bei biologischer Wirtschaftsweise größer als bei konventioneller und steigt, wenn weidefähige Flächen und Stallplätze bei Bestandenserweiterungen günstig beschafft werden können.

## 10 Literaturverzeichnis

- BLÄTTLER, T., DURGIAI, B., KOHLER, S., KUNZ, P., LEUENBERGER, S., MENZI, H., MÜLLER, R., SCHÄUBLIN, H., SPRING, P., STÄHLI, R., THOMET, P., WANNER, K. und WEBER, A., 2004: Projekt Opti-Milch: Zielsetzungen und Grundlagen. Agrarforschung 11, 80-85.
- BMLFUW - BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT, UMWELT UND WASSERWIRTSCHAFT, 2004: Betriebszweigabrechnung neu für die Milchproduktion – Fibel zur Berechnung der direktkostenfreien Leistung. Herausgeber BMLFUW Wien.
- BMLFUW - BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT, UMWELT UND WASSERWIRTSCHAFT, 2008: Deckungsbeiträge und Daten für die Betriebsplanung 2008. Herausgeber BMLFUW Wien.
- BMLFUW - BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT, UMWELT UND WASSERWIRTSCHAFT, 2008: ÖPUL 2007. Sonderrichtlinie des BMLFUW. GZ BMLFUW-LE.1.1.8/0073-II/8/2007.
- BMLFUW - BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT, UMWELT UND WASSERWIRTSCHAFT, 2008: Grüner Bericht 2007. Bericht über die Situation der österreichischen Land- und Forstwirtschaft. 320 S.
- BMLFUW - BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT, UMWELT UND WASSERWIRTSCHAFT, 2008: Milchproduktion 2007. Ergebnisse und Konsequenzen der Betriebszweigabrechnung aus den Arbeitskreisen in Österreich. Herausgeber BMLFUW Wien.
- BMLFUW - BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT, UMWELT UND WASSERWIRTSCHAFT, 2006: Richtlinien für die Sachgerechte Düngung. 6. Auflage, 59.
- 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.
- BOHNER, A., M. SOBOTIK und E.M. PÖTSCH, 2002: The floristic diversity of species of the Austrian grassland and the importance of grassland management for biodiversity and landscape aesthetics. Poster EGF-Symposium 2002, La Rochelle, 25.-30.05.2002.
- BRAUN-BLANQUET, J., 1951: Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. 2. Auflage, Springer Verlag, Wien.
- BUCHGRABER, K. und G. GINDL, 2004: Zeitgemäße Grünlandbewirtschaftung. 2. Auflage, Leopold Stocker Verlag, 192 S.
- BUWAL – Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, 2005: Evaluation der Bodenverdichtung mittels TDR-Methode Benutzerhandbuch. Herausgeber BUWAL Bern.
- DILLON, P., 2006: Achieving high drymatter intake from pasture with grazing dairy cow. In: Fresh herbage for dairy cattle (Ed. A. ELGERSMA, J. DIJKSTRA und S. TAMMINGA). Springer-Verlag, 1-26.
- DLG (Deutsche-Landwirtschafts-Gesellschaft), 1997: Futterwerttabellen Wiederkäuer. 7. erweiterte u. überarbeitete Auflage, DLG-Verlag Frankfurt, 212 S.
- DURGIAI, B. und MÜLLER, R., 2004a: Projekt Opti-Milch: Betriebswirtschaftliche Ergebnisse. Agrarforschung 11, 126-131.
- DURGIAI, B. und MÜLLER, R., 2004b: Projekt Opti-Milch: Betriebswirtschaftliche Planungen. Agrarforschung 11, 280-285.
- ERBEN, R. G., 2006: Der pathophysiologische Hintergrund. 1. ÖGT – Wiederkäuertage im Alpenraum, 7.-8. Oktober 2006, Mondsee.
- FÜRST, C., 2006: Zuchtstrategien für die Bio-Rinderzucht. Österreichische Fachtagung für biologische Landwirtschaft, 21.-22. März 2006, Tagungsband, 37-46.
- GOFF, J. P., 2000: Pathophysiology of calcium and phosphorus disorders. Veterinary Clinics of North America, Food Animal Practice, 2000, 16(2), 319-337.
- GRUBER, L. und E.M. PÖTSCH, 2007: Calculation of nitrogen excretion of dairy cows in Austria. Die Bodenkultur, Austrian Journal of Agricultural Research, 57. Band/Heft 1-4, 65-72.
- HUBER-SANNWALD, E., 2001: Konkurrenzverhältnisse und Konkurrenzverhalten von Pflanzen im Dauergrünland. 7. Alpenländisches Expertenforum „Bestandesführung und Unkrautregulierung im Grünland – Schwerpunkt Ampfer“, BAL Gumpenstein, 9-19.
- KEMP, A. und GEURINK, J.H., 1978: Grassland farming and minerals in cattle. Netherlands Journal of Agricultural Science, 26, 161-169.
- KIRNER, L., 2007: Milchproduktion international: Wo steht Österreich? Teil II: Wettbewerbsfähigkeit der Betriebe. Der fortschrittliche Landwirt, 7/2007, 12-13.
- KIRNER, L. und GAZZARIN, C., 2007: Künftige Wettbewerbsfähigkeit der Milchproduktion im Berggebiet Österreichs und der Schweiz. Agrarwirtschaft, 56 (4), 201-212.
- KMOCH, H.G., HALFMANN, H.H. und SIEVERS, A., 1975: Jahreszeitliche Entwicklung der Wurzelmasse unter einer Weide in der Kölner Bucht. Zeitschrift für Acker- und Pflanzenbau, Band 105, Heft 2, 121-144.
- KOHLER, S., BLÄTTLER, T., WANNER, K., SCHÄUBLIN, H., MÜLLER, C. und SPRING, P., 2004: Projekt Opti-Milch: Gesundheit und Fruchtbarkeit der Kühe. Agrarforschung 11, 80-85.
- KRAUTZER, B., C. LEONHARD, K. BUCHGRABER und H. LUFT-ENSTEINER, 2007: Handbuch für ÖAG-Empfehlungen von ÖAG-kontrollierten Qualitätssaatgutmischungen für das Dauergrünland und den Feldfutterbau (Mischungssaisonen 2008/09/10). HBLFA Raumberg-Gumpenstein, 26 S.
- KUNZ, P., 2002: Beispiele erfolgreicher Milchproduzenten in den USA, Australien und Neuseeland. Tagungsbeitrag Fachtagung Opti Milch 2002, 26. März 2002, SHL Zollikofen 1-7.
- LAIBLIN, CH. und MÄNNER, K., 2001: Am Anfang steht die Fütterung. Veterinary. Medicine. Report. 25, 3.
- LBG WIRTSCHAFTSTREUHAND, 2007: Buchführungsergebnisse 2006 – Land- und Forstwirtschaft.
- MALZ, C. und MEYER, C., 1992: Neue Aspekte zur Pathogenese und Therapie der hypocalcämischen Gebärpause. Praktische Tierarzt, 1992, 73 (6), 507-515.

- MARTENS, H., 1995: Die Konzentration von Mineralstoffen im Plasma von Wiederkäuern: Geeigneter Parameter zur Beurteilung der Mineralstoffversorgung? Tierärztliche Umschau, 50, 321-326.
- MEYER, H. und LOHSE, K., 2002: Zur Ca- und P-Versorgung der Wiederkäuer im 19. und beginnenden 20. Jahrhundert in Mitteleuropa. Deutsche tierärztliche Wochenschrift, 109, 1-40, Heft 1, 34-37.
- MÖCKLINGHOFF-WIECKE, S. und ZIEGER, P., 2006: MilCHFieber gezielt vorbeugen (Teil 2). [http://www.tiergesundheitundmehr.de/archiv/tum\\_0106/Tierges\\_0106\\_s5\\_8.pdf](http://www.tiergesundheitundmehr.de/archiv/tum_0106/Tierges_0106_s5_8.pdf).
- 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 S.
- PÖTSCH, E.M., A. GRASCHI, W. GRAISS und B. KRAUTZER, 2008: Alternative Grünlanderneuerung mittels Selbstversamung. In Bericht zum 14. Alpenländischen Expertenforum „Anlage, Erneuerung und Verbesserung von Grünland“, LFZ Raumberg-Gumpenstein, 17-21.
- 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.
- RAUCH, P., STEINBERGER, S. und SPIEKERS, H., (2006): Mehr Milch aus Gras- Vollweide mit Winterkalbung. <http://www.lfl.bayern.de/ite/gruenlandnutzung/23018/index.php> (16.07.2007).
- SCHECHTNER, G., 1958: Grünlandsoziologische Bestandsaufnahme mittels „Flächenprozenschätzung“. Z. Acker- und Pflanzenbau 105, 33-43.
- SHEATH, G.W. and W.T. CARLSON, 1998: Impact of cattle treading on hill land – 1. Soil damage patterns and pasture status. New Zealand Journal of Agricultural Research, Vol.41, 271-278.
- STÄHLI R., MERK-LORENZ, F. und WEBER, A., 2004: Projekt Opti-Milch: Zusammenarbeit in Erfahrungsgruppen. Agrarforschung 11, 378-383.
- STARZ, W. und STEINWIDDER, A., 2007: Stickstoffflüsse auf der Weide bei Vollweidehaltung im alpinen Raum Österreichs. In: Beiträge zur 9. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau "Zwischen Tradition und Globalisierung". Universität Hohenheim, 20.-23. März 2007, Band 1, 17-20.
- STEINHAUSER, H., LANGBEHN, C. und PETERS, U., 1992: Einführung in die landwirtschaftliche Betriebslehre. Allgemeiner Teil, 5. Aufl. Ulmer: Stuttgart.
- STEINWIDDER, A., 2002: Aspekte zur Weidehaltung von Milchkühen. 28. Viehwirtschaftliche Fachtagung, 2.-3. Mai 2001, Tagungsband 53-67.
- STEINWIDDER A. und STARZ, W., 2006: Sind unsere Kühe für die Weide noch geeignet? 13. Freilandtagung 28.09.2006, Tagungsband 37-43.
- STEINWIDDER, A. und STARZ, W., 2007: Ergebnisse bei der Umstellung auf Vollweidehaltung von Bio-Milchkühen im österreichischen Berggebiet. In: Beiträge zur 9. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau "Zwischen Tradition und Globalisierung". Universität Hohenheim, 20.-23. März 2007, Band 2, 529-532.
- STÖBER, M. und SCHOLZ, H., 2002: Hypomagnesiämische Tetanien. In: Dirkesen, G., Gründer, H-D., Stöber, M. (Hrsg), Innere Medizin und Chirurgie des Rindes Als „Krankheiten des Rindes“ begr. Von G. Rosenberger, 4., vollst. neubearb. Auflage, Verlag Parey, Berlin, 1090-1101.
- STOLLA, R., 2000: Veränderungen im Krankheitsbild des peripartalen Festliegens beim Rind. Tierärztliche Umschau, 55 (6), 295-299.
- THOMET, P., 2004: persönliche Mitteilung.
- THOMET, P., 2005: Angepaste Vollweidehaltung – Boden, Pflanze und Ökologie. In Bericht über die Österreichische Fachtagung für Biologische Landwirtschaft: „Low-Input“ Milchproduktion bei Vollweidehaltung – Eiweißversorgung in der biologischen Nutztierfütterung am 09. und 10. November 2005 in Irnding, Österreich, 11-16.
- THOMET, P., LEUENBERGER, S. und BLÄTTLER, T., 2004: Projekt Opti-Milch: Produktionspotential des Vollweidesystems. Agrarforschung 11, 336-341.
- THOMET, P., RÄTZER, H. und DURGIAI, B., 2002: Effizienz als Schlüssel für die wirtschaftliche Milchproduktion. Agrarforschung 9, 404-409.
- THOMET, P., STETTLER, M., HADORN, M. und MOSIMANN, E., 2007: N-Düngung zur Lenkung des Futterangebotes von Weiden. Agrarforschung 14, 472-477.
- THOMET, P., TROXLER, J. und KOCH, B., 2000: Entwicklung von Raigras/Weissklee-Mischungen bei Kurzrasenweide. Agrarforschung 7, 218-223.
- TILLEY, J.M.A. und TERRY, R.A., 1963: A two stage technique for the in vitro digestion of forage crops. J. Brit. Grassl. Soc. 18, 104-111.
- VAN VUUREN, A.M. und VAN DEN POL-VAN DASSELAAR, A., 2006: Grazing systems and feed supplementation. In: Fresh herbage for dairy cattle (Ed. A. ELGERSMA, J. DIJKSTRA und S. TAMMINGA). Springer-Verlag, 85-101.
- VOISIN, A., 1958: Die Produktivität der Weide. BLV Verlagsgesellschaft München-Bonn-Wien, 321 S.
- SCHMITT, R., 1995: Horstgräser: Lebensdauer, Ertrag, Vermehrungspotential. Agrarforschung 2 (3), 108-111.
- VERBIC, J., 1996: Verlauf der generativen Reproduktion ausgewählter Gräserarten und deren Beitrag zur Erneuerung des Grünlandes. In Bericht: Alpenländisches Expertenforum „Erhaltung und Förderung der Grasnarbe“, Gumpenstein, 49-52.
- ZAMG (Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik), 2001: Klimadaten von Österreich 1971-2000, CD.
- ZECHMEISTER, H.G., N. SAUBERER, D. MOSER und G. GRABHER, 2002: Welche Faktoren bestimmen das Vorkommen von Pflanzen in der österreichischen Kulturlandschaft? Bericht zum 10. Österreichischen Botanikertreffen, BAL Gumpenstein, 35-37.

# Ergebnisse zur Ergänzungsfütterung bei Ganztagesweidehaltung von Milchkühen

Johann Häusler<sup>1\*</sup>, Thomas Guggenberger<sup>2</sup>, Reinhard Resch<sup>3</sup> und Johannes Wildling<sup>1</sup>

## Zusammenfassung

Am LFZ Raumberg-Gumpenstein wurde in einem Fütterungsversuch mit 32 Milchkühen das Thema Ergänzungsfütterung zur Weidehaltung behandelt.

Die unterschiedliche Ergänzungsfütterung in den vier Versuchsgruppen brachte einen signifikanten Einfluss auf die Milch-, Fett- und Eiweißleistung. In der Vollweidegruppe konnte eine Milchleistung von 6.778 kg ECM ermolken werden. Durch die Beifütterung von Kraftfutter und Maissilage erhöhte sich die Milchleistung, die Ergänzung von Heu führte zu einem Milchleistungsabfall, wobei dies auf die schlechtere Milchleistung in der Weidephase zurückzuführen war. Die Ergänzungsfütterung mit Kraftfutter brachte im Gegensatz zur Fütterung von Maissilage, keine Erhöhung der Milchleistung in der Weidephase.

Bei Vollweide lag der durchschnittliche Harnstoffgehalt bei etwa 55 mg/ 100 ml. Die Zufütterung von Heu führte zu einer leichten Reduktion dieses Wertes, deutlicher konnten die Werte durch die Beifütterung von Maissilage bzw. Kraftfutter gesenkt werden.

Die unterschiedliche Ergänzungsfütterung hatte nur leichte Verschiebungen im Fettsäuremuster der Milch zu Folge. Die Vollweide- und die Heugruppe zeichneten sich durch einen höheren Anteil an ungesättigten Fettsäuren, CLAs und Omega-3-Fettsäuren (ALA, EPA u. DHA) und damit ein günstigeres Fettsäuremuster aus.

Das unterschiedliche Laktationsstadium brachte keinen signifikanten Einfluss auf Milchmenge und Milchinhaltsstoffe. Während die tatsächliche Jahresmilchleistung von Beginngruppe 1 ausgehend zurückging, stiegen in gleichem Ausmaß die Milchinhaltsstoffe, so dass die Milchleistung nach ECM in allen Beginngruppen mit Ausnahme der Beginngruppe 3 gleich hoch war. Je später die Kühe abkalbten, desto höher war die Milchleistung in der Weidephase. So konnte in der Beginngruppe 1 in dieser Phase eine Milchmenge von fast 5.000 kg! ECM ermolken werden.

### Schlagwörter:

Vollweide, Kurzrasenweide, Ergänzungsfütterung, Fettsäuremuster

## Summary

In an experiment in Raumberg-Gumpenstein with 32 dairy cows the topic supplementary feeding to pasture was treated.

The different supplementary feeding in four experimental groups brought a significant influence on the performance of milk, fat and protein. In full pasture group a milk yield of 6,778 kg ECM could be gained. The additional feeding of maize silage increased the milk yield, the addition of hay resulted, due to the lower milk yield in the pasture phase, in less milk. The supplementary feeding with concentrates brought, in contrast to the supplementation of maize silage, no increase in milk production during the pasture phase.

The content of urea in full pasture group was at about a level of 55 mg/ 100 ml. The additional feeding of hay brought a slight reduction while the addition of maize silage and concentrates led to a higher reduction of this value.

Only slight effects on fatty acid pattern of the milk could be found. The milk of the groups full pasture and hay was characterized by a higher proportion of unsaturated fatty acids, CLAs and Omega-3-fatty acids (ALA, EPA and DHA) and thus a more favourable fatty acid pattern.

The different days of lactation in the four beginning groups brought no significant effect on milk and milk ingredients. While effective yearly milk yield decreased from Group 1 to 4, the milk ingredients increased, so that the milk yield in ECM was, except in beginning group 3, at the same level. Cows, which calved later, showed a higher performance in pasture phase. The cows of group 1 brought a milk yield of almost 5,000 kg! ECM during pasture.

### Key words:

full pasture, short grass pasture, supplementary feeding, fatty acid pattern

<sup>1</sup> Institut für Nutztierforschung, LFZ Raumberg-Gumpenstein, A-8952 Irdning

<sup>2</sup> Institut für Artgemäße Tierhaltung und -gesundheit, LFZ Raumberg-Gumpenstein, A-8952 Irdning

<sup>3</sup> Institut für Pflanzenbau und Kulturlandschaft, LFZ Raumberg-Gumpenstein, A-8952 Irdning

\* Johann Häusler: johann.haeusler@raumberg-gumpenstein.at



## 1. Einleitung

Obwohl ökonomische Berechnungen zeigen, dass bei Weidehaltung die Futterkosten im Vergleich zur Vorlage von konserviertem Futter verringert werden können, ist in Mitteleuropa ein Rückgang der Weidehaltung bei Milchkühen zu beobachten.

Durch die Umstellung der arbeitsintensiven Portionsweide auf moderne Intensivweiden (Kurzrasen- bzw. Koppelweide) aber auch durch steigende Kraftfutterpreise präsentiert sich die Weidehaltung als durchaus interessante Alternative zur ganzjährigen Stallhaltung. Die Weidehaltung vermittelt dem Konsumenten nicht nur das Bild einer besonders artgerechten Tierhaltung, sondern erhöht nachgewiesenermaßen auch die Produktqualität. In der modernen Ernährung spielen beispielsweise die Omega-3-Fettsäuren eine immer größere Rolle. Durch mehr als 2.000 Studien mit Omega-3-Fettsäuren weiß man heute, dass sie nicht nur die Gerinnungsfähigkeit des Blutes beeinflussen, sondern auch den Blutdruck und den Gehalt an Blutfetten (Triglyzeriden) senken, den Herzschlag verbessern, das Risiko an Alzheimer zu erkranken absenken und eine Rolle bei der Behandlung von Depressionen spielen. Omega-3-Fettsäuren sind auch in der Kuhmilch enthalten, wobei der größte Teil in Form einer Vorstufe, der alpha-Linolensäure (ALA), vorliegt. Eine weitere ebenfalls für die menschliche Ernährung wichtige Fettsäuregruppe sind die CLAs (konjugierte Linolsäuren). Den CLAs werden Krebs, Arterienverkalkung, Diabetes und Thrombose hemmende Wirkungen zugeschrieben und auch sie sind in Kuhmilch zu finden.

Neben vielen Vorteilen bringt die Weidehaltung natürlich auch einige Probleme bzw. Nachteile mit sich. So steigt beispielsweise während der Weidezeit der Harnstoffwert, zu rasche Umstellungen auf die Weide können im Frühjahr Pansenacidosen verursachen, es gibt Schwankungen in der Futteraufnahme und im Nährstoffgehalt des Futters und natürlich können bei Vollweide durch den geringeren Nährstoffinput auch nur niedrigere Milchleistungen ermolken werden.

Aus all diesen Gründen stand die Frage nach einer gezielten und optimierten Ergänzungsfütterung bei Weidehaltung im Mittelpunkt eines Projektes, das am LFZ Raumberg-Gumpenstein durchgeführt wurde.

## 2. Versuchstiere und Methoden

### 2.1 Versuchsplan

Von 2005 bis 2007 wurde in einem Projekt des Institutes für Nutztierforschung des LFZ Raumberg-Gumpenstein mit insgesamt 32 Milchkühen das Thema Ergänzungsfütterung intensiv behandelt. Um das Weidefutter optimal auszunutzen zu können, wurden dafür Kühe, die in den Monaten Jänner bis spätestens Anfang Mai abkalbten, ausgewählt, wobei darauf geachtet wurde, dass die Kühe sowohl bezüglich der Rasse und der Laktationszahl als auch bezüglich der Leistung und des Abkalbetermines möglichst gleichmäßig auf die 4 Gruppen verteilt wurden.

Die Versuchsperiode begann 10 Tage vor dem errechneten Abkalbetermin. Bis zum 56. Laktationstag, der bei den

meisten Kühen noch in die Winterfütterungsperiode hineinfiel, wurden alle Kühe gleich gefüttert. Neben Heu (4 kg Trockenmasse (T)) und Grassilage (jeweils 1. Schnitt, gute Qualität) wurde in dieser Periode auch Maissilage (3,5 kg T pro Tag) und Kraftfutter (max. 7 kg Frischmasse (FM) pro Tag und max. 2 kg FM pro Teilgabe) eingesetzt. Danach unterschied sich das Fütterungsregime der 4 Gruppen. Ab Beginn der Vegetationszeit (1. Austrieb zwischen 12.4. im Jahr 2007 und 20.4., 2006) kamen die Tiere aller 4 Gruppen gemeinsam auf die Weide. Als Weidesystem wählte man eine intensive Standweide (Kurzrasenweide). Dieses System zeichnet sich durch eine gleichmäßig hohe Qualität des Weidefutters und darüber hinaus durch einen geringen Material- und Arbeitszeitbedarf aus.

In den Gruppen Kontrolle (Vollweide), Heu und Maissilage wurde etwa 600 kg (FM) Kraftfutter pro Kuh und Laktation eingesetzt. In der Kraftfuttergruppe wurde diese Menge auf ca. 1.200 kg pro Laktation verdoppelt. Die Zusammensetzung des Kraftfutters änderte sich mit dem Weideaustrieb. Während im Winter auch Eiweißkomponenten (Soja- und Rapsextraktionsschrot) eingesetzt wurden, bestand das Sommerkraftfutter ausschließlich aus Energiekomponenten, wobei wegen des Acidoserisikos vor allem auch ein höherer Anteil pansenschonender Komponenten (Körnermais, Trockenschnitte, Weizenkleie) in die Mischung eingebaut wurde (Tabelle 1).

Ab dem 56. Laktationstag veränderte sich die Rationszusammensetzung in den vier Gruppen. In den Gruppen Vollweide, Heu und Maissilage wurde die Kraftfuttergabe schrittweise reduziert und mit dem 120. Laktationstag gänzlich eingestellt. Heu und Maissilage wurde mit Ausnahme jener Gruppen, die durchgehend diese Futtermittel verabreicht bekamen, nur bis zum 91. Laktationstag verfüttert. Die Grassilage wurde ab Weidebeginn schrittweise durch Weidefutter ersetzt. Von Ende Mai bis Anfang September erhielt die Vollweidegruppe – mit Ausnahme jener Kühe, die sehr spät abkalbten – ausschließlich Weidefutter. Um Strukturproblemen vorzubeugen, wurde allerdings bis Ende Mai und ab Anfang September ebenso wie in der Kraftfuttergruppe jeweils 1 kg T (Trockenmasse) Heu pro Mahlzeit verabreicht. Während also in der Vollweidegruppe während der Sommermonate ausschließlich Weidefutter verfüttert wurde, wurde in jeweils einer Gruppe das Weidefutter zusätzlich durch Heu (durchgehend 3,5 kg T pro Tag), Maissilage (max. 3,5 kg T pro Tag) und Kraftfutter (durchschnittlich 3,5 kg T pro Tag) ergänzt. Zur Mineralstoffversorgung erhielten alle Kühe täglich jeweils 70 g Rimin Stabil und 30 g Viehsalz (Abbildung 1).

Tabelle 1: Kraftfutterzusammensetzung

| Komponente            | Winter Anteil | Sommer Anteil |
|-----------------------|---------------|---------------|
| Gerste                | 20 %          | 25 %          |
| Mais                  | 21 %          | 35 %          |
| Weizen                | 12 %          | 15 %          |
| Trockenschnitte       | 10 %          | 15 %          |
| Kleie                 | 10 %          | 10 %          |
| Sojaextraktionsschrot | 20 %          |               |
| Rapsextraktionsschrot | 7 %           |               |
| Gesamt                | 100 %         | 100 %         |



| Gruppe                    | Versuchsbeg. bis 56. Lakt.tag | 57.- 98.Tag                                               | 99.- 120. Tag     | 121.- 150.Tag         | 151.- 250. Tag        | 251.- 280.Tag        | 251.- 305.Tag               |
|---------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------------|
| <b>Kontrollgruppe</b>     | 4 kg T                        | pro Woche<br>0,5 kg T/d                                   |                   |                       |                       | ab 1.9. 2 kg t / Tag |                             |
|                           | 3,5 kg T                      | pro Woche<br>0,5 kg T/d                                   |                   |                       |                       |                      |                             |
|                           | ad libitum<br>bis Weidebeginn | freie Aufnahme von Weidebeginn bis Vegetationsende        |                   |                       |                       |                      | ad libitum<br>ab Weideende  |
|                           | 0,3 bis 7 kg FM               | pro Woche minus 1 kg FM/d                                 |                   |                       |                       |                      |                             |
| <b>Gruppe Heu</b>         | 4 kg T                        | 4 kg T bis zum 63. Laktationstag, 64. - 305. Tag 3,5 kg T |                   |                       |                       |                      |                             |
|                           | 3,5 kg T                      | pro Woche<br>0,5 kg T/d                                   |                   |                       |                       |                      |                             |
|                           | ad libitum<br>bis Weidebeginn | freie Aufnahme von Weidebeginn bis Vegetationsende        |                   |                       |                       |                      | ad libitum<br>ab Weideende  |
|                           | 0,3 bis 7 kg FM               | pro Woche minus 1 kg FM/d                                 |                   |                       |                       |                      |                             |
| <b>Gruppe Maissilage</b>  | 4 kg T                        | pro Woche<br>0,5 kg T/d                                   |                   |                       |                       |                      | 2kg T / Tag<br>ab Weideende |
|                           | 3,5 kg T / Tag                | 3,5 kg T / Tag                                            | 3,5 kg T / Tag    | 3,5 kg T / Tag        | 3 kg T / Tag          | 2,5 kg T / Tag       | 2kg T / Tag                 |
|                           | ad libitum<br>bis Weidebeginn | freie Aufnahme von Weidebeginn bis Vegetationsende        |                   |                       |                       |                      | ad libitum<br>ab Weideende  |
|                           | 0,3 bis 7 kg FM               | pro Woche minus 1 kg FM/d                                 |                   |                       |                       |                      |                             |
| <b>Gruppe Kraftfutter</b> | 4 kg T                        | pro Woche<br>0,5 kg T/d                                   |                   |                       |                       | ab 1.9. 2 kg t / Tag |                             |
|                           | 3,5 kg T                      | pro Woche<br>0,5 kg T/d                                   |                   |                       |                       |                      |                             |
|                           | ad libitum<br>bis Weidebeginn | freie Aufnahme von Weidebeginn bis Vegetationsende        |                   |                       |                       |                      | ad libitum<br>ab Weideende  |
|                           | 0,3 bis 7 kg FM               | von 7 FM<br>auf 6 kg FM                                   | 5 kg FM / Tag     | 4 kg FM<br>bis 180.T. | 3 kg<br>bis 220; 2 kg | 1 kg<br>bis 260. Tag |                             |
|                           | <b>Heu</b>                    | <b>Maissilage</b>                                         | <b>Grassilage</b> | <b>Kraftfutter</b>    | <b>Weidefutter</b>    |                      |                             |

Abbildung 1: Versuchsplan

In der Stall- (Winter-)fütterungszeit wurden die Tiere in Anbindehaltung (Halsrahmen) auf Mittellangstand mit Gummimatten und Gitterrost gehalten. Während der Weidezeit kamen die Tiere nur zur Melkung und zur Verabreichung des jeweiligen Ergänzungsfuttermittels in den Stall (ca. 1,5 - 2 Stunden pro Mahlzeit), die restliche Zeit, also mehr als 20 Stunden, verbrachten sie auf der Weide.

Insgesamt standen rund 7 ha Weideflächen zur Verfügung. Die Weideflächen wurden 4-mal und zwar im Herbst (15 m<sup>3</sup> Gülle pro ha), im Frühjahr (10 m<sup>3</sup> Jauche pro ha) und auch während der Vegetationszeit (2-mal jeweils 7,5 m<sup>3</sup> Jauche pro ha) gedüngt. Zusätzlich wurde im Frühjahr 150 kg Hyperkorn pro ha auf die Flächen ausgebracht. Auf eine Weidepflege wurde weitgehend verzichtet, die Weiden wurden lediglich im Frühjahr gestriegelt u. nach Bedarf – meist einmal im Laufe der Weidesaison – bei trockenem Wetter mit einem hoch eingestellten Motormäher (10 cm Schnitthöhe) „getoppt“. Jene Flächen, die am Beginn nicht für die Weide benötigt wurden, wurden bis zu 3-mal gemäht und als Winterfutter geerntet.

Während der Winterfütterungszeit wurden die Futteraufnahmen tierindividuell erhoben, wobei Kraftfutter, Maissilage und Heu fix vorgegeben wurden und die Grassilage ad libitum aufgenommen werden konnte. Während der Weidezeit konnten nur die Ergänzungsfuttermittel und die Mineral-

stoffe tierindividuell verabreicht werden, die Weidefutteraufnahme soll in der weiteren Auswertung indirekt über die Tierleistungen (Milchleistung, Erhaltung, Mobilisation) und die Ernteerträge mit Hilfe von Kalkulationen ermittelt werden. Dabei lassen sich dann auch Rückschlüsse auf die Nährstoffversorgung und die Nährstoffkreisläufe ziehen. Neben der täglichen Ermittlung der Milchleistung und der Milchinhaltsstoffe wurde einmal pro Jahr das Fettsäuremuster der Milch (geplant waren 4 Termine) ermittelt und ab dem 22. Laktationstag bis zur erfolgreichen Belegung alle 3 Tage der Progesteronwert der Milch bestimmt. Die Tiere wurden wöchentlich gewogen und alle 2 (zu Laktationsbeginn) bzw. 3 Wochen (ab dem 4. Laktationsmonat) die Körperkondition beurteilt. Alle 3 Wochen wurden jeweils mittwochs um ca. 7:30 Uhr Blutproben gezogen und auf ihren Gehalt an Harnstoff, Creatinin, Tbil (Gesamtbilirubin), GOT (Glutamat-Dehydrogenase), GGT (Gamma-Glutamyl-Transferase),  $\beta$ -HBS ( $\beta$ -Hydroxybuttersäure), FFS (Frei Fettsäuren), Ca, P, Mg und Glucose untersucht. Zur Ermittlung der Gesundheits- und Fruchtbarkeitsparameter (Besamungsindex, Zwischenkalbezeit u. dgl. mehr) wurden alle Erkrankungen, Behandlungen und Belegungen aufgezeichnet und zusätzlich in den Laktationswochen 1, 8, 20, 32 und 42 die Klauengesundheit kontrolliert bzw. bei Bedarf eine funktionelle Klauenpflege durchgeführt. Zwei

Mal pro Weidezeit wurden mit Hilfe von pansenfistulierten Ochsen, die parallel zu den Versuchskühen gehalten wurden, die Auswirkungen der Rationen auf die Pansenflora und das Fettsäuremuster im Pansen kontrolliert.

## 2.2 Ertragsfeststellung und Weideführung

Bei der Ertragsfeststellung (auf ausgezäunten Flächen, die von der Abteilung für Grünlandmanagement und Kulturlandschaft bis zu neun Mal gemäht wurden) konnte im Durchschnitt der Jahre ein Ertrag von rund 8.200 kg Trockenmasse ermittelt werden. Die vorgegebene Fläche wurde mit Hilfe von GPS – Technologie (GeoXH) bei einer Messgenauigkeit von  $\pm 30$  cm vermessen. Aufgrund der Fläche und des Besatzes wurden der Flächenbedarf und die Besatzstärke ermittelt.

Die Messung der Aufwuchshöhe war der wichtigste Parameter bei der Weideführung. Sie wurde zwei Mal pro Woche mit Hilfe eines Aufwuchshöhenmessgerätes (Filip's Folding Plate Pasture Meter) ermittelt. Angestrebt wurde dabei eine Aufwuchshöhe von rund 4 cm, das entspricht in etwa einer Aufwuchshöhe von 7 - 8 cm gemessen mit dem Zollstab (bei den Kontrollmessungen in den letzten beiden Versuchsjahren wurde auf einer Teilfläche ein Faktor von 0,53 ermittelt). Die Weidefläche wurde in Folge entsprechend adaptiert, d. h. entweder verkleinert oder vergrößert. Im Mittel der Jahre konnten pro Kuh Weideflächen zwischen ca. 2.000 m<sup>2</sup> (ab etwa Mitte Mai bis Anfang Juni) bis über 6.000 m<sup>2</sup> im Herbst ermittelt werden (Abbildung 2).

## 2.3 Futtermittelanalysen

Der Rohnährstoffgehalt (Weender, Gerüstsubstanzen, Mineralstoffe und Spurenelemente, Energiebewertung mit Hilfe der Cellulase-Methode) der konservierten Futtermittel (Heu, Grassilage, Maissilage, Kraftfutter) wurde aus vierwöchigen Sammelproben ermittelt. Der Trockenmassegehalt der Einwaagen wurde von den Silagen täglich und von Heu und Kraftfutter aus einer wöchentlichen Sammelprobe ermittelt. Der T-Gehalt der Rückwaagen wurde täglich erfasst. Diese T-Gehalte dienten als Grundlage zur Rationsanpassung, die wöchentlich vorgenommen wurde.

Auf der Weide wurden die Futterproben bei jedem der bis zu neun Ernteterminen nicht nur von den ausgezäunten Parzellen, sondern parallel dazu auch direkt von den Weideflächen gezogen und im Labor untersucht. Zur Energiebewertung

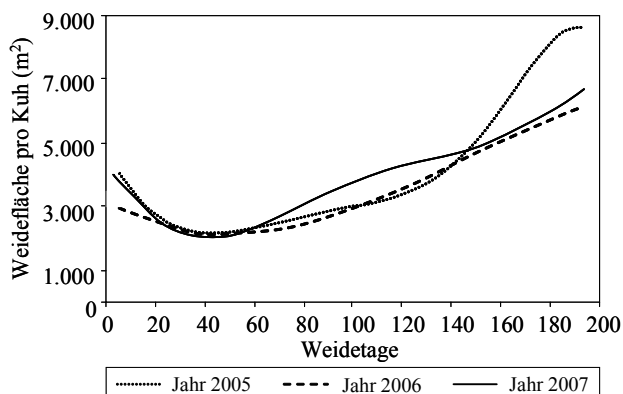


Abbildung 2: Weidefläche pro Kuh in m<sup>2</sup>

wurde hier von der Abteilung für Grünlandmanagement und Kulturlandschaft auch mit der Methode Tilley und Terry gearbeitet.

## 2.4 Ökonomische Berechnungen

Nach der Endauswertung des Versuches – bis jetzt wurden lediglich die Leistungsdaten und die Wirkung der Ergänzungsfütterung ausgewertet – sollen neben den ökonomischen Berechnungen auch die Nährstoffkreisläufe und damit die Ökologie durchleuchtet werden.

## 2.5 Versuchsauswertung

Die statistische Auswertung erfolgte mit dem Programm LSMLMW PC-1 Version (HARVEY, 1987) nach folgendem Modell:

|              |   |                                                                   |
|--------------|---|-------------------------------------------------------------------|
| $\mu$        | = | gemeinsame Konstante                                              |
| $J_i$        | = | fixer Effekt des Jahres,<br>$i = 2005, 2006, 2007$                |
| $G_j$        | = | Versuchsgruppe, $j = 1, 2, 3, 4$                                  |
| $P_k$        | = | Fütterungsperiode, $k = 1, 2, 3$                                  |
| $B_l$        | = | Abkalbezeitpunkt, $l = 1, 2, 3, 4$                                |
| $(G*P)_{jk}$ | = | Interaktion zwischen Versuchsgruppe $i$ und Fütterungsperiode $k$ |
| $(G*B)_{jl}$ | = | Interaktion zwischen Versuchsgruppe $i$ und Abkalbezeitpunkt $l$  |
| $E_{ijkl}$   | = | Restkomponente                                                    |

## 3. Ergebnisse

Der Versuch wurde dem Versuchsplan entsprechend durchgeführt. Im Folgenden wird ausführlich auf die tierischen Leistungen und die Auswirkungen der Ergänzungsfütterung eingegangen. Die noch fehlenden Auswertungen werden im Endbericht publiziert.

### 3.1 Milchleistung und Milchinhaltsstoffe

#### 3.1.1 Laktationsleistungen und Milchinhaltsstoffe

Wie bereits bei der Erläuterung des Versuchsplanes angeführt, kamen die Versuchstiere in unterschiedlichen Laktationsstadien auf die Weide. Bei der Gruppeneinteilung wurde allerdings darauf geachtet, dass die Anzahl der Laktationstage beim Weideaustrieb in allen Gruppen etwa gleich ist. Wie aus Tabelle 2 ersichtlich, wurden die Tiere im Durchschnitt der Gruppen zwischen dem 54. und 59. Tag ausgetrieben, wobei die Streuung relativ groß war. Aus diesem Grund wurde bei der Auswertung eine zusätzliche Klasse „Beginn“ eingeführt. Bei der Aufteilung der Beginnzeiten (= Tage von der Abkalbung bis zum Weideaustrieb) wurde eine Unterteilung in wiederum 4 Gruppen vorgenommen, wobei sich die durchschnittlichen Laktationstage pro Beginngruppe um ca. 28 Tage (4 Wochen) erhöhten. Daraus ergab sich, dass die Tiere der Beginngruppe 1 im Frühjahr durchschnittlich bereits mit dem 15. und die Tiere der Beginngruppe 4 erst mit dem 97. Laktationstag ausgetrieben wurden.

Bei der Auswertung der Daten wurde neben der Gruppe auch das Jahr und der Zeitpunkt der Abkalbung (Beginn) berücksichtigt.

**Tabelle 2: Durchschnittliche Laktationstage in den einzelnen Beginngruppen**

| Beginn             | Gruppe    |      |            |       | Mittelwert |
|--------------------|-----------|------|------------|-------|------------|
|                    | Vollweide | Heu  | Maissilage | KF    |            |
| 1                  | 16,0      | 13,5 | 17,0       | 13,0  | 14,9       |
| 2                  | 39,5      | 47,5 | 44,0       | 40,0  | 42,8       |
| 3                  | 68,5      | 68,5 | 64,5       | 83,5  | 71,3       |
| 4                  | 93,5      | 95,5 | 100,5      | 100,0 | 97,4       |
| Mittelwert         | 54,4      | 56,3 | 56,5       | 59,1  | 56,6       |
| Standardabweichung | 29,3      | 30,0 | 30,5       | 34,5  | 30,9       |

Da in diesem Projekt vor allem die Weidephase im Mittelpunkt des Interesses stand, wurde eine Trennung zwischen Vor- (Stall-)phase und Weidephase vorgenommen. Neben diesen Basisklassen wurde versucht, die Wechselwirkungen zwischen diesen Klassen, also Gruppe x Beginn, Phase x Gruppe bzw. Phase x Beginn und Phase x Gruppe x Beginn herauszuarbeiten. Da sich jedoch, bedingt durch die zu geringe Tieranzahl, in diesen Untergruppen keine gesicherten Ergebnisse ablesen ließen, wurde im folgenden auf eine Interpretation der Wechselwirkungen Gruppe x Beginn und Phase x Gruppe x Beginn verzichtet.

Aus *Tabelle 3a* wird ersichtlich, dass die Versuchstiere im Durchschnitt eine Milchleistung von 6.658 kg ECM erzielten. Das Versuchsjahr hatte weder einen signifikanten Einfluss auf die Milchmenge noch auf die Milchinhaltsstoffe.

### 3.1.2 Auswirkungen der unterschiedlichen Ergänzungsfütterung auf Milchleistung und Milchinhaltsstoffe

Die unterschiedliche Ergänzungsfütterung in den vier Versuchsgruppen brachte erwartungsgemäß einen signifikanten Einfluss auf die Milchleistung in ECM, aber auch auf die

Jahresfett- und Jahreseiweißleistung. Während auch beim durchschnittlichen Fettgehalt signifikante Wert gefunden wurden, konnten weder beim Eiweiß- noch beim Harnstoffgehalt signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen ermittelt werden. Die Vollweidegruppe brachte es auf eine Milchleistung von 6.778 kg ECM (6.367 kg Milch mit 4,66 % Fett und 3,28 % Eiweiß). Durch die Beifütterung von Maissilage während der Weidezeit erhöhte sich die Milchleistung auf 7.089 kg ECM (6.570 kg Milch mit 4,76 % Fett und 3,33 % Eiweiß), die Beifütterung von zusätzlichem Kraftfutter (+ ca. 600 kg FM) brachte eine Milchleistung von 6.966 kg ECM (6.652 kg Milch mit 4,47 % Fett und 3,35 % Eiweiß). Eine Ergänzungsfütterung mit Heu führte zu einem Rückgang der Milchleistung auf 5.798 kg ECM (5.770 kg Milch mit 4,26 % Fett und 3,10 % Eiweiß). Wie bereits erwähnt war der Fettgehalt mit 4,66 bzw. 4,76 % in den Gruppen Vollweide bzw. Mais am höchsten. In der Kraftfuttergruppe konnte ein Fettgehalt von 4,47 % und in der Heugruppe ein Gehalt von 4,26 % erzielt werden. Obwohl auch der Eiweißwert in der Heugruppe mit 3,10 % deutlich hinter jenen der anderen Gruppen (Vollweidegruppe: 3,28 %; Maisgruppe: 3,33 %; Kraftfuttergruppe: 3,35 %) lag, konnte – allerdings mit einem Bestimmtheitsmaß von nur 37 % – kein signifikanter Einfluss festgestellt werden. Auch beim Harnstoffwert, der von 32,1 mg/ 100 ml in der Vollweidegruppe, über 30,0 in der Heu- und 29,4 in der Maisgruppe auf 27,7 mg/ 100 ml in der Kraftfuttergruppe zurückging, konnte kein signifikanter Unterschied entdeckt werden.

### 3.1.3 Auswirkungen der unterschiedlichen Laktationsstadien auf Milchleistung und Milchinhaltsstoffe

Das unterschiedliche Laktationsstadium brachte – bei einem Bestimmtheitsmaß von über 63 % – keinen signifikanten

**Tabelle 3a: Milchleistung und Tiergewichte in Abhängigkeit der Gruppe**

|                      |           | Ø      | 2005   | Jahr<br>2006 | 2007   | Vollweide | Gruppe |            |        |
|----------------------|-----------|--------|--------|--------------|--------|-----------|--------|------------|--------|
|                      |           |        |        |              |        |           | Heu    | Maissilage | KF     |
| Tieranzahl           | n         |        | 10     | 11           | 11     | 8         | 8      | 8          | 8      |
| Laktationstag        | n         | 150    | 154    | 148          | 149    | 153       | 141    | 153        | 154    |
| Laktationszahl       | n         | 2,5    | 3,4    | 2,3          | 2,0    | 2,7       | 2,6    | 2,4        | 2,5    |
| Leistung/Periode     |           |        |        |              |        |           |        |            |        |
| Milchleistung        | kg        | 6.340  | 6.750  | 6.189        | 6.081  | 6.367     | 5.770  | 6.570      | 6.652  |
| Milchleistung ECM    | kg        | 6.658  | 6.969  | 6.613        | 6.392  | 6.778     | 5.798  | 7.089      | 6.966  |
| Fett                 | kg        | 288    | 302    | 289          | 273    | 297       | 246    | 312        | 298    |
| Eiweiß               | kg        | 206    | 210    | 204          | 204    | 208       | 178    | 218        | 221    |
| Laktose              | kg        | 297    | 317    | 291          | 283    | 294       | 269    | 312        | 312    |
| Leistung/Tag         |           |        |        |              |        |           |        |            |        |
| Milchleistung        | kg        | 21,2   | 22,1   | 21,0         | 20,5   | 20,8      | 20,6   | 21,6       | 21,7   |
| Milchleistung ECM    | kg        | 22,2   | 22,8   | 22,4         | 21,5   | 22,2      | 20,7   | 23,3       | 22,7   |
| Fett                 | %         | 4,54   | 4,46   | 4,66         | 4,49   | 4,66      | 4,26   | 4,76       | 4,47   |
| Eiweiß               | %         | 3,26   | 3,12   | 3,32         | 3,36   | 3,28      | 3,10   | 3,33       | 3,35   |
| Laktose              | %         | 4,69   | 4,69   | 4,72         | 4,65   | 4,63      | 4,67   | 4,75       | 4,69   |
| Zellzahl             | x 1.000   | 179    | 150    | 183          | 203    | 223       | 202    | 162        | 129    |
| Harnstoff            | mg/100 ml | 29,8   | 33,4   | 27,4         | 28,6   | 32,1      | 30,0   | 29,4       | 27,7   |
| Erhaltung            |           |        |        |              |        |           |        |            |        |
| Lebendgewicht        | kg        | 605    | 607    | 592          | 615    | 624       | 594    | 596        | 605    |
| Tageszunahmen Mittel | g/Tag     | -33,4  | -116,8 | 18,6         | -2,1   | 41,2      | -82,3  | -48,1      | -44,4  |
| Gewichtszunahme      | g/Tag     | 249,9  | 276,7  | 246,8        | 226,3  | 296,2     | 256,9  | 194,1      | 252,6  |
| Gewichtsabnahme      | g/Tag     | -283,4 | -393,4 | -228,2       | -228,4 | -254,9    | -339,2 | -242,2     | -297,1 |

Einfluss auf Milchmenge und Milchinhaltsstoffe. Zu beobachten war allerdings, dass die tatsächliche Jahresmilchleistung von 6.482 kg in der Beginngruppe 1 auf 6.197 bzw. 6.224 kg in den Beginngruppen 3 und 4 zurückging. Im gleichen Ausmaß stiegen aber – mit Ausnahme der Beginngruppe 3 – die Milchinhaltsstoffe von 4,44 % Fett und 3,24 % Eiweiß in Beginngruppe 1 auf 4,73 % Fett und 3,42 % Eiweiß in Beginngruppe 4, so dass die Milchleistung nach ECM in den Beginngruppen 1, 2 und 4 mehr oder weniger gleich hoch war (6.734, 6.830 bzw. 6.739 kg). Nur die Beginngruppe 3 lag mit 6.329 kg um etwa 500 kg ECM niedriger (Tabelle 3b).

### 3.1.4 Auswirkungen der einzelnen Phasen auf Milchleistung und Milchinhaltsstoffe

Wie aus Tabelle 4a ersichtlich, wurden in der Vor- (Stall-)phase mit einer täglichen Milchleistung von 26,66 kg, einem Fettgehalt von 4,79 % und einem Eiweißgehalt von 3,2 % eine Milchleistung von 1.736 kg ECM ermolken. In der doch deutlich längeren Weidephase brachte man es mit einer durchschnittlichen täglichen Milchmenge von 21,61 kg und einem Fett- bzw. Eiweißgehalt von 4,48 bzw. 3,29 % auf eine Leistung von 4.315 kg ECM. Während in der Vorphase ein durchschnittlicher Harnstoffgehalt von 19 mg/100 ml gemessen wurde, lag er in der Weidephase bei durchschnittlich 36 mg/100 ml.

#### 3.1.4.1 Auswirkungen der unterschiedlichen Ergänzungsfütterung auf Milchleistung und Milchinhaltsstoffe in den einzelnen Fütterungsphasen

Untersucht man die Auswirkungen der unterschiedlichen Ergänzungsfütterung auf die Milchleistung in den einzelnen Phasen, so lassen sich trotz eines hohen Bestimmtheits-

maßes keine signifikanten Unterschiede feststellen. Die Milchleistung nach ECM unterscheidet sich in der Vorphase in den Gruppen Vollweide, Heu und Maissilage nur um 60 kg. In der Kraftfuttergruppe lag hingegen die Milchleistung mit 1.892 kg ECM um ca. 200 kg über jener der anderen Gruppen, obwohl bis zum 56. Laktationstag alle Versuchsgruppen gleich gefüttert wurden. Die Milchleistung in der Weidephase wiederum war in den Gruppen Vollweide, Mais und Kraftfutter auf einem ähnlichen Niveau, wobei sie in der Maisgruppe mit 4.659 kg ECM noch um 180 bzw. 260 kg höher lag als in der Vollweide- bzw. Kraftfuttergruppe. In der Heugruppe konnte hingegen nur eine Milchleistung von 3.715 kg ECM, das sind um rund 750 kg weniger als in der Kraftfutter- und Vollweidegruppe und um fast 950 kg weniger als in der Maisgruppe ermolken werden. In der Weidephase waren die Eiweißgehalte mit 3,36 bzw. 3,40 % in der Mais- und der Kraftfuttergruppe am höchsten, signifikant erhöht waren diese Werte jedoch nicht. Ähnlich ist es beim Harnstoffgehalt. Während in der Vorperiode alle 4 Gruppen ähnliche Harnstoffwerte zeigten (zwischen 17 mg/100 ml in der Kraftfuttergruppe und 20,5 mg/100 ml in der Heugruppe), unterschieden sich die Harnstoffwerte in der Weidephase stärker. So ging der durchschnittliche Harnstoffgehalt der Milch von der Vollweidegruppe mit 38,7 mg/100 ml, über 36,2 in der Heugruppe auf 34,5 in der Mais- und 32,8 in der Kraftfuttergruppe zurück.

#### 3.1.4.2 Auswirkungen der unterschiedlichen Abkalbetermine auf Milchleistung und Milchinhaltsstoffe in den einzelnen Fütterungsphasen

Die unterschiedlichen Abkalbezeiten schlugen sich deutlich auf die Milchleistungen in den einzelnen Phasen nieder. Je früher die Kühe abkalbten, desto höher war die Milchleistung in der Vorphase. Während die Vorphase unterschiedlich lange dauerte, war die Weidephase immer gleich

Tabelle 3b: Milchleistung und Tiergewichte in Abhängigkeit des Laktationsstadiums (Beginn)

|                      |           | Beginn |        |        |        | Statistik |        |        |       |                |
|----------------------|-----------|--------|--------|--------|--------|-----------|--------|--------|-------|----------------|
|                      |           | 1      | 2      | 3      | 4      | Jahr      | Gruppe | Beginn | Std   | R <sup>2</sup> |
| Tierzah              | n         | 8      | 8      | 8      | 8      |           |        |        |       |                |
| Laktationstag        | n         | 155    | 154    | 147    | 144    | 0,333     | 0,002  | 0,020  | 6     | 0,830          |
| Laktationszahl       | n         | 2,6    | 3,2    | 2,4    | 2,1    | 0,476     | 0,972  | 0,647  | 1,6   | 0,505          |
| Leistung/Periode     |           |        |        |        |        |           |        |        |       |                |
| Milchleistung        | kg        | 6.482  | 6.457  | 6.197  | 6.224  | 0,584     | 0,232  | 0,904  | 889   | 0,510          |
| Milchleistung ECM    | kg        | 6.734  | 6.830  | 6.329  | 6.739  | 0,709     | 0,041  | 0,771  | 877   | 0,635          |
| Fett                 | kg        | 290    | 299    | 270    | 294    | 0,693     | 0,037  | 0,730  | 43    | 0,664          |
| Eiweiß               | kg        | 209    | 209    | 195    | 213    | 0,935     | 0,014  | 0,650  | 25    | 0,634          |
| Laktose              | kg        | 304    | 296    | 292    | 295    | 0,510     | 0,130  | 0,951  | 38    | 0,559          |
| Leistung/Tag         |           |        |        |        |        |           |        |        |       |                |
| Milchleistung        | kg        | 21,0   | 21,0   | 21,2   | 21,6   | 0,751     | 0,827  | 0,985  | 2,7   | 0,479          |
| Milchleistung ECM    | kg        | 21,8   | 22,2   | 21,6   | 23,3   | 0,820     | 0,307  | 0,853  | 2,7   | 0,569          |
| Fett                 | %         | 4,44   | 4,63   | 4,34   | 4,73   | 0,549     | 0,050  | 0,488  | 0,34  | 0,690          |
| Eiweiß               | %         | 3,24   | 3,24   | 3,16   | 3,42   | 0,492     | 0,307  | 0,608  | 0,28  | 0,372          |
| Laktose              | %         | 4,69   | 4,59   | 4,73   | 4,74   | 0,743     | 0,438  | 0,331  | 0,15  | 0,435          |
| Zellzahl             | x 1.000   | 181    | 199    | 169    | 166    | 0,883     | 0,527  | 0,969  | 133   | 0,376          |
| Harnstoff            | mg/100 ml | 30,2   | 31,7   | 29,7   | 27,8   | 0,134     | 0,284  | 0,492  | 4,3   | 0,622          |
| Erhaltung            |           |        |        |        |        |           |        |        |       |                |
| Lebendgewicht        | kg        | 596    | 589    | 611    | 623    | 0,788     | 0,759  | 0,780  | 60    | 0,411          |
| Tageszunahmen Mittel | g/Tag     | 60,3   | -101,9 | -48,3  | -43,8  | 0,585     | 0,664  | 0,522  | 199,3 | 0,465          |
| Gewichtszunahme      | g/Tag     | 279,6  | 224,4  | 269,6  | 226,0  | 0,866     | 0,427  | 0,877  | 118,6 | 0,386          |
| Gewichtsabnahme      | g/Tag     | -219,4 | -326,3 | -317,9 | -269,8 | 0,155     | 0,437  | 0,344  | 126,4 | 0,595          |



Tabelle 4a: Einfluss der Ergänzungsfütterung (Gruppe) auf Milchleistung und Gewichtsentwicklung in Vor- und Weidephase

|                            |           | Phase  |          |           | Vorphase Gruppe |            |        | Weidephase Gruppe |        |            |        |
|----------------------------|-----------|--------|----------|-----------|-----------------|------------|--------|-------------------|--------|------------|--------|
|                            |           | Vorph. | Weideph. | Vollweide | Heu             | Maissilage | KF     | Vollweide         | Heu    | Maissilage | KF     |
| Tierzahl                   | n         | 32     | 32       | 8         | 8               | 8          | 8      | 8                 | 8      | 8          | 8      |
| Leistung/Periode           |           |        |          |           |                 |            |        |                   |        |            |        |
| Milchleistung              | kg        | 1.630  | 4.135    | 1.503     | 1.645           | 1.564      | 1.807  | 4.266             | 3.708  | 4.335      | 4.230  |
| Milchleistung ECM          | kg        | 1.736  | 4.315    | 1.694     | 1.648           | 1.708      | 1.892  | 4.480             | 3.715  | 4.659      | 4.407  |
| Leistung/Tag               |           |        |          |           |                 |            |        |                   |        |            |        |
| Milchleistung              | kg        | 26,7   | 21,6     | 27,3      | 26,6            | 26,2       | 26,5   | 21,8              | 20,3   | 22,4       | 22,0   |
| Milchleistung ECM          | kg        | 28,6   | 22,6     | 30,3      | 27,1            | 28,9       | 28,3   | 22,9              | 20,3   | 24,2       | 22,9   |
| Fett                       | %         | 4,79   | 4,48     | 5,03      | 4,41            | 4,92       | 4,79   | 4,59              | 4,22   | 4,73       | 4,40   |
| Eiweiß                     | %         | 3,20   | 3,29     | 3,27      | 3,07            | 3,25       | 3,23   | 3,29              | 3,12   | 3,36       | 3,40   |
| Laktose                    | %         | 4,78   | 4,66     | 4,75      | 4,76            | 4,86       | 4,74   | 4,60              | 4,63   | 4,73       | 4,67   |
| Zellzahl                   | x 1.000   | 199    | 187      | 233       | 250             | 159        | 152    | 243               | 203    | 173        | 129    |
| Harnstoff                  | mg/100 ml | 19,4   | 35,6     | 19,5      | 20,6            | 20,4       | 17,0   | 38,7              | 36,2   | 34,5       | 32,8   |
| Erhaltung                  |           |        |          |           |                 |            |        |                   |        |            |        |
| Lebendgewicht              | kg        | 627    | 590      | 655       | 625             | 617        | 612    | 608               | 577    | 584        | 592    |
| Tageszunahmen Mittel       | g/Tag     | -875,9 | 77,7     | -1031,5   | -859,8          | -885,4     | -727,1 | 129,1             | 16,4   | 72,2       | 93,1   |
| Gewichtszunahme            | g/Tag     | 31,1   | 253,2    | -4,3      | 33,7            | 34,3       | 60,7   | 282,3             | 248,5  | 205,3      | 276,6  |
| Gewichtsabnahme            | g/Tag     | -907,0 | -175,5   | -1027,2   | -893,4          | -919,7     | -787,8 | -153,2            | -232,1 | -133,1     | -183,5 |
| Leistungsverteilung Phasen |           |        |          |           |                 |            |        |                   |        |            |        |
| Milchleistung              | %         | 25,8   | 65,5     | 23,9      | 29,1            | 24,3       | 25,9   | 67,0              | 64,6   | 66,0       | 64,3   |
| Milchleistung ECM          | %         | 26,1   | 65,1     | 24,4      | 29,3            | 24,6       | 26,1   | 66,5              | 64,3   | 65,7       | 63,9   |
| Fett                       | %         | 26,7   | 64,6     | 25,1      | 29,9            | 25,1       | 26,7   | 66,1              | 63,9   | 65,3       | 63,1   |
| Eiweiß                     | %         | 24,9   | 65,8     | 23,2      | 28,3            | 23,5       | 24,7   | 67,0              | 64,7   | 66,3       | 65,0   |
| Laktose                    | %         | 26,4   | 65,2     | 24,6      | 29,7            | 24,7       | 26,4   | 66,8              | 64,2   | 65,8       | 64,2   |

lang, d. h. die geringere Milchmenge in der Weidephase war eine Folge der niedrigeren Tagesmilchleistung in den Beginngruppen 3 und 4. So konnten von den Tieren der Beginngruppe 1 mit einer durchschnittlichen Milchmenge von 26,3 kg ECM fast 5.000 kg! (4.928 kg) ECM während der Weidephase ermilken werden, während die Tiere der Beginngruppe 4 mit einer durchschnittlichen Milchmenge von 19,5 kg ECM nur eine um 1.200 kg ECM (3.747 kg) niedrigere Weidemilchleistung erbrachten. Dafür zeichneten sich die Tiere der Beginngruppen 3 und 4 durch höhere Eiweißgehalte der Milch aus (Tabelle 4b).

### 3.1.5 Milchleistung und Milchinhaltsstoffe im Verlauf der Weidesaison

Trotz augenscheinlicher Unterschiede zwischen den Gruppen konnten, mit Ausnahme des Eiweißgehaltes (allerdings nur mit einem Bestimmtheitsmaß von 49 %), keine signifikanten Werte gefunden werden, allerdings lassen sich doch gewisse Tendenzen herauslesen.

#### 3.1.5.1 Milchleistung im Verlauf der Weidesaison

Die tägliche Milchleistung nach ECM lag in den Gruppen Vollweide, Mais und Kraftfutter auf einem ähnlichen Niveau, während die Heugruppe während der gesamten Weidezeit deutlich darunter lag. In Abbildung 3 sind die Laktationskurven der einzelnen Gruppen dargestellt. Die Abbildung zeigt, dass am Beginn der Weidezeit die Milchleistungen über 30 kg ECM lagen und sich gegen Ende um rund 15 kg ECM einpendelten.

#### 3.1.5.2 Fettgehalt im Verlauf der Weidesaison

Abbildung 4 zeigt die relativ großen Schwankungen beim Fettgehalt und zwar in allen Gruppen. Am konstantesten zeigte sich der Fettgehalt in der Vollweidegruppe, der

abgesehen von einem Abfall um ca. 0,5 % rund um den 40. Weidetag, in weiterer Folge durchgehend auf dem gleichen Niveau blieb. Dieser Abfall war in allen Gruppen zu beobachten und dürfte mit der Stoffwechselsituation aber auch der Strukturversorgung der Kühe zusammen hängen. Während die Fettgehalte der Heu- und der Kraftfuttergruppe mehr oder weniger parallel auf dem gleichen Niveau verliefen, war der durchschnittliche Fettgehalt in der Maisgruppe immer am höchsten.

#### 3.1.5.3 Eiweißgehalt im Verlauf der Weidesaison

Abbildung 5 zeigt, dass die Eiweißgehalte nicht so starken Schwankungen unterlagen wie die Fettgehalte. Die Kurven laufen mehr oder weniger parallel, wobei die Eiweißwerte der Kraftfuttergruppe am höchsten lagen. Auch die Maisgruppe konnte im Verlauf der Weidesaison durchaus akzeptable Werte rund um 3,3 % Eiweiß vorweisen und nur knapp dahinter lag erstaunlicherweise die Vollweidegruppe. Deutlich unter den Verlaufskurven der anderen Gruppen lag die Heugruppe, die über weite Bereiche kaum Werte über 3 % Eiweiß vorweisen konnte.

#### 3.1.5.4 Fett/Eiweiß-Quotient im Verlauf der Weidesaison

Die Fett/Eiweiß-Quotienten in Abbildung 6 liegen weitgehend zwischen 1,2 und 1,5, also im Normbereich. In allen Gruppen leicht erhöht sind die Fett/Eiweiß-Quotienten zu Weidebeginn. Hier waren auch teilweise Werte über 1,5, das sind Werte, die eine stärkere Stoffwechselbelastung anzeigen, zu beobachten. Nicht unerwähnt sollte man die eher niedrigen Fett/Eiweiß-Quotienten der Kraftfuttergruppe lassen. Die Werte lagen im Durchschnitt doch deutlich unter jenen der anderen Gruppen, gelegentlich sogar unter einem Wert von 1,2.



Tabelle 4b: Einfluss des Abkalbetermines (Beginn) auf Milchleistung und Gewichtsentwicklung in Vor- und Weidephase

|                            |           | Vorphase<br>Beginn |         |        |        | Weidephase<br>Beginn |        |        |        | Phase | Phase x<br>Gruppe | Phase x<br>Beginn | STD   | R <sup>2</sup> |
|----------------------------|-----------|--------------------|---------|--------|--------|----------------------|--------|--------|--------|-------|-------------------|-------------------|-------|----------------|
|                            |           | 1                  | 2       | 8      | 8      | 1                    | 2      | 8      | 8      |       |                   |                   |       |                |
| Tierzahl                   | n         | 8                  | 8       | 8      | 8      | 8                    | 8      | 8      | 8      |       |                   |                   |       |                |
| Leistung/Periode           |           |                    |         |        |        |                      |        |        |        |       |                   |                   |       |                |
| Milchleistung              | kg        | 598                | 1.284   | 1.916  | 2.721  | 4.748                | 4.430  | 3.845  | 3.517  | 0,000 | 0,261             | 0,000             | 553   | 0,890          |
| Milchleistung ECM          | kg        | 630                | 1.409   | 1.935  | 2.969  | 4.928                | 4.623  | 3.963  | 3.747  | 0,000 | 0,188             | 0,000             | 577   | 0,889          |
| Leistung/Tag               |           |                    |         |        |        |                      |        |        |        |       |                   |                   |       |                |
| Milchleistung              | kg        | 21,2               | 29,2    | 27,7   | 28,6   | 25,1                 | 22,5   | 20,2   | 18,6   | 0,000 | 0,880             | 0,002             | 4,5   | 0,511          |
| Milchleistung ECM          | kg        | 23,0               | 32,2    | 28,4   | 30,9   | 26,3                 | 23,2   | 21,2   | 19,5   | 0,000 | 0,889             | 0,005             | 5,1   | 0,540          |
| Fett                       | %         | 4,94               | 4,96    | 4,45   | 4,80   | 4,48                 | 4,45   | 4,46   | 4,54   | 0,037 | 0,886             | 0,549             | 0,54  | 0,378          |
| Eiweiß                     | %         | 3,35               | 3,19    | 3,02   | 3,25   | 3,26                 | 3,19   | 3,31   | 3,41   | 0,163 | 0,823             | 0,183             | 0,24  | 0,355          |
| Laktose                    | %         | 4,73               | 4,68    | 4,83   | 4,86   | 4,70                 | 4,62   | 4,64   | 4,68   | 0,004 | 0,865             | 0,320             | 0,14  | 0,389          |
| Zellzahl                   | x 1.000   | 352                | 152     | 176    | 115    | 165                  | 204    | 185    | 194    | 0,763 | 0,934             | 0,128             | 146   | 0,237          |
| Harnstoff                  | mg/100 ml | 19,5               | 20,0    | 20,0   | 18,1   | 34,6                 | 36,2   | 36,9   | 34,7   | 0,000 | 0,667             | 0,981             | 5,7   | 0,758          |
| Erhaltung                  |           |                    |         |        |        |                      |        |        |        |       |                   |                   |       |                |
| Lebendgewicht              | kg        | 606                | 619     | 628    | 656    | 582                  | 574    | 598    | 608    | 0,026 | 0,908             | 0,949             | 61    | 0,259          |
| Tageszunahmen Mittel       | g/Tag     | -1036,2            | -1252,6 | -624,6 | -590,2 | 64,6                 | -27,0  | 191,2  | 82,0   | 0,000 | 0,624             | 0,165             | 373,0 | 0,718          |
| Gewichtszunahme            | g/Tag     | 15,2               | -0,3    | 68,8   | 40,8   | 220,8                | 189,2  | 320,4  | 282,2  | 0,000 | 0,547             | 0,840             | 108,9 | 0,629          |
| Gewichtsabnahme            | g/Tag     | -1051,4            | -1252,3 | -693,4 | -631,0 | -156,2               | -216,2 | -129,3 | -200,2 | 0,000 | 0,690             | 0,056             | 334,6 | 0,662          |
| Leistungsverteilung Phasen |           |                    |         |        |        |                      |        |        |        |       |                   |                   |       |                |
| Milchleistung              | %         | 8,9                | 19,1    | 32,4   | 42,8   | 75,4                 | 68,0   | 63,9   | 54,6   | 0,000 | 0,202             | 0,000             | 5,2   | 0,957          |
| Milchleistung ECM          | %         | 9,0                | 20,1    | 32,0   | 43,3   | 74,9                 | 67,0   | 64,3   | 54,2   | 0,000 | 0,263             | 0,000             | 5,4   | 0,952          |
| Fett                       | %         | 9,3                | 21,0    | 32,4   | 44,1   | 74,8                 | 66,3   | 64,1   | 53,4   | 0,000 | 0,314             | 0,000             | 5,7   | 0,945          |
| Eiweiß                     | %         | 8,6                | 19,1    | 30,3   | 41,7   | 74,5                 | 67,3   | 65,4   | 55,8   | 0,000 | 0,230             | 0,000             | 5,2   | 0,958          |
| Laktose                    | %         | 8,9                | 19,4    | 33,3   | 43,8   | 75,9                 | 68,3   | 63,0   | 53,7   | 0,000 | 0,224             | 0,000             | 5,5   | 0,951          |

### 3.1.5.5 Harnstoffgehalt im Verlauf der Weidesaison

Die Proteinübersversorgung und damit die teilweise sehr hohen Harnstoffwerte auf der Weide waren einer der Hauptgründe, diesen Versuch durchzuführen. Obwohl keine signifikanten Werte gefunden werden konnten, dürften sich doch gewisse Trends abzeichnen. So treten bei Vollweide Harnstoffwerte auf, die zwischen 50 bis 70 mg/100 ml liegen, wobei in unserem Versuch der durchschnittliche Spitzenwert bei etwa 55! mg (Einzelwerte waren deutlich darüber) lag. Die Zufütterung von Heu brachte eine leichte Reduktion dieses Wertes, deutlicher konnten die Werte durch die Beifütterung von Maissilage bzw. Kraftfutter gesenkt werden. Allerdings lagen auch bei der Ergänzungsfütterung mit Kraftfutter (durchschnittlich 3,5 kg FM/Tag) die Werte noch bei ca. 40 mg/100 ml, also doch noch deutlich über dem Grenzwert von 30 mg/100 ml (Abbildung 7).

### 3.1.7 Einfluss der unterschiedlichen Ergänzungsfütterung auf das Fettsäuremuster der Milch

Im Rahmen des vorliegenden Projektes sollten auch die Auswirkungen der unterschiedlichen Ergänzungsfuttermittel auf das Fettsäuremuster der Milch ermittelt werden. Geplant war die Untersuchung von Proben aus jeweils vier Terminen jedes Versuchsjahres. Leider musste aus Kostengründen (die Proben wurden von Dr. Daniel Weiß am Wissenschaftszentrum Weihenstephan untersucht) die Anzahl der Proben reduziert werden und so wurden jeweils nur die Proben des August-Termines der drei Versuchsjahre ausgewertet (Tabelle 5).

Die Auswirkungen der unterschiedlichen Ergänzungsfütterung auf das Fettsäuremuster werden in der Tabelle 5 und in den Abbildungen 8 bis 10 dargestellt. Wie zu erwarten sind die Unterschiede zwischen den vier Weidegruppen relativ gering, es konnten nur tendenzielle Unterschiede zwischen den Gruppen festgestellt werden. Abbildung 8 zeigt, dass sich der Anteil der gesättigten Fettsäuren ausgehend von der Vollweidegruppe bis hin zur Kraftfuttergruppe tendenziell leicht erhöht. Im Gegensatz dazu nimmt der Anteil der ungesättigten – und zwar der einfach und mehrfach ungesättigten – Fettsäuren ab. Der Gehalt der ungesättigten Fettsäuren ist in der Vollweidegruppe tendenziell am höchsten.

Etwas deutlicher wird der Unterschied beim Anteil der CLAs, dem Omega-3 – und Omega-6-Fettsäuregehalt sowie beim Verhältnis Omega-6- zu Omega-3-Fettsäuren. Während die CLA-Gehalte der Vollweide-, Heu- und Kraftfuttergruppe auf einem ähnlich hohen Niveau waren, wurde in der Maisgruppe ein

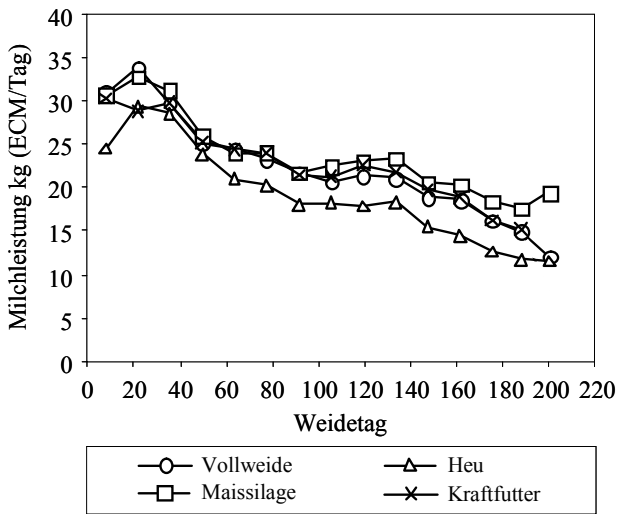


Abbildung 3: Milchleistung (kg ECM) im Verlauf der Weidesaison

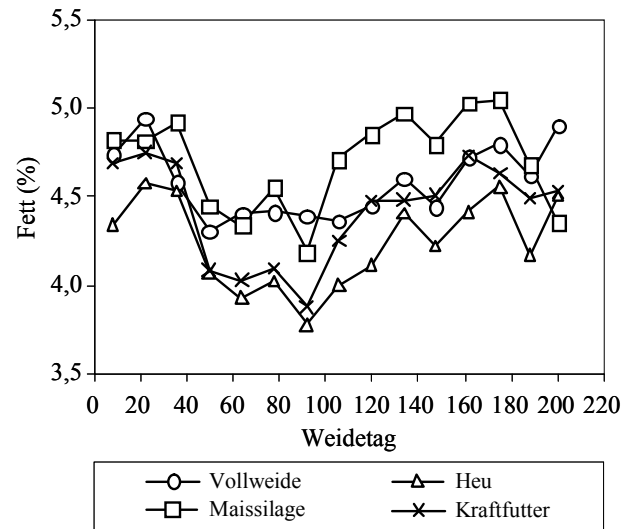


Abbildung 4: Fettgehalt der Milch im Verlauf der Weidesaison

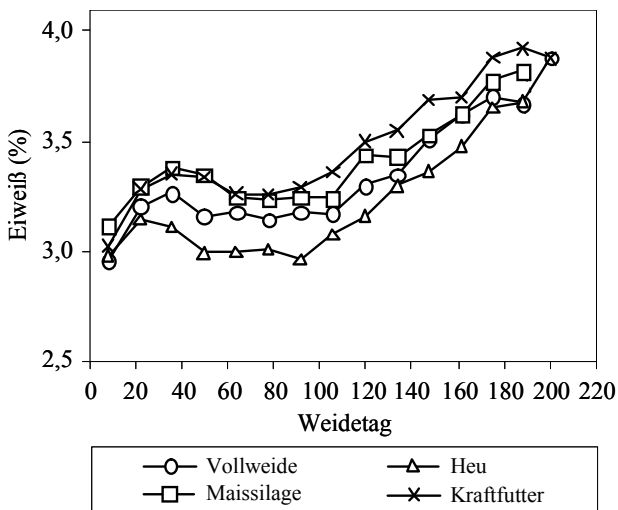


Abbildung 5: Eiweißgehalt der Milch im Verlauf der Weidesaison

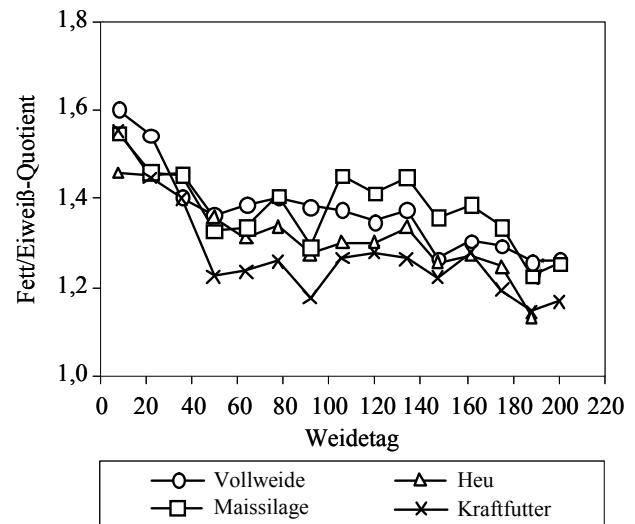


Abbildung 6: Fett/Eiweiß-Quotient (FEQ) im Verlauf der Weidesaison

um ca. 25 % niedrigerer Wert festgestellt. Die Omega-3-Fettsäuregehalte der Vollweide- bzw. Heugruppe lagen um ca. 20 bzw. fast 40 % höher als in der Mais- bzw. Kraftfuttergruppe. Die Omega-6-Fettsäuregehalte waren in allen Gruppen auf einem ähnlichen Niveau, lediglich die Maisgruppe zeigte einen um ca. 10 % niedrigeren Wert. Daraus resultieren ähnliche Omega-6:Omega-3-Fettsäuren-Verhältnisse in den Gruppen Vollweide, Mais und Kraftfutter, wobei alle Werte deutlich unter der Grenze von 5:1 lagen. Den deutlich niedrigsten Wert wies die Heugruppe mit einem Verhältnis von 1,14:1 auf (Abbildung 9).

Für die menschliche Ernährung entscheidend ist vor allem der Gehalt an „echten“ Omega-3-Fettsäuren (EPA, DHA). In *Abbildung 10* werden deshalb die Omega-3-Fettsäuren aufgeschlüsselt. Hier zeigt sich deutlich, dass mit steigendem Kraftfutter- und Silomaisanteil sowohl der Anteil an ALA als auch an echten Omega-3-Fettsäuren zurückgeht. Wiederum besonderes gut schnitt auch hier die Heugruppe

ab. Die Milch dieser Gruppe enthielt sowohl den höchsten Gehalt an alpha-Linolensäure als auch an EPA u. DHA. Beide Werte lagen um ca. 30 % über jenen der Kraftfutter- und Maisgruppe.

### 3.2 Lebendmasse und Gewichtsentwicklung

Bei der Entwicklung der Lebendmassen und den Tagesab- bzw. -zunahmen konnten mit Ausnahme der Werte in den einzelnen Phasen keine statistisch gesicherten Unterschiede ermittelt werden (*Tabellen 3a* und *3b*). Insgesamt entsprachen die Tiere mit durchschnittlich 605 kg den Anforderungen, die man an Weidekühe stellt – sie waren eher kleiner und leichter. Während der Versuchsperiode verloren die Tiere durchschnittlich täglich 33 g an Gewicht. Umgerechnet auf die Laktation bedeutet das, dass sie zu Versuchsende um etwa 10 kg leichter waren als zu Beginn des Versuches. Allerdings unterschieden sich die einzelnen Jahre. Während 2005 die Tiere im Schnitt 117 g/Tag abnahmen (ca. 35 kg

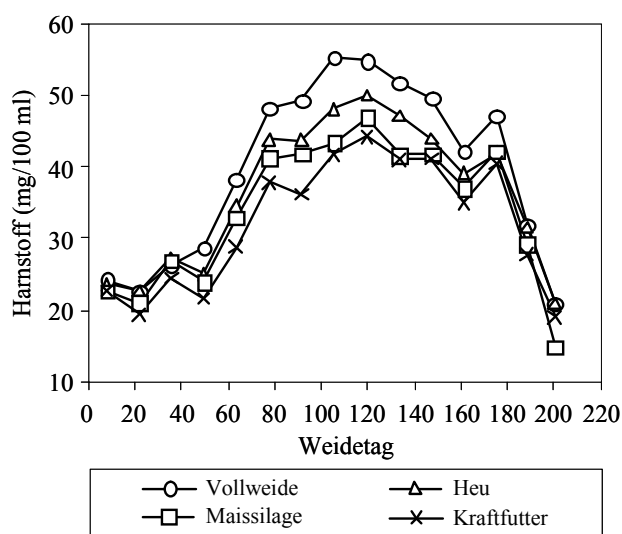


Abbildung 7: Harnstoffgehalt im Verlauf der Weidesaison

Tabelle 5: Auswirkungen der unterschiedlichen Ergänzungsfütterung auf das Fettsäuremuster der Milch

|                                 | Vollweide | Heu   | Maissilage | KF    |
|---------------------------------|-----------|-------|------------|-------|
| Gesättigte Fettsäuren (SFA)     | 63,24     | 64,50 | 66,32      | 65,06 |
| Einfach ungesättigte FS (MUFA)  | 27,03     | 25,78 | 25,52      | 26,06 |
| Mehrfach ungesättigte FS (PUFA) | 5,64      | 5,46  | 4,54       | 5,14  |
| Summe ungesättigte FS           | 32,67     | 31,24 | 30,07      | 31,20 |
| trans-Fettsäuren                | 4,74      | 4,36  | 4,22       | 4,45  |
| Essentielle Fettsäuren          | 2,47      | 2,55  | 2,13       | 2,19  |
| Konjugierte Linolsäuren (CLA)   | 2,70      | 2,46  | 1,98       | 2,51  |
| Summe n3                        | 1,17      | 1,37  | 1,01       | 0,98  |
| Summe n6                        | 1,66      | 1,56  | 1,45       | 1,54  |
| Verhältnis n6/n3                | 1,45      | 1,14  | 1,46       | 1,59  |
| alpha-Linolensäure              | 1,059     | 1,177 | 0,913      | 0,862 |
| Summe Omega-3-FS                | 0,212     | 0,254 | 0,181      | 0,183 |
| Eicosapentaenoic                | 0,081     | 0,097 | 0,077      | 0,072 |
| Docosahexaenoic                 | 0,131     | 0,157 | 0,104      | 0,111 |

Lebendgewicht weniger zu Versuchsende), erreichten sie 2007 wieder annähernd ihr Anfangsgewicht (- 2 g/Tag) bzw. legten im Jahr 2006 um ca. 6 kg zu (ca. 19 g/Tag).

Die Tabellen 3a und 3b bzw. die Abbildungen 11 und 12 zeigen die Auswirkungen der unterschiedlichen Ergänzungsfütterung auf die Lebendgewichtsentwicklung. Während die Tiere in den Gruppen Mais und Kraftfutter täglich um etwas mehr als 40 g abnahmen (ungefähr 12 kg weniger zu Versuchsende), legten die Tiere in der Vollweidegruppe im Mittel genau um etwa diesen Wert zu. In der Heugruppe verloren die Tiere während des Versuchszeitraumes im Schnitt etwa 80 g/Tag, also ungefähr 24 kg. Auffallend ist der etwas flachere Gewichtsverlauf in der Maisgruppe, die Tiere nahmen am Beginn durchschnittlich weniger ab (- 242 g/Tag) aber am Ende dafür auch weniger rasch zu (+ 194 g/Tag) als die Tiere der anderen Gruppen.

Die Tiere der Kraftfuttergruppe speckten in der Vorphase im Mittel am wenigsten ab (Tabelle 4a). Die Abnahmen in den anderen Gruppen lagen auf einem ähnlichen Niveau, wobei sie in der Vollweidegruppe mit 1.031 g/Tag am höchsten waren. Allerdings kompensierten das die Tiere der Vollweidegruppe in der Weidephase, wo sie im Mittel um 129 g/Tag wieder zunahmten und dadurch am Ende ein höheres Gewicht als zu

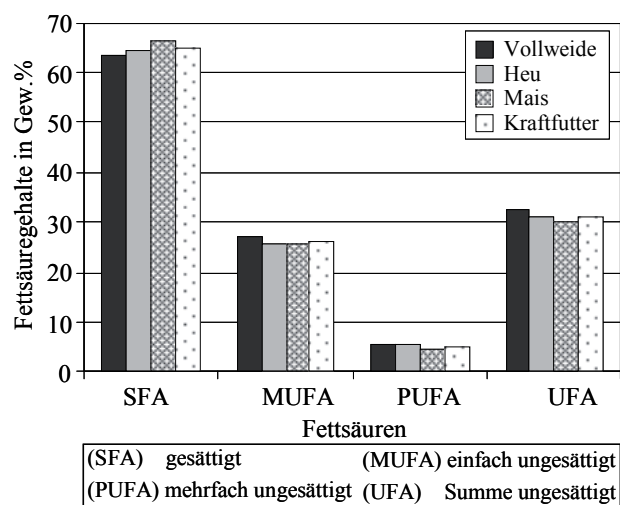


Abbildung 8: Anteil der gesättigten und ungesättigten Fettsäuren am Gesamtfettsäuregehalt der Milch

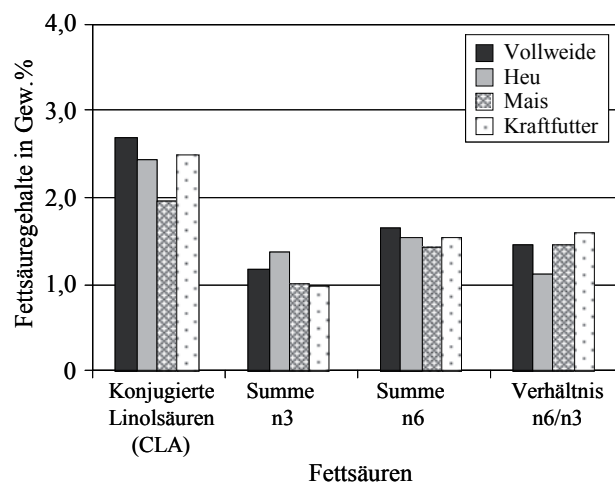


Abbildung 9: Anteil von CLAs, Omega-3- und Omega-6-Fettsäuren am Gesamtfettsäuregehalt der Milch

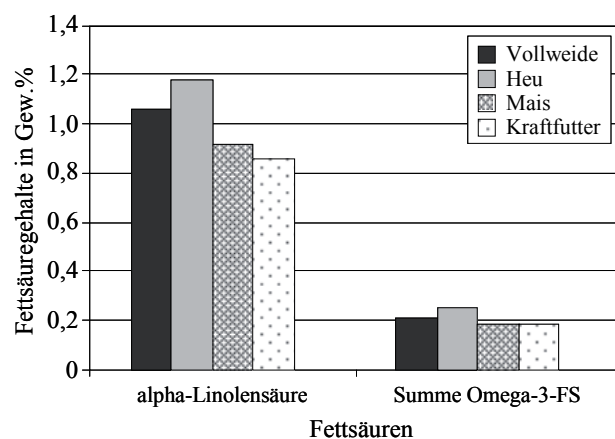


Abbildung 10: Anteil der alpha-Linolensäure und der echten Omega-3-Fettsäuren (DHA u. EPA) am Gesamtfettsäuregehalt der Milch

Versuchsbeginn aufwiesen. Zum Unterschied zu den anderen Gruppen (Maisgruppe 72 g, Kraftfuttergruppe 93 g) legten die Tiere der Heugruppe in der Weidephase kaum zu (16 g/Tag).

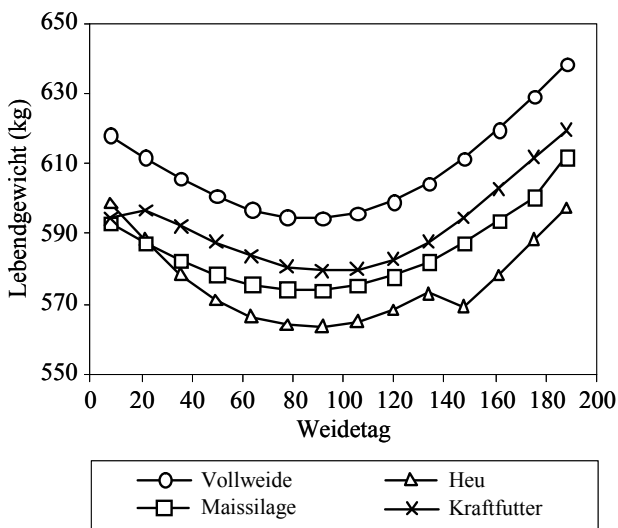


Abbildung 11: Lebendgewicht im Verlauf der Weidesaison

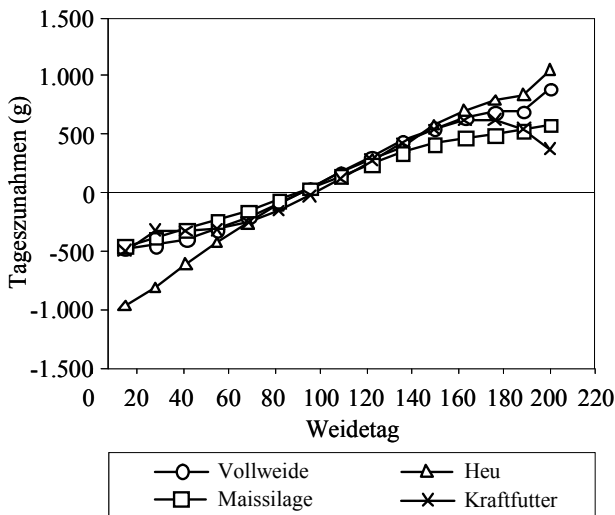


Abbildung 12: Tageszunahmen im Verlauf der Weidesaison

Bei den unterschiedlichen Beginnzeiten konnte die Beginngruppe 1 als einzige der 4 Beginngruppen einen Gewichtszuwachs (+ 60 g/Tag = ca. 18 kg Gewichtszuwachs) während der Versuchsperiode erzielen. Deutlich nahmen die Tiere in Gruppe 2 (- 102 g/Tag) ab, während die Tiere der Beginngruppen 3 und 4 mit 48 bzw. 44 g auf einem ähnlichen Niveau (Tabelle 3b) lagen. Allerdings zeigte eine Aufspaltung in Vor- (Stall-)phase und Weidephase, eine starke Auswirkung der unterschiedlichen Abkalbetermine auf die Gewichtsentwicklung in den einzelnen Phasen (Tabelle 4b). Während die Tiere der Beginngruppen 3 und 4, also jener Gruppen, in denen die Tiere früher abkalbten, nur einen Gewichtsverlust von rund 600 g/Tag zeigten, waren die Abnahmen in der Vorphase in den Gruppen 1 und 2 mit 1.036 g bzw. 1.253 g fast doppelt so hoch. Die Zunahmen in der Weidephase streuten stark. So gab es in der Beginngruppe 2 sogar in der Weidephase im Durchschnitt noch einen Gewichtsverlust (- 27 g/Tag), während die Tiere der Beginngruppen 1 und 4 im Schnitt leicht zunahmen (65 g bzw. 82 g/Tag) und die Tiere der Beginngruppe 3 deutlich stärker zulegten (191 g/Tag).

## 4. Diskussion

Obwohl ökonomische Berechnungen zeigen, dass bei Weidehaltung die Futterkosten im Vergleich zur Vorlage von konserviertem Futter verringert werden können (GREIMEL, 1999), ist in Mitteleuropa ein Rückgang der Weidehaltung bzw. der Umstieg auf Halbtags- bzw. Stundenweide bei Milchkühen zu beobachten. Laut KLOVER und MULLER (1998) sind mit Ganztagsweide keine hohen Einzeltierleistungen möglich. Ursachen dafür dürfen sowohl die begrenzte Nährstoffdichte, die jahreszeitlichen Schwankungen der Nährstoffkonzentration und die Schwierigkeit einer gezielten Beifütterung als auch die physikalischen und physiologischen Grenzen in der Weidefutteraufnahme und die klimatisch bedingten Futteraufnahmeschwankungen sein (MAYNE und PEYRAUD, 1996, UNGAR, 1996, ZEILER, 2000).

Im vorliegenden Versuch konnte in der Vollweidegruppe mit einer Kraftfuttermenge von rund 600 kg Frischmasse (verabreicht bis zum 120. Laktationstag) eine Milchleistung von 6.778 kg ECM ermolken werden. Die Beifütterung von Maissilage während der Weidezeit erhöhte die Milchleistung auf 7.089 kg ECM und die Beifütterung von Kraftfutter (600 kg FM) während der Weidezeit brachte eine Milchleistung von 6.966 kg ECM. Eine Ergänzungsfütterung mit Heu führte zu einem Rückgang der Milchleistung auf 5.798 kg ECM. Diese Werte waren signifikant und decken sich gut mit den Berechnungen der INRA (1989), die ergaben, dass aus Grünfutter bzw. Weide Milchleistungen bis zu 6.000 kg ermolken werden können.

Das volle Potential der Weide wird sichtbar, wenn man sich die Milchmenge in den einzelnen Phasen ansieht. Die Milchleistungen nach ECM in der Vorphase unterschieden sich mit Ausnahme der Kraftfuttergruppe kaum (nur ca. 60 kg ECM), die Tiere wurden laut Plan bis zum 56. Laktationstag auch gleich gefüttert. In der Kraftfuttergruppe lag die Milchleistung mit 1.892 kg ECM um ca. 200 kg über jener der anderen Gruppen. Die Ursache dürfte in den unterschiedlichen Abkalbeterminen liegen. Da ein Teil der Kühe bereits Anfang Jänner abkalbte und damit erst nach dem 100. Laktationstag auf die Weide kam, war die Kraftfuttermenge in dieser Gruppe ab dem 56. Laktationstag höher und dies führte zur Erhöhung der Milchleistung in der Vor- (Stall-)periode. In den anderen Gruppen wurde die Kraftfutterergänzung nämlich bereits ab dem 56. Laktationstag reduziert und mit dem 120. Tag überhaupt eingestellt.

Die Milchleistung in der Weidephase spiegelt das wahre Potential der Weide wieder. In rund 200 Weidetagen (204 im Jahr 2005 und 193 in den Jahren 2006 und 2007) konnten in der Vollweidegruppe 4.480 kg ECM ermolken werden, das entspricht einer täglichen Milchleistung von mehr als 22 kg ECM. Durch die Beifütterung von Silomais während der Weidezeit konnte die Milchmenge um 180 kg ECM erhöht werden, während die Beifütterung von Kraftfutter einen negativen Effekt auf die Milchleistung (-75 kg ECM) hatte und die Beifütterung von Heu die Milchmenge in der Weidezeit um mehr als 750 kg ECM reduzierte. Erwähnenswert ist, dass die durchschnittliche Milchmenge während der Weidephase in allen 4 Gruppen über 20 kg ECM lag.



Diese Ergebnisse decken sich mit den Beobachtungen einer Schweizer Untersuchung (MÜNGER, 2007). Darin wird behauptet, dass die Effizienz der Ergänzungsfütterung sehr stark vom Grasangebot (Futterquantität und -qualität), vom Versorgungsniveau der Tiere aber auch von der Eigenschaften des Ergänzungsfutters (Nährstoffdichte und Nährstoffzusammensetzung) abhängt.

In unserem Fall führte die Zufütterung von Heu in der Weidephase sowohl zu einem Rückgang der Milchmenge, als auch zu einem niedrigeren Eiweißgehalt (3,10% gegenüber 3,28 % bei Vollweide) der Milch. Beides sind Indizien für eine schlechtere Energieversorgung dieser Gruppe. Auch die Lebendgewichtskurve der Heugruppe zeigt eine deutlichere Gewichtsreduktion als die der anderen Gruppen. Die Tiere dieser Gruppe konnten in der Weidephase im Schnitt nur um 16 g/Tag zulegen, während die Tiere der anderen Gruppen zwischen 72 und 129 g/Tag zunahmen. Auch die durchschnittliche Gewichtsabnahme war höher, am Beginn der Weidezeit nahmen die Tiere dieser Gruppe bis zu einem Kilogramm pro Tag ab. Durch die Beifütterung von Heu wird vermutlich mehr Weidefutter verdrängt als Heu zusätzlich aufgenommen wird und durch den zusätzlich niedrigeren Energiegehalt des Heus (ca. 5,7 MJ NEL gegenüber ca. 6,5 MJ NEL) führt dies neben der niedrigeren Gesamtfuttermittelaufnahme auch zu einer niedrigeren Energiekonzentration der Ration und damit verbunden zu einer stärkeren Stoffwechselbelastung der Kühe. Klarheit wird möglicherweise die Auswertung der Blutproben bringen.

MÜNGER führt als Faustregel für den Einsatz von Kraftfutter eine Milchleistungssteigerung von 1 kg Milch pro kg Kraftfutter an, wobei er durchaus eine große Variationsbreite einräumt. In unserem Versuch konnte durch den Einsatz von Kraftfutter auch durch sehr gutes Fütterungsmanagement die Milchleistung nicht bzw. nur geringfügig gesteigert werden. Der Einsatz von 600 kg zusätzlichem Kraftfutter brachte lediglich eine Erhöhung der Laktationsleistung um ca. 200 kg ECM gegenüber der Vollweidegruppe. Wie allerdings bereits oben angeführt, stammen diese 200 kg zusätzliche Milch nicht aus der Weide-, sondern aus der Vor- (Stall-)phase. Während der Weidephase konnte die Milchleistung durch zusätzliches Kraftfutter nicht gesteigert werden. In der Vor-(Stall-)phase wurde als Grundfutter Heu (4 kg T), Maissilage (3,5 kg T) und Grassilage (ad libitum) eingesetzt. Die höhere Kraftfutterergänzung ab dem 56. Laktationstag führte zu einer relativ geringen Grundfuttermitteldrängung, die Energiekonzentration der Ration stieg und das führte zu einer leichten Erhöhung der Milchmenge. Während der Weidephase wurde aber durch den Einsatz von zusätzlichem Kraftfutter hoch energetisches Weidefutter verdrängt und zwar vermutlich mehr, als zusätzliches Kraftfutter eingesetzt wurde. Dies führte dazu, dass während der Weidephase durch den Einsatz von Kraftfutter die Milchmenge nicht erhöht werden konnte. Auch MÜNGER konnte in einigen Fällen durch eine höhere Kraftfuttergabe keine Erhöhung der Milchmenge feststellen, während er in anderen Versuchen durchaus eine Milchleistungssteigerung notieren konnte. Er behauptet, dass bei gutem Grasangebot die Produktionsreaktion der Kuh auf zusätzliches Kraftfutter abnimmt und das dürfte auch im vorliegenden Projekt der Fall gewesen sein. Ein weiterer Grund für den geringen

Kraftfuttereffekt dürfte in latent aufgetretenen Acidosen zu suchen sein. Es ist bekannt, dass zusätzliches Kraftfutter in Kombination mit jungem, zuckerreichem Weidefutter sehr leicht diese Erkrankung hervorrufen kann. Bei der Untersuchung des Pansensaftes von pansenfistulierten Ochsen, die parallel zu den Kühen in den einzelnen Versuchsgruppen gehalten wurden, konnten allerdings keine großen Unterschiede im pH-Wert festgestellt werden. Da jedoch mittlerweile die Untersuchungsmethoden verfeinert wurden (elektronischer Pansensensoren), sollten weitere Untersuchungen vorgenommen werden. Unterstützt wird die oben aufgestellte Behauptung durch die niedrigsten Fett/Eiweiß-Quotienten in der Kraftfuttergruppe. Im Verlauf der Weidesaison wurden dabei Durchschnittswerte ermittelt, die teilweise unter 1,2 lagen und FEQs unter 1,1 bis 1,2 können als Indikatoren für latente Pansenacidosen gewertet werden.

Die Zufütterung von Maissilage brachte eine Erhöhung der Milchmenge nach ECM um ca. 300 kg, wobei diese Erhöhung vor allem auf die besseren Milchinhaltsstoffe während der Weidephase (4,73 % Fett u. 3,36 % Eiweiß) zurückzuführen war. Die höheren Eiweißgehalte der Mais- aber auch der Kraftfuttergruppe in der Weidephase deuten auf eine bessere Nährstoffversorgung dieser beiden Gruppen hin. Sie lassen vermuten, dass die Versorgungssituation während der Weidezeit in der Maisgruppe am besten war. Durch die Beifütterung von Maissilage wurde vermutlich weniger Weidefutter verdrängt als in der Heu- und Kraftfuttergruppe. Zusätzlich hat die Maissilage einen ähnlich hohen Energiegehalt wie das Weidefutter, liefert im Gegensatz zu Kraftfutter ausreichend strukturiertes Futter und verbessert durch den niedrigen Rohproteingehalt das Energie/Protein-Verhältnis der Ration. Die gute energetische Versorgung wird auch beim Verlauf der Lebendgewichte während der Weidesaison sichtbar. Die Maisgruppe zeigt die flachste Verlaufskurve, d. h. die Tiere nahmen im Verlauf der Weidephase am wenigsten ab, allerdings auch am wenigsten zu. Sie lieferten daher auch die höchste Milchmenge am Ende der Weideperiode. Das günstigere Energie/Protein-Verhältnis wird im Harnstoffgehalt sichtbar.

Während die durchschnittlichen Harnstoffgehalte der Milch in der Vollweidegruppe teilweise über 55 mg/100 ml (Einzelwerte waren deutlich darüber) lagen, konnten durch die Zufütterung von Heu diese Werte leicht und zwar um rund 5 mg gesenkt werden. Deutlicher gesenkt wurden sie durch die Beifütterung von Maissilage bzw. Kraftfutter und zwar um rund 10 - 15 mg/100 ml. Allerdings lagen auch bei der Ergänzungsfütterung mit Kraftfutter (durchschnittlich 3,5 kg FM/Tag) die Werte noch bei ca. 40 mg/100 ml also doch noch deutlich über dem Grenzwert von 30 mg/100 ml. Würde man die Harnstoffwerte auf diesen Grenzwert absenken wollen, müsste man im Stall mehr als in diesem Versuch vorgesehen war zufüttern, wobei aus bereits oben genannten Gründen eine Erhöhung der Kraftfuttermenge kontraproduktiv wäre. Sie würde unweigerlich zu einem stärkeren Auftreten von Pansenacidosen und damit zu Leistungseinbußen führen. Zielführender erscheint die Erhöhung der Maissilageration bzw. eine kombinierte Ergänzungsfütterung mit Maissilage und Kraftfutter. Allerdings würden all diese Maßnahmen zu einer Reduktion



der Weidefutterraufnahme und damit verbunden zu einer Erhöhung der Futterkosten führen.

Das unterschiedliche Laktationsstadium brachte, wie bereits oben erwähnt keinen signifikanten Einfluss auf Milchmenge und Milchinhaltsstoffe. Zu beobachten war allerdings, dass die tatsächliche Jahresmilchleistung in den Beginngruppen 1 und 2 um rund 200 kg höher war, als in den Beginngruppen 3 und 4. Da aber die Milchinhaltsstoffe um ca. 0,3 % Fett bzw. 0,2 % Eiweiß niedriger waren, unterschied sich die Milchleistung nach ECM in den Beginngruppen 1, 2 und 4 kaum. Nur die Beginngruppe 3 lag um etwa 500 kg ECM niedriger. Berücksichtigt man die geringe Tieranzahl, lässt sich aber doch daraus ablesen, dass die Tiere höhere Milchmengen allerdings mit niedrigeren Milchinhaltsstoffen brachten, wenn sie später abkalbten und damit bereits frischlaktierend auf die Weide kamen. Die unterschiedlichen Abkalbbezeiten schlugen sich deutlich auf die Milchleistungen in den einzelnen Phasen wieder. Je früher die Kühe abkalbten, desto höher war die Milchleistung in der Vorphase, während die Milchleistung in der Weidephase zurückging. So konnten von den Tieren der Beginngruppe 1 mit einer durchschnittlichen Milchmenge von 26,3 kg ECM fast 5.000 kg! (4.928 kg) ECM während der Weidephase ermilken werden, während die Tiere der Beginngruppe 4 mit einer durchschnittlichen Milchmenge von 19,5 kg ECM nur 3.747 kg ECM produzierten. Dafür zeichneten sich die Tiere der Beginngruppen 3 und 4 durch höhere Eiweißgehalte der Milch aus. Dies ist einerseits ein Zeichen für eine bessere Energieversorgung der Tiere und wirkt sich zusätzlich positiv auf den Milchpreis aus. Diese Behauptung lässt sich mit der Gewichtsentwicklung in den einzelnen Phasen teilweise untermauern. Während die Tiere der Beginngruppen 3 und 4, also jener Gruppen, in denen die Tiere früher abkalbten, nur rund 600 g/Tag abnahmen, waren die Abnahmen in der Vorphase in den Gruppen 1 und 2 mit 1.036 g bzw. 1.253 g fast doppelt so hoch. Bedingt durch die unterschiedliche Dauer der Phasen lässt sich bei der Gewichtsentwicklung allerdings nur schwer eine Interpretation ableiten. So ist die Dauer der Vorphase in den Beginngruppen 1 und 2 wesentlich kürzer und die Tiere nehmen unmittelbar nach der Abkalbung am stärksten ab. Eventuell könnte man, wie bereits oben festgestellt, den Schluss ziehen, dass das junge, energie- (zucker-) aber auch eiweißreiche Weidefutter sehr „milchtreibend“ ist, was dazu führt, dass die Tiere sehr rasch gute Milchleistungen zeigen, sie aber energetisch in dieser Zeit stärker unterversorgt sind, was auf Kosten der Substanz geht.

Bei der Untersuchung des Fettsäuremusters konnte festgestellt werden, dass sich der Anteil der gesättigten Fettsäuren ausgehend von der Vollweidegruppe bis hin zur Kraftfuttergruppe tendenziell leicht erhöht, während der Anteil der ungesättigten Fettsäuren abnimmt. Der Gehalt der ungesättigten Fettsäuren ist in der Vollweidegruppe tendenziell am höchsten. Während die Omega-3-Fettsäuregehalte der Vollweide- bzw. Heugruppe um ca. 20 bzw. fast 40 % höher als in der Mais- bzw. Kraftfuttergruppe lagen, lagen die Omega-6-Fettsäuregehalte, mit Ausnahme der Maisgruppe, wo sie etwa 10 % niedriger waren, auf einem ähnlichen Niveau. Das Omega-6:Omega-3-Fettsäuren-Verhältnisse war in allen Gruppen unter 1,5:1 und mit

1,14:1 in der Heugruppe am niedrigsten. Untersucht man Milch von Kühen aus der intensiven Stallhaltung, so zeigt sich, dass der CLA-Gehalt der Vollweidegruppe rund das Fünffache und der Omega-3-Fettsäuregehalt (inkl. alpha-Linolensäure) mehr als das Doppelte des jeweiligen Gehaltes von intensiv im Stall gefütterten Kühen beträgt, während der Omega-6-Fettsäuregehalt um fast 30 % niedriger ist. Mit steigendem Kraftfutter- und Silomaisanteil geht der Anteil an alpha-Linolensäure aber auch an echten Omega-3-Fettsäuren zurück. Die höchsten Gehalte dieser Fettsäuren wurden in der Heugruppe gefunden. Beide Werte lagen um ca. 30 % über jenen der Kraftfutter- und Maisgruppe. Vergleicht man hierzu wieder Milch von intensiv gefütterten Kühen, so enthält diese Milch nur mehr etwas weniger als die Hälfte an alpha-Linolensäure und nur mehr in etwa ein Drittel des EPA- u. DHA-Gehaltes der Heugruppe. Interessant ist, dass im Projekt die Heugruppe tendenziell noch besser abschnitt als die Vollweidegruppe und sowohl einen höheren Omega-3-Fettsäuren-Gehalt als auch einen niedrigeren Omega-6-Gehalt und somit ein niedrigeres Omega-6:Omega-3-Fettsäurenverhältnis aufwies. Allerdings zeigt die Menge von nur 3,5 kg T des jeweiligen Ergänzungsfutters zusätzlich zur Weide insgesamt nur geringe Auswirkungen auf das Fettsäuremuster der Milch. Anhand des Ergebnisses lässt sich aber ableiten, dass die Art der Konservierung (Grün- oder Weidefutter, Silage oder Heu) einen vergleichsweise geringen Einfluss auf das Fettsäuremuster hat. Einen wesentlich größeren Einfluss hat der Anteil des Wiesenfutters in der Gesamtration, so führen hohe Anteile von Kraftfutter und Maissilage zu einer eindeutigen Verschlechterung des Fettsäuremusters. Dies deckt sich mit mehreren Publikationen, die zu diesem Thema gemacht wurden. So fanden beispielsweise auch WEISS et. al. (2005) in ihrer Untersuchung heraus, dass der Anteil von Silomais und Kraftfutter die größte Auswirkung auf die Zusammensetzung des Fettsäuremusters mit sich bringt. Sie behaupten auch, dass Kraftfuttermengen bis 10 % an der Gesamttrockenmasseaufnahme keine Auswirkungen auf die Fettsäurezusammensetzung mit sich bringen.

## 5. Schlussfolgerungen

- Beachtet man die Umstellungsphase im Frühjahr – langsame Anpassung an die Weideration – lässt sich bei Vollweide kein erhöhtes Acidoserisiko feststellen. Diese Aussage sollte allerdings mit Hilfe verfeinerter Untersuchungsmethoden überprüft werden.
- Die Zufütterung von Heu in der Weidephase führt sowohl zu einem Rückgang der Milchmenge, als auch vor allem zu einem niedrigeren Eiweißgehalt der Milch.
- Eine Ergänzungsfütterung mit Maissilage erhöht die Milchmenge und führt, bedingt durch die geringere Stoffwechselbelastung zu stabileren Milchinhaltsstoffen.
- Durch den Einsatz von Kraftfutter kann bei sehr gutem Weidemanagement die Milchleistung nur geringfügig gesteigert werden. Im vorliegenden Versuch konnte durch den Einsatz von 600 kg zusätzlichem Kraftfutter lediglich eine Milchleistungssteigerung von ca. 200 kg ECM gegenüber der Vollweidegruppe erzielt werden.

- Die Zufütterung von Kraftfutter in der Weidephase erhöht das Acidoserisiko. Die Beifütterung von Kraftfutter reduziert die Weidefutteraufnahme stärker als die Zufütterung von Maissilage. Dies führt zu einer schlechten Kraftfuttermittel-effizienz bei Weidehaltung, wobei die Effizienz besser wird, wenn die Qualität der Weide abnimmt. Da inzwischen die Untersuchungsmethoden verfeinert wurden (elektronischer Pansensensor), sollte diese Frage noch weiter abgeklärt werden.
- Bei gleicher Ration und gleicher Kraftfuttermittelversorgung brachten die unterschiedlichen Abkalbetermine keinen signifikanten Einfluss auf die Milchleistung. Es scheint sich jedoch abzuzeichnen, dass Tiere, die relativ spät abkalben und damit bereits in der Hochlaktation auf die Weide kommen, höhere Milchleistungen allerdings mit niedrigeren Milchinhaltsstoffen erzielen als Tiere, die bereits im Jänner abkalben.
- Hohe Einzeltierleistungen erfordern eine frühe Abkalbung und eine weitgehend bedarfsgerechte Fütterung im Stall – allerdings muss dabei deutlich mehr Kraftfutter eingesetzt werden, als dies hier im vorliegenden Versuch der Fall war. Darüber hinaus sinkt dadurch die auf der Weide ermolkenen Milchmenge!
- Hohe Weidemilchleistungen verlangen einen eher späten Abkalbetermin. Da eine Kraftfütterung zusätzlich zur Weide nur eingeschränkt möglich ist, geht das auf Kosten der Jahresmilchmenge, allerdings können rund 5.000 kg ECM aus dem billigen Weidefutter ermolken werden!
- Grundfutterbetonte Rationen und vor allem Vollweide führen zu einem höheren Anteil an ungesättigten Fettsäuren, CLAs und Omega-3-Fettsäuren und damit zu einem günstigeren Fettsäuremuster.
- Je mehr man den Maissilage- bzw. Kraftfutteranteil in der Ration erhöht, desto ungünstiger wird das Fettsäuremuster der Milch. Der Anteil der gesättigten Fettsäuren steigt, während der Anteil der ungesättigten Fettsäuren, CLAs und Omega-3-Fettsäuren sinkt.
- Zur Absicherung der oben aufgestellten Hypothesen ist noch die Auswertung der Blutproben und die Kalkulation der Futteraufnahmen erforderlich.

## 6. Zusammenfassung

Von 2005 bis 2007 wurde in einem Fütterungsversuch mit insgesamt 32 Milchkühen im Institut für Nutztierforschung des LFZ Raumberg-Gumpenstein das Thema Ergänzungsfütterung intensiv behandelt. Für diesen Versuch ausgewählt wurden Kühe, die in den Monaten Jänner bis spätestens Anfang Mai abkalbten, wobei darauf geachtet wurde, dass die Kühe sowohl bezüglich der Rasse und der Laktationszahl als auch bezüglich der Leistung und des Abkalbetermines möglichst gleichmäßig auf die 4 Gruppen verteilt wurden.

Bis zum 56. Laktationstag wurden alle Kühe gleich gefüttert. Neben Heu (4 kg Trockenmasse) und Grassilage (jeweils 1. Schnitt, gute Qualität) wurde in dieser Periode auch Maissilage (3,5 kg T pro Tag) und Kraftfutter (max. 7 kg Frischmasse pro Tag und max. 2 kg FM pro Teilgabe) eingesetzt. Erst danach änderte sich das Fütterungsregime

in den 4 Gruppen. Ab Beginn der Vegetationszeit kamen die Tiere aller 4 Gruppen gemeinsam auf die Weide. Als Weidesystem wurde eine intensive Standweide (Kurzrasenweide) gewählt.

In den Gruppen Kontrolle (Vollweide), Heu und Maissilage wurde bis zum 120. Laktationstag 600 kg (FM) Kraftfutter pro Kuh und Laktation eingesetzt. In der Kraftfuttergruppe wurde diese Menge auf 1.200 kg verdoppelt. Während die Tiere der Vollweidegruppe in den Sommermonaten ausschließlich geweidet wurden, erhielten die Tiere der anderen Gruppen entweder zusätzlich Heu (durchgehend 3,5 kg T pro Tag), Maissilage (max. 3,5 kg T pro Tag) oder Kraftfutter (durchschnittlich 3,5 kg T pro Tag).

Die unterschiedliche Ergänzungsfütterung in den vier Versuchsgruppen brachte einen signifikanten Einfluss auf die Milch-, Fett- und Eiweißleistung. Die Vollweidegruppe brachte es auf eine Milchleistung von 6.778 kg ECM. Durch die Beifütterung von Maissilage während der Weidezeit erhöhte sich die Milchleistung auf 7.089 kg ECM, die Beifütterung von zusätzlichem Kraftfutter (ca. 600 kg FM) brachte eine Milchleistung von 6.966 kg ECM. Eine Ergänzungsfütterung mit Heu führte zu einem Rückgang der Milchleistung auf 5.798 kg ECM.

Die Milchleistung nach ECM unterschied sich in der Vorphase in den Gruppen Vollweide, Heu und Maissilage nur um 60 kg. In der Kraftfuttergruppe lag hingegen die Milchleistung mit 1.892 kg ECM um ca. 200 kg über jener der anderen Gruppen. Die Milchleistung in der Weidephase wiederum war in den Gruppen Vollweide, Mais und Kraftfutter auf einem ähnlichen Niveau, wobei sie in der Maisgruppe mit 4.659 kg ECM noch um 180 bzw. 260 kg höher lag als in der Vollweide- bzw. Kraftfuttergruppe. In der Heugruppe konnte in dieser Phase hingegen nur eine Milchleistung von 3.715 kg ECM ermolken werden. Mit 3,36 bzw. 3,40 % waren in der Weidephase die Eiweißgehalte in der Mais- und der Kraftfuttergruppe am höchsten.

Während in der Vorperiode alle 4 Gruppen ähnliche Harnstoffwerte zeigten (zwischen 17 mg/100 ml in der Kraftfuttergruppe und 20,5 mg/100 ml in der Heugruppe), unterschieden sich die Harnstoffwerte in der Weidephase stärker. So ging der durchschnittliche Harnstoffgehalt der Milch von der Vollweidegruppe mit 38,7 mg/100 ml, über 36,2 in der Heugruppe auf 34,5 in der Mais- und 32,8 in der Kraftfuttergruppe zurück. Obwohl keine signifikanten Werte gefunden werden konnten, dürften sich doch gewisse Trends abzeichnen. So traten bei Vollweide im Lauf der Weidesaison Harnstoffwerte auf, die sich zwischen 50 bis 70 mg/100 ml bewegten, der durchschnittliche Spitzenwert lag bei etwa 55 mg! Die Zufütterung von Heu brachte eine leichte Reduktion dieses Wertes, deutlicher konnten die Werte durch die Beifütterung von Maissilage bzw. Kraftfutter gesenkt werden. Allerdings wurden auch bei der Ergänzungsfütterung mit Kraftfutter noch Werte um ca. 40 mg/100 ml gefunden.

Die unterschiedliche Ergänzungsfütterung brachte leichte Verschiebungen im Fettsäuremuster der Milch. Die Vollweide- und die Heugruppe zeichneten sich durch einen höheren Anteil an ungesättigten Fettsäuren, CLAs und Omega-3-Fettsäuren (ALA, EPA u. DHA) und somit einem

günstigeren Fettsäuremuster aus. Die Beifütterung von Maissilage und Kraftfutter führte zu einer Erhöhung des Gehaltes an gesättigten Fettsäuren, während der Gehalt an ungesättigten Fettsäuren, CLAs und Omega-3-Fettsäuren tendenziell sank. Bedingt durch die relativ geringe Menge an Ergänzungsfuttermitteln fiel die Verschiebung im Fettsäuremuster allerdings relativ gering aus.

Das unterschiedliche Laktationsstadium brachte keinen signifikanten Einfluss auf Milchmenge und Milchinhaltsstoffe. Zu beobachten war allerdings, dass die tatsächliche Jahresmilchleistung von 6.482 kg in der Beginngruppe 1 auf 6.197 bzw. 6.224 kg in den Beginngruppen 3 und 4 zurückging. Im gleichen Ausmaß stiegen aber die Milchinhaltsstoffe, bis hin zur Gruppe 4 so dass die Milchleistung nach ECM in den Beginngruppen 1,2 und 4 mehr oder weniger gleich hoch war. Nur die Beginngruppe 3 lag um etwa 500 kg ECM niedriger. Die unterschiedlichen Abkalbezeiten schlugen sich deutlich auf die Milchleistungen in den einzelnen Phasen nieder. Je früher die Kühe abkalbten, desto höher war die Milchleistung in der Vorphase, während die Milchleistung in der Weidephase zurückging. So konnten von den Tieren der Beginngruppe 1 mit einer durchschnittlichen Milchmenge von 26,3 kg ECM fast 5.000 kg! ECM während der Weidephase ermilken werden, während die Tiere der Beginngruppe 4 mit einer durchschnittlichen Milchmenge von 19,5 kg ECM nur eine um 1.200 kg ECM (3.747 kg) niedrigere Weidemilchleistung allerdings mit einem etwas höheren Gehalt an Milchinhaltsstoffen erbrachten.

## 7. Literatur

- BUTRIS, G.Y. und C.J.C. PHILLIPS, 1987: The effect of herbage surface water and the provision of supplementary forage on intake and feeding behaviour of cattle. *Grass and Forage Sci.* 42, 259-264.
- CAIRD, L. und W. HOLMES, 1986: The prediction of voluntary intake of grazing dairy cows. *J. agric. Sci. Camb.* 107, 43-54.
- COMBELLAS, J. und J. HODGSON, 1979: Herbage intake and milk production by grazing dairy cows. 1. The effects of variation in herbage allowance in a short-term trial. *Grass and Forage Sci.* 34, 209-214.
- CUSHNAHAN, A. et al., 1994: zitiert nach MAYNE und PEYRAUD (1996).
- DE BRABANDER, D.L., J.L. DE BOEVER, J.M. VANACKER, C.V. BOUCQUE und S.M. BOTTERMAN, 1999: Evaluation of physical structure in dairy cattle nutrition. Ed. P.C. GARNSWORTHY und J. WISMAN, Nottingham University Press, Rec. Adv. Anim. Nutr. 1999, 111-145.
- DEMMENT, M.W., J.L. PEYRAUD und E.A. LACA, 1995: Herbage intake at grazing: a modelling approach. *Proc. IVth Intern. Symp. Nutr. of Herbivores*, 11.-15 Sept 1995, Clermont-Ferrand, 121-141.
- GREIMEL, M., 1999: Ganzjahresstallhaltung im Vergleich zur Weidehaltung aus betriebswirtschaftlicher Sicht. 5. Alpenländisches Expertenforum, 18.-19.März 2000. BAL-Tagungsbericht, 79-80.
- GRUBER, L., T. GUGGENBERGER, A. STEINWIDDER, A. SCHAUER und J. HÄUSLER, 2001: Prediction of feed intake of dairy cows by statistical models using animal and nutritional factors. *Proc. Soc. Nutr. Physiol.* 10, 125.
- HARVEY, W.R., 1987: User's Guide for LSMLMW PC-1 Version, mixed model least-squares and maximum likelihood computer program, Ohio State University, 59. S.
- HOLDEN, L.A., L.D. MULLER, G.A. VARGA und P.J. HILLARD, 1994: Ruminant digestion and duodenal nutrient flows in dairy cows consuming grass as pasture, hay or silage. *J. Dairy Sci.* 77, 3034-3042.
- INRA, 1989: Ruminant Nutrition. Recommended Allowances and Feed Tables. (Ed.: R. Jarrige) Institut National de la Recherche Agronomique, INRA Paris, 389 S.
- KLOVER, E.S. und L.D. MULLER, 1998: Performance and nutrient intake of high producing Holstein cows consuming pasture or a total mixed ration. *J. Dairy Sci.* 81, 1403-1411.
- KOHLER, S., T. BLÄTTLER, K. WANNER, H. SCHÄUBLIN, C. MÜLLER und P. SPRING, 2004: Projekt Opti-Milch: Gesundheit und Fruchtbarkeit der Kühe. *Agrarforschung* 11, 80-85.
- MANUSCH, P., 1992: Untersuchungen zur Futteraufnahme und Milchleistung von Kühen bei Weidegang bzw. Grasfütterung im Stall. Dissertation der Technischen Universität München, Fakultät für Landwirtschaft und Gartenbau, 145 S.
- MAYNE, C. und J.L. PEYRAUD, 1996: Recent advances in grassland utilization under grazing and conservation. *Grassland and Land use systems*. 16th EGF Meeting 1996, 347-360.
- MEIJS, J.A.C. und J.A. HOEKSTRA, 1984: Concentrate supplementation of grazing dairy cows. 1. Effect of concentrate intake and herbage allowance on herbage intake. *Grass and Forage Sci.* 39, 59-66.
- MÜNGER, A., 2003: Intensive Milchproduktion und maximale Weidenutzung: Möglichkeiten, Grenzen, spezielle Fütterungsaspekte. Tagungsband 30. Viehwirtschaftliche Fachtagung, 65-70.
- MÜNGER, A., 2007: Energiebetonte Kraftfutterergänzung zu Vollweide. Vortrag ALP-Tagung 2007.
- ROHR, K., 1976: Futteraufnahme und Nährstoffversorgung von Milchkühen bei Weidegang bzw. Grünfütterung. Übers. Tierernährg. 4, 133-154.
- STEHR, W. und M. KIRCHGESSNER, 1975: Zum Einfluß von Angebot und Nährstoffgehalt des Grases auf die Futteraufnahme von Milchkühen auf der Weide. *Bayr. Landw. Jahrbuch* 52, 285-291.
- STEINWIDDER A., 2003: Aspekte zur Weidehaltung von Milchkühen. Tagungsband 28. Viehwirtschaftliche Fachtagung, 53-68.
- THOMET, P., S. LEUENBERGER und T. BLÄTTLER (2004): Projekt Opti-Milch: Produktionspotential des Vollweidesystems. *Agrarforschung* 11, 336-341.
- UNGAR, E.D., 1996: Ingestive Behavior. In: *The Ecology and Management of Grazing Systems*. Ed. J. Hodgson u. A.W. Illius. CAB International, 185-218.
- WEISS, D., MEISEL, I., KIENBERGER, H. und EICHINGER, H., 2005: Fettsäuremuster im Milchlaktat in Abhängigkeit der gewählten Fütterungsstrategie. Vortrag.
- ZEILER, E. E., 2000: Einfluss von Weide- oder Stallhaltung auf die Grünfütteraufnahme von Milchkühen; Diplomarbeit.





# Ergebnisse zur Weideaufzucht von Kalbinnen

Johann Häusler<sup>1\*</sup>, Margit Velik<sup>1</sup>, Daniel Eingang<sup>1</sup> und Johannes Wildling<sup>1</sup>

## Zusammenfassung

In einem Weideversuch mit 20 Jungkalbinnen wurden zwei unterschiedliche Weidesysteme (Kurzrasenweide bzw. Koppelweide) verglichen. Neben dem Vergleich dieser beiden Systeme und der Erhebung des jeweiligen Flächenbedarfs wurde auch die Eignung von Intensivweiden für die Kalbinnenaufzucht untersucht.

Der Flächenbedarf im Versuchszeitraum lag in den beiden Gruppen zwischen 1.515 (Kurzrasenweide = KU) bzw. 1.599 m<sup>2</sup> je GVE (Koppelweide = KO) Ende Juni und 3.003 (KU) bzw. 2.917 m<sup>2</sup> je GVE (KO) Anfang Oktober. Daraus konnten Besatzstärken zwischen 6,6 (KU) bzw. 6,3 (KO) und 3,3 (KU) bzw. 3,4 GVE pro ha (KO) ermittelt werden.

Die Zuwachsleistungen wiesen in beiden Gruppen ein hohes Niveau auf, wobei tendenziell die Zunahmen in der Koppelweidegruppe mit 1.013 g pro Tag etwas höher lagen als bei der Kurzrasenweide mit 923 g pro Tag.

Mit Kurzrasenweide und Koppelweide können also sehr hohe Leistungen erzielt werden. Bei optimalem Weidemanagement konnten zwischen den beiden Systemen keine signifikanten Unterschiede gefunden werden und beide Systeme sind sehr gut für die intensive Kalbinnenaufzucht geeignet.

### Schlagwörter:

Kurzrasenweide, Koppelweide, Besatzstärke, Flächenbedarf

## Summary

In a grazing experiment with 20 young heifers two different grazing systems (short grass pasture and couple pasture) were tested. In addition to the comparison of these two systems, stocking rate, size of grazing area as well as the suitability of intensive pastures for the intensive cattle raising were investigated.

In trial period, the size of the grazing area in the two groups was between 1,515 (short grass pasture = KU) and 1,599 sq metres per LSU (couple pasture = KO) at the end of June and 3,003 (KU) and 2,917 sq metres per LSU (KO) in early October. Resulting stocking rates of 6.6 (KU) and 6.3 (KO) as well as 3.3 (KU) and 3.4 hectares (KO) could be calculated.

The performance in both groups was at a high level, it tended to be moderately higher in the couple pasture group with 1,013 g per grazing day than in the short grass pasture group with 923 g per day.

Short grass pastures and couple pastures are able to show a high performance. Assuming an optimal grazing management there are no significant differences in performance between the two systems and both of the two systems are suitable in intensive cattle raising.

### Keywords:

short grass pasture, couple pasture, stocking rate, size of grazing area

## 1. Einleitung

Für die intensive Weidehaltung (Vollweide) kommen in erster Linie Kurzrasen- oder Koppelweiden in Frage, wobei man diese Systeme unter Umständen kombinieren kann (ev. auch mit Portionsweide).

Während bei der Kurzrasenweide die Weidefläche eines Betriebes mehr oder weniger die ganze Weidezeit über besetzt ist und die Ruhezeit maximal eine Woche beträgt, wird bei der Koppelweide die Fläche in Koppeln unterteilt. Jede Koppel wird mit einer Besatzzeit von jeweils 2 - 5 Tagen beweidet. Danach werden die Tiere auf eine neue Koppel getrieben. Charakteristisch für die Kurzrasenweide ist die immer gleichbleibende Aufwuchshöhe, das sind im Frühjahr ca. 6 - 7 cm und im Spätsommer und im Herbst etwa 7 - 10 cm, jeweils mit dem Zollstab gemessen. Das entspricht in etwa einer Aufwuchshöhe von ca. 4 - 5 cm

mit einem genormten Aufwuchshöhenmessgerät (Filip's Folding Plate Pasture Meter). Bei der Koppelweide liegt die Aufwuchshöhe bei ca. 10 - 15 cm (ca. 8 - 10 cm mit der Folding Plate) und ist damit etwa doppelt so hoch wie bei der Kurzrasenweide. Dadurch können die Tiere pro Bissen mehr Futter aufnehmen, die Futteraufnahmen sind höher und daraus sollten sich höhere Ertragsleistungen als bei Kurzrasenweide ergeben.

Die Erörterung dieser Frage war der Hauptgrund für die Durchführung eines Versuches mit 20 Aufzuchtalbinnen, der im Jahr 2006 am LFZ Raumberg-Gumpenstein durchgeführt wurde. Im Rahmen dieses Projektes sollte der Flächenbedarf für Aufzuchtalbinnen ermittelt, Erfahrungen im Umgang mit den beiden Weidesystemen gesammelt und nicht zu guter letzt auch die Eignung von Intensivweiden für die Kalbinnenaufzucht getestet werden.

<sup>1</sup> Institut für Nutztierforschung, LFZ Raumberg-Gumpenstein, A-8952 Irnding

\* Johann Häusler: johann.haeusler@raumberg-gumpenstein.at



## 2. Versuchstiere und Methoden

### 2.1 Versuchsplan

20 Aufzuchtkalbinnen aus dem Bestand des LFZ Raumberg-Gumpenstein wurden gleichmäßig (nach Alter und Gewicht) auf zwei Gruppen aufgeteilt. Die Versuchsfläche, die einen relativ homogenen Pflanzenbestand und ein Gesamtausmaß von 4,75 ha aufwies, wurde nach einer späten ersten Schnittnutzung (Anfang Juni) gedüngt und danach ebenfalls geteilt. Bei der Kurzrasenweide erfolgte nach der Schnittnutzung und der anschließenden Düngung der Auftrieb und damit die Anpassung der Weidefläche, wobei als Richtwert zu diesem Zeitpunkt etwa 1.500 m<sup>2</sup> pro GVE (Großvieheinheit = 500 kg Lebendgewicht) einkalkuliert wurde. Für die Umtriebsweide wurden zu Beginn 4 Koppeln einkalkuliert, wobei pro GVE und Koppel etwa 400 m<sup>2</sup> zur Verfügung stehen sollten.

Um kein System zu bevorzugen, wurden beide Systeme mit derselben Besatzstärke belegt. Dies wurde bei der Auswahl der Tiere (gleiches Alter und gleiche Tiergewichte in beiden Gruppen) berücksichtigt (Tabelle 1: Tiergewichte).

So wiesen zu Beginn der Weideperiode die Gruppen ein Durchschnittsgewicht von 275,8 kg (Koppelweide) bzw. 274 kg (Kurzrasenweide) bei einem Körperkonditionswert (BCS) von 3,05 bzw. 3,1 Punkten auf. Das Durchschnittsalter der Tiere betrug 352 bzw. 349 Tage. Das Gewicht und die Körperkondition der Kalbinnen wurde im Abstand von 14 Tagen ermittelt. Während der Weideperiode wurden Kotproben gezogen und auf Parasiten untersucht. Auch die Kotkonsistenz wurde laufend kontrolliert.

Die Tiere erhielten ausschließlich Weidefutter, eine Beifütterung war nicht vorgesehen. Die Futtervorgabe sollte so erfolgen, dass die Futteraufnahme nicht limitiert wurde, d. h. sank die Aufwuchshöhe oder nahmen die Tiere ab, so wurde wiederum mehr vorgegeben bzw. die Koppel gewechselt oder die Koppelanzahl erhöht.

**Tabelle 1: Tiergewichte und Körperkonditionswerte zu Weidebeginn**

|                    |        | Weidesystem    |             | s <sub>e</sub> |
|--------------------|--------|----------------|-------------|----------------|
|                    |        | Kurzrasenweide | Koppelweide |                |
| Tiere              | n      | 10             | 10          |                |
| Lebensalter Beginn | Tage   | 349,2          | 352,4       | 56,7           |
| Anfangsgewicht     | kg     | 274,0          | 275,8       | 33,9           |
| BCS (Anfang)       | Punkte | 3,1            | 3,05        | 0,27           |

**Tabelle 2: Düngung der Versuchsflächen**

| Datum/ Dünger        | m <sup>3</sup> / ha | T g/kg | N g/kg* | N kg/ha       | P g/kg | P kg/ha      | K g/kg | K kg/ha       |
|----------------------|---------------------|--------|---------|---------------|--------|--------------|--------|---------------|
| Oktober 05/ Gülle    | 19,8                | 57,63  | 2,02    | 39,96         | 0,33   | 6,53         | 2,37   | 46,88         |
| April 06/ Gülle      | 12,2                | 67,52  | 2,37    | 28,91         | 0,39   | 4,76         | 2,78   | 33,92         |
| Apr. 06/ Hyperkorn   | 105 kg/ ha          |        |         |               | 0,26   | 27,3         |        |               |
| Juni 06/ Jauche      | 9,6                 | 16,6   | 1,21    | 11,62         | 0,06   | 0,58         | 3,22   | 30,91         |
| August 06/ NAC       | 150 kg/ ha          |        | 0,27    | 40,5          |        |              |        |               |
| <b>Summe</b>         |                     |        |         | <b>120,99</b> |        | <b>39,16</b> |        | <b>111,71</b> |
| Ausscheidungen       |                     |        |         | 39,83         |        | 15,72        |        | 49,27         |
| <b>Gesamtdüngung</b> |                     |        |         | <b>160,82</b> |        | <b>54,88</b> |        | <b>160,98</b> |

\* feldfällend berechnet (minus 13 % lt. Richtlinien für die sachgerechte Düngung)

### 2.2 Weideführung und Düngung

Als Hilfsmittel zur Weideführung dienten die Aufwuchshöhe, die zwei Mal pro Woche und zwar jeweils am Montag und am Donnerstag, erhoben und die Körperkondition der Kalbinnen, die alle 14 Tage beurteilt wurde. Auf eine Weidepflege wurde weitgehend verzichtet. Jener Teil der Weide, der zu Beginn noch nicht als Weidefläche benötigt wurde, wurde ein 2. Mal gemäht und als Winterfutter konserviert.

Die Aufwuchshöhen der Weiden wurden jede Woche am Montag und am Donnerstag gemessen. Auf Grund dieser Werte wurde die Weide vergrößert (Kurzrasenweide) bzw. die Koppel gewechselt (Koppelweide).

Bei der Kurzrasenweide wurden Werte über 4 cm (gemessen mit dem Aufwuchshöhenmessgerät) und bei der Koppelweide beim Auftrieb Werte zwischen 8 und 10 cm angestrebt. Diese Werte entsprechen in etwa einer Aufwuchshöhe von 6 - 8 cm bzw. 12 - 15 cm gemessen mit dem Zollstab. Der Umrechnungsfaktor von Messgerät auf Zollstab ist sehr stark von der Narbendichte abhängig und differiert stark.

In der Literatur findet man verschiedenste Umrechnungsfaktoren, in mehreren Gumpensteiner Untersuchungen wurde ein Faktor von 0,52 festgestellt, d. h. 1 cm mit dem Zollstab bedeutet 0,52 cm mit dem Aufwuchshöhenmessgerät. Für eine genauere Abklärung sind aber noch weitere Untersuchungen notwendig.

Die Fläche wurde im Herbst mit 19,8 m<sup>3</sup> Gülle (ca. 1:1 verdünnt) pro ha und im Frühjahr mit 500 kg Hyperkorn (= 105 kg/ha) und weiteren 58 m<sup>3</sup> (= 12,9 m<sup>3</sup>/ha) Gülle gedüngt. Der erste Aufwuchs wurde gemäht und als Heu bzw. Silage konserviert. Danach erfolgte eine Düngung mit 9,6 m<sup>3</sup> Jauche pro ha. Anfang August wurde die gesamte Fläche ein weiteres Mal und zwar mit 150 kg Kalkammonsalpeter (NAC) pro ha (= 40,5 kg N) gedüngt (Tabelle 2).

Zu den oben angeführten Düngermengen sind natürlich noch die Ausscheidungen auf der Weide hinzuzurechnen. Mit den Anfallsmengen aus der Broschüre „Richtlinien für die sachgerechte Düngung“ kalkuliert, fallen im Weidezeitraum noch ca. 190 kg N, etwa 75 kg P und 235 kg K an. Das ergibt pro ha etwa 40 kg N, 16 kg P und 49 kg K. Damit bleibt man unter der gesetzlich vorgeschriebenen Höchstmenge von 170 kg N/ha, allerdings muss dabei berücksichtigt werden, dass natürlich die Tiere den Kot und Harn nicht gleichmäßig über die ganze Fläche verteilen und deshalb einige Teilflächen um einiges mehr erhalten haben könnten.

Die Vermessung der Weideflächen erfolgte mit Hilfe GPS – Technologie (GeoXH) mit einer Messgenauigkeit von +/- 30 cm.

Zu Versuchsbeginn wurde der Ausgangsbestand der Fläche von der Abteilung für Grünlandmanagement und Kulturlandschaft erhoben.

### 3. Ergebnisse

#### 3.1 Ernteerträge

Mit Hilfe der Erträge aus der Schnittnutzung lässt sich das Ertragspotential der Versuchsflächen relativ gut abschätzen. Rechnet man einen durchschnittlichen Graszuwachs von 20 kg T/Tag und Hektar im September u. noch einen geringen durchschnittlichen Zuwachs von 5 kg im Oktober zu der erzielten Erntemenge dazu, so kommt man auf ca. 8.600 kg T pro Hektar. Dieses kalkulierte Ertragspotential deckt sich sehr gut mit anderen Versuchsergebnissen und entspricht dem Ernteertrag eines guten Futterjahres auf derartigen Flächen (Tabelle 3).

#### 3.2 Besatzdichte und Besatzstärke

Die Besatzstärke ist ein relatives Maß, das die Anzahl der Raufutter verzehrenden Großvieheinheiten (1 RGVE = 500 kg Lebendgewicht) pro ha und Weideperiode bezogen auf die gesamte Weidefläche angibt. Verschiedene Tierarten wie Schafe, Ziegen, Pferde und Rinder bzw. auch unterschiedliche Rassen werden in Äquivalente umgerechnet (z.B. eine kleine Kuh = 1 RGVE, 10 Schafe = 1 RGVE). Dadurch, dass sich der Faktor Besatzstärke auf die Weideperiode

Tabelle 3: Erträge

| Schnitt/ Datum                               | Fläche | Ertrag FM/ kg | T-Gehalt % | Ertrag kg T/ ha |
|----------------------------------------------|--------|---------------|------------|-----------------|
| 1./ 11.6.2006                                | 4,75   | 35.395        | 45,8       | 3.413           |
| 2./ 17.7.2006                                | 2,4    | 10.940        | 38         | 1.732           |
| 3./ 1.9.2006                                 | 1,25   | 17.005        | 20         | 2.721           |
| <b>Gesamtertrag Schnittnutzungen</b>         |        |               |            | <b>7.866</b>    |
| Weidezuwachs von 2.9. – 10.10. (Kalkulation) |        |               |            | 730             |
| <b>Kalkuliertes Ertragspotential</b>         |        |               |            | <b>8.596</b>    |

Tabelle 4: Vergleich der Weidedaten der beiden Systeme

| Datum | GVE  | m²/GVE   | Kurzasen     |              | GVE  | m²/GVE   | Koppelweide   |              | Besatzdichte | Koppelanzahl | Weidetage/Koppel |
|-------|------|----------|--------------|--------------|------|----------|---------------|--------------|--------------|--------------|------------------|
|       |      |          | Besatzstärke | Besatzdichte |      |          | m² Koppel/GVE | Besatzstärke |              |              |                  |
| 29.6. | 5,48 | 1.514,60 | 6,60         | 6,60         | 5,52 | 1.595,36 | 398,84        | 6,27         | 25,07        | 4            | 3,0              |
| 6.7.  | 5,74 | 1.446,50 | 6,91         | 6,91         | 5,70 | 1.544,40 | 386,10        | 6,48         | 25,90        | 4            | 4,0              |
| 13.7. | 6,00 | 1.834,56 | 5,45         | 5,45         | 5,88 | 1.870,75 | 374,15        | 5,35         | 26,73        | 5            | 5,0              |
| 20.7. | 6,26 | 1.758,59 | 5,69         | 5,69         | 6,07 | 1.813,39 | 362,68        | 5,51         | 27,57        | 5            | 4,0              |
| 27.7. | 6,38 | 1.724,68 | 5,80         | 5,80         | 6,26 | 1.756,63 | 351,33        | 5,69         | 28,46        | 5            | 3,5              |
| 3.8.  | 6,51 | 1.858,68 | 5,38         | 5,38         | 6,36 | 1.730,10 | 346,02        | 5,78         | 28,90        | 5            | 3,5              |
| 10.8. | 6,64 | 1.986,75 | 5,03         | 5,03         | 6,46 | 2.044,61 | 340,77        | 4,89         | 29,35        | 6            | 4,0              |
| 17.8. | 6,69 | 2.302,63 | 4,34         | 4,34         | 6,56 | 2.348,28 | 335,47        | 4,26         | 29,81        | 7            | 3,0              |
| 24.8. | 6,73 | 2.287,58 | 4,37         | 4,37         | 6,66 | 2.312,31 | 330,33        | 4,32         | 30,27        | 7            | 3,5              |
| 31.8. | 6,78 | 2.922,08 | 3,42         | 3,42         | 6,76 | 2.277,43 | 325,35        | 4,39         | 30,74        | 7            | 3,0              |
| 7.9.  | 6,83 | 2.900,67 | 3,45         | 3,45         | 6,87 | 2.241,63 | 320,23        | 4,46         | 31,23        | 7            | 3,0              |
| 14.9. | 6,89 | 2.874,56 | 3,48         | 3,48         | 6,99 | 2.831,00 | 314,56        | 3,53         | 31,79        | 9            | 3,0              |
| 21.9. | 7,02 | 3.133,01 | 3,19         | 3,19         | 7,17 | 3.067,48 | 306,75        | 3,26         | 32,60        | 10           | 2,0              |
| 28.9. | 7,16 | 3.073,48 | 3,25         | 3,25         | 7,35 | 2.992,38 | 299,24        | 3,34         | 33,42        | 10           | 2,0              |
| 5.10. | 7,33 | 3.003,00 | 3,33         | 3,33         | 7,54 | 2.917,00 | 291,70        | 3,43         | 34,28        | 10           | 2,0              |

bezieht, die standortbezogen einen größeren zeitlichen Rahmen hat, schwankt natürlich auch die Einwirkungszeit der Tiere auf eine bestimmte Fläche. Zudem kann der Viehbesatz innerhalb eines Jahres deutlich schwanken. Diese Schwankungen werden bei der Besatzdichte berücksichtigt. Anders als die Besatzstärke bezeichnet sie die tatsächliche Zahl an Weidetieren (wiederum angegeben in RGVE), die sich zu einem bestimmten Zeitpunkt auf einer bestimmten Teilfläche (z. B. Koppel) befinden. Eine hohe Besatzdichte, aber nur über einen kurzen Zeitraum, kann daher durchaus – bezogen auf die ganze Weidefläche – eine sehr geringe Besatzstärke bedeuten.

Um kein System zu bevorzugen, war es in unserem Versuch von großer Bedeutung, beide Systeme mit derselben Besatzstärke zu belegen. Dies wurde bei der Auswahl der Tiere (gleiches Alter und gleiche Tiergewichte in beiden Gruppen) berücksichtigt (Tabelle 1). So wiesen zu Beginn der Weideperiode die Gruppen ein Durchschnittsgewicht von 275,8 kg (Koppelweide) bzw. 274 kg (Kurzasenweide) bei einem Körperkonditionswert (BCS) von 3,05 bzw. 3,1 Punkten auf. Das Durchschnittsalter der Tiere betrug 352 bzw. 349 Tage.

Ausgehend von diesen Anfangswerten wurde die Weidefläche zugeteilt. Laut Versuchsplan erhielt demnach der Kurzasenweide-Gruppe eine Weidefläche von 8.300 m² (=1.514,6 m² pro GVE; Planvorgabe 1.500 m²) und jede Koppel der Koppelweide-Gruppe ein Ausmaß von 2.200 m² (=398,55 m² je GVE; Planvorgabe 400 m²), wobei zu Versuchsbeginn für die Koppelweide vier Koppeln eingeplant wurden. Daraus ergab sich zu Weidebeginn eine Besatzstärke von 6,6 (Kurzasen) bzw. 6,27 GVE/ha (Koppelweide).

Wie aus der Abbildung 1 und den Tabellen 4 und 5 ersichtlich, wurden die Vorgaben gut eingehalten, d. h. die Besatzstärke war in beiden Systemen mehr oder weniger die meiste Zeit auf demselben Niveau. Unterschiedlich ist hingegen die Besatzdichte. Während bei der Kurzasenweide die Besatzdichte gleich der Besatzstärke ist, ist bei der Koppelweide die Besatzdichte wesentlich höher als die Besatzstärke, weil sich auf einer Koppel dieselbe Tieranzahl wie bei der Kurzasenweide auf einer wesentlich kleineren

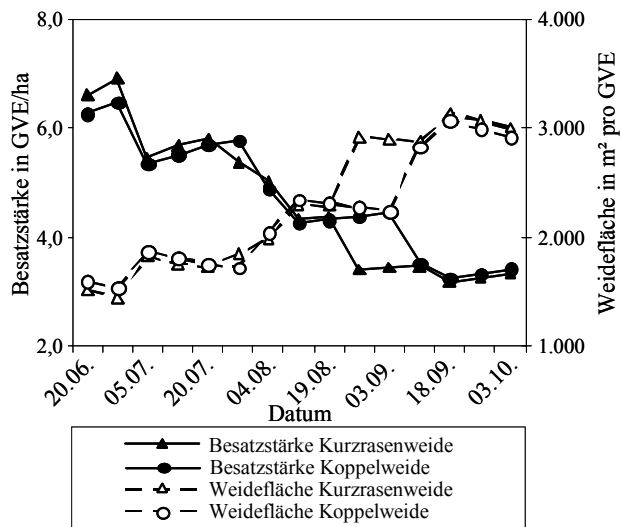


Abbildung 1: Besatzstärke u. Weideflächenbedarf in Abhängigkeit vom Weidesystem

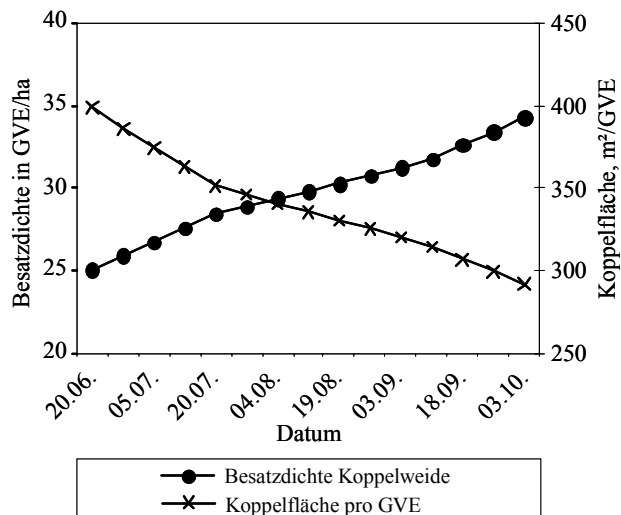


Abbildung 2: Koppelweide - Besatzdichte und Weidefläche pro Koppel

Fläche befindet. Die Fläche, die pro Tier und Tag zur Verfügung steht, ist dadurch wesentlich kleiner.

Während im gesamten Versuchszeitraum zwischen den beiden Systemen nur minimale Abweichungen in der Besatzstärke auftraten, gab es in der ersten Septemberhälfte einen größeren Unterschied. In diesem Zeitraum lag die Besatzstärke bei der Kurzrasenweide mit rund 3,45 GVE/ha deutlich unter jener der Koppelweide, die einen Wert von rund 4,4 GVE/ha aufwies. Der Grund ist in der 3. Schnittnutzung der Restfläche zu suchen. Während bei der Kurzrasenweide die abgeerntete Fläche bereits nach ca. 5 Tagen wieder beweidet werden konnte, weil die Aufwuchshöhe schon wieder 4 - 5 cm (gemessen mit dem Aufwuchshöhenmessgerät) betrug, dauerte es bei der Koppelweide ca. 3 Wochen bis eine Höhe von ca. 8 - 10 cm gemessen und somit die Weidefläche vergrößert werden konnte. Aus diesem Grund unterschied sich die Weidefläche auf der Kurzrasenweide mit 2.900 m² pro GVE deutlich von jener der Koppelweide, wo mit rund 2.240 m² das Auslangen

gefunden werden musste. Teilweise mussten deshalb die vorhandenen Koppeln bereits mit einer Aufwuchshöhe von 6 cm genutzt werden. Dies schlug sich natürlich auf die Weidezeit pro Koppel nieder, die in dieser Zeit auf zwei Tage (geplant 4 - 5 Tage) absank (siehe Tabelle 4). Die Verkürzung der Weidezeit war allerdings nicht nur ausschließlich auf diese niedrigere „Bestoßungshöhe“, sondern auch auf die zunehmende Besatzdichte zurückzuführen. Da die Koppelgröße im Verlauf der Weidesaison nicht verändert wurde, verringerte sich, bedingt durch die Zunahmen der Tiere, die Weidefläche pro Koppel und GVE und damit erhöhte sich die Besatzdichte (Abbildung 2).

### 3.3 Tiergewichte, Zuwachsleistungen und Körperkondition

In Tabelle 5 sind die Anfangs- und Endgewichte, das Durchschnittsalter der Tiere und die durchschnittliche Zuwachsleistung angeführt. Wie bereits im Kapitel Besatzstärke angeführt, wurde bei der Gruppeneinteilung auf gleiches durchschnittliches Anfangsgewicht und auf gleiches Durchschnittsalter der Tiere Wert gelegt. Allerdings sollte nicht unerwähnt bleiben, dass in beiden Gruppen die Streuung relativ groß, allerdings annähernd gleich groß war. So wies beispielsweise das jüngste und leichteste Tier ein Lebensalter von 232 Tagen mit einem Gewicht von 192 kg auf, während das älteste mit 437 Tagen fast doppelt so alt war. Die schwerste Kalbin wog zu Versuchsbeginn bereits 323 kg und war somit um 131 kg schwerer als die leichteste.

Die Zuwachsleistungen zwischen den einzelnen Wiegeterminen wiesen eine sehr große Streuung auf. Sie stellen daher nicht mehr als eine wertvolle Zusatzinformation dar. Phasen mit schlechteren Zunahmen lassen sich durch gewisse „Unregelmäßigkeiten“ in der Weideführung erklären. Sank beispielsweise auf der Kurzrasenweide die Aufwuchshöhe unter 3 cm, so schlug sich dies negativ auf die Zuwachsleistungen der Kalbinnen nieder.

Aus den Abbildungen 3 und 4 wird ersichtlich, dass die Tiere der Kurzrasenweidegruppe zu Versuchsbeginn tendenziell etwas rascher zugenommen haben als die Tiere auf der Koppelweide. Im Herbst konnte dieses Manko allerdings mehr als kompensiert werden, so dass in Summe die Tiere der Koppelweidegruppe wiederum tendenziell etwas höhere Zunahmen aufwiesen. Bei der Auswertung konnten weder bei den Tageszunahmen noch beim Verlauf der Körperkondition signifikante Unterschiede festgestellt werden.

Wie aus Tabelle 5 zu ersehen ist, wurden in beiden Gruppen hohe tägliche Zunahmen erreicht. So konnten bei der

Tabelle 5: Tiergewichte, Zuwachsleistungen und Körperkondition der Versuchstiere

|                    |        | Weidesystem    |             | s <sub>e</sub> |
|--------------------|--------|----------------|-------------|----------------|
|                    |        | Kurzrasenweide | Koppelweide |                |
| Tiere              | n      | 10             | 10          |                |
| Lebensalter Beginn | Tage   | 349,2          | 352,4       | 56,7           |
| Anfangsgewicht     | kg     | 274,0          | 275,8       | 33,9           |
| Endgewicht         | kg     | 366,3          | 377,1       | 51,1           |
| Tageszunahmen      | g      | 923            | 1.013       | 218            |
| BCS (Anfang)       | Punkte | 3,1            | 3,05        | 0,27           |
| BCS (Ende)         | Punkte | 3,05           | 3,075       | 0,28           |

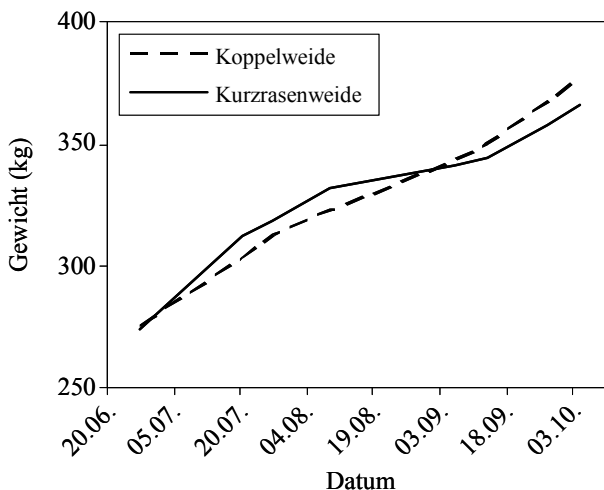


Abbildung 3: Gewichtsentwicklung im Verlauf der Weidesaison

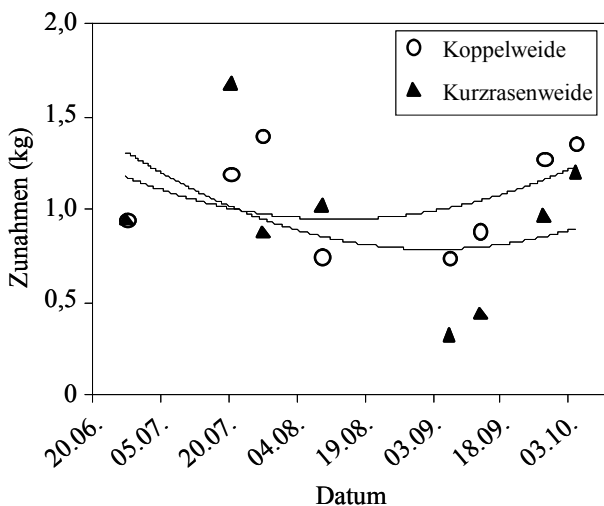


Abbildung 4: Zunahmen im Verlauf der Weidesaison

Kurzrasenweide durchschnittliche Zuwachsleistungen von 923g und bei der Koppelweide Zunahmen in der Höhe von 1.013 g/Tag erhoben werden. Beide Werte liegen deutlich über dem Richtwert für die intensive Kalbinnenaufzucht, der bei durchschnittlich 800 g Zunahmen pro Tag liegt. Intensivweiden sind daher auf jeden Fall für die intensive Kalbinnenaufzucht geeignet, für einige Aufzuchtphasen sind sie sogar zu intensiv. So muss vor allem im Zeitraum zwischen 5. Lebensmonat und 1. Brunst (mit ca. 250 kg Lebendgewicht je nach Aufzuchtintensität in einem Alter von ca. 9 - 12 Monaten) darauf geachtet werden, dass die täglichen Zunahmen nicht über 800 g liegen, da in diesem Alter Eutergewebe gebildet wird. Wird hier zu intensiv gefüttert, steigt die Gefahr der Bildung von „Fetteutern“. Aber auch vom 4. bis zum 8. Trächtigkeitsmonat sollte etwas moderater gefüttert werden, um eine Verfettung der Kalbinnen in diesem Zeitraum zu verhindern. Eine Alpung bzw. die Umstellung auf schlechtere Weiden in diesen Phasen scheint sinnvoll.

Um Verfettungen rechtzeitig zu erkennen, sollte man laufend die Körperkondition der Tiere beurteilen. Im vorliegen-

den Projekt wurde die Körperkondition bei jeder Wiegung beurteilt, wobei diese Beurteilung bei allen Terminen von derselben Person durchgeführt wurde. Subjektive Bewertungsunterschiede konnten somit ausgeschaltet werden. In der Kalbinnenaufzucht wird eine Körperkondition von 3 bis max. 3,5 angestrebt, wobei Holstein Friesian Tiere eher einen Wert um 3 aufweisen sollen, während Fleckviehkalbinnen auch einmal Werte bis etwa 3,5 haben dürfen. Diese Zielwerte wurden im Projekt sehr gut eingehalten. So betrug der durchschnittliche BCS-Wert bei der Kurzrasenweide zu Versuchsbeginn 3,1 (FV 3,50; HF 2,93) und bei der Koppelweide 3,05 Punkte (FV 3,33; HF 2,93). Diese Werte veränderten sich nur minimal, am Ende konnten bei der Kurzrasenweide 3,05 (FV 3,42; HF 2,89) und bei der Koppelweide 3,075 (FV 3,42; HF 2,93) BCS-Punkte erzielt werden. Beurteilung und Wiegung passten sehr gut zusammen, die schlechteren Zunahmen auf der Kurzrasenweide zwischen der 4. und 6. Wiegung wurden auch bei der Beurteilung der Körperkondition ersichtlich. Der niedrigste BCS-Wert konnte bei der 6. Wiegung ermittelt werden. Der Grund für diesen Einbruch war, wie bereits erwähnt, das Absinken der Aufwuchshöhe auf unter 3 cm.

### 3.4 Tiergesundheit

Im Versuchszeitraum wurden zu drei verschiedenen Terminen Kotproben gezogen und parasitologische Untersuchungen durchgeführt, die jedoch alle negative Befunde zeigten. Die Beurteilung der Kotkonsistenz brachte keine Unterschiede, der Kot zeigte jeweils eine schöne oliv-grüne Färbung, die Kotkonsistenz war durchgehend mit 2 – das bedeutet breiig bis dünnbreiig – zu beurteilen.

## 4. Schlussfolgerungen

- Bei optimaler Weideführung sind Kurzrasenweide bzw. Koppelweide nahezu gleichwertig. Sowohl bei den Zunahmen als auch bei der Körperkondition konnten nur tendenzielle Unterschiede festgestellt werden.
- Beide Systeme sind, wie aus den sehr guten Zuwachsleistungen der Versuchstiere zu ersehen ist, durchaus für die intensive Kalbinnenaufzucht geeignet, wobei sogar darauf geachtet werden muss, dass die Kalbinnen nicht zu stark verfetten.
- Während die Kurzrasenweide höhere Anforderungen an das Weidemanagement stellt, benötigt man für Koppelweide mehr Zaunmaterial. Ist keine sternförmige Anordnung der Koppeln rund um eine Wasserstelle und einen Unterstand möglich, benötigt man bei der Koppelweide auch mehrere Wasserstellen und Schattenplätze bzw. Unterstände.
- Unabhängig vom Weidesystem benötigt man bei der Vollweide von Jungvieh zwischen 1.500 m<sup>2</sup> (Ende Juni) und etwa 3.000 m<sup>2</sup> (Anfang Oktober) Weidefläche pro GVE, das ergibt Besatzstärken von 6,6 bzw. 3,3 GVE pro ha. Diese Werte decken sich relativ gut mit den im Versuchsplan veranschlagten Werten.
- Bedingt durch die Zunahmen der Jungtiere erhöht sich die Besatzdichte auf der Koppelweide von 25 auf über 34 GVE/ha, das ergibt eine Weidefläche von weniger



als 300 m<sup>2</sup> pro GVE auf jeder Koppel. Bei wachsenden Tieren müsste man daher die Koppeln im Verlauf der Weidesaison vergrößern.

- Eine Ergänzungsfütterung ist bei der Weidehaltung von Jungvieh nicht nötig, die Kotkonsistenz ist aber eher breiig bis dünnbreiig. Im Frühjahr sollten die Tiere allerdings langsam auf die Weide umgestellt werden. Eine Zufütterung von Heu ist bis Ende Mai und ab etwa Anfang Oktober empfehlenswert.
- Weder auf der Koppelweide noch auf der Kurzrasenweide konnten Parasiten nachgewiesen werden, ein Beweis für die insgesamt geringe Parasitenbelastung im Bestand. In diesem Zusammenhang muss allerdings erwähnt werden, dass die Jungtiere am Betrieb des LFZ Raumberg-Gumpenstein einmal pro Jahr – meist im Herbst – entwurmt werden und die Weidefläche keine Feuchtstellen aufweist.

## 5. Zusammenfassung

Im Jahr 2006 wurde am LFZ Raumberg-Gumpenstein in einem Versuch mit 20 Jungkalbinnen ein Weideversuch mit zwei unterschiedlichen Weidesystemen durchgeführt. Neben dem Vergleich dieser beiden Systeme und der Erhebung des jeweiligen Flächenbedarfs wurde auch die Eignung von Intensivweiden für die Kalbinnenaufzucht untersucht. Darüber hinaus konnten wertvolle Erfahrungen zur Weideführung gewonnen werden.

Die Tiere erhielten – mit Ausnahme der Mineralstoff- und Salzversorgung – ausschließlich Weidefutter. Bei der Futtervorgabe wurde darauf geachtet, die Futteraufnahme nicht zu limitieren. Zu Versuchsbeginn wurde den Tieren der Kurzrasenweidegruppe eine Fläche von 1.500 m<sup>2</sup> pro GVE (Großvieheinheit = 500 kg Lebendgewicht) zugeteilt. Für die Tiere der Koppelweidegruppe wurden 4 Koppeln, jeweils mit einer Weidefläche von ca. 400 m<sup>2</sup> je GVE, einkalkuliert. Bedingt durch die Zuwachsleistungen der Kalbinnen sank jedoch die Weidefläche je Koppel im Saisonverlauf bis auf 300 m<sup>2</sup> je GVE, d. h. die Koppeln hätten laufend vergrößert werden müssen, in unserem Fall verringerte sich die Weidezeit pro Koppel.

Um kein System zu benachteiligen, wurde in beiden Varianten eine etwa gleich große Weidefläche vorgegeben. Im Versuchszeitraum lag der Flächenbedarf in den beiden Gruppen zwischen 1.515 (Kurzrasenweide = KU) bzw. 1.599 m<sup>2</sup> je GVE (Koppelweide = KO) Ende Juni und 3.003 (KU) bzw. 2.917 m<sup>2</sup> je GVE (KO) Anfang Oktober. Er ist somit etwas niedriger als der für Milchkühe, die in diesem Zeitraum zwischen 2.500 und etwa 6.000 m<sup>2</sup> benötigen (1 Kuh = ca. 1,2 GVE). Aus dem ermittelten Flächenbedarf konnten Besatzstärken zwischen 6,6 (KU) bzw. 6,3 (KO) und 3,3 (KU) bzw. 3,4 GVE pro ha (KO) ermittelt werden.

Die Aufwuchshöhe wurde mittels eines Aufwuchshöhenmessgerätes (Filip's Folding Plate Pasture Meter) ermittelt. Die optimale Aufwuchshöhe bei der Kurzrasenweide lag zwischen 3 und 4 cm, Werte unter 3 verminderten die Zuwachsleistung und die Fläche musste vergrößert werden. Bei der Koppelweide lag die optimale Aufwuchshöhe bei

8 - 10 cm, eine geringere Aufwuchshöhe verringerte – wie bereits oben erwähnt – die Weidezeit pro Koppel auf bis zu 2 Tage.

Die Tiere wurden alle 2 Wochen gewogen und daraus die Zuwachsleistungen errechnet. Sie wiesen ein hohes Niveau auf, wobei tendenziell die Zunahmen in der Koppelweidegruppe mit 1.013 g pro Tag etwas höher lagen als bei der Kurzrasenweide mit 923 g pro Tag. Diese etwas höheren Tageszunahmen konnten vor allem ab etwa Ende August ermittelt werden, bis zu diesem Zeitpunkt waren sie bei der Kurzrasenweide etwas höher. Es konnten jedoch keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden.

Bei jeder Wiegung wurde die Körperkondition der Tiere erhoben, Unterschiede konnten hier allerdings nur zwischen den Rassen festgestellt werden. So wiesen die Fleckviehkalbinnen durchschnittlich eine Körperkondition von etwa 3,4 Punkten auf, während die Holstein-Kalbinnen nur 2,9 erreichten.

In keiner der beiden Gruppen konnten Parasiten nachgewiesen werden und die Kotkonsistenz war in beiden Gruppen breiig bis dünnbreiig.

Wie aus dem vorliegenden Versuch zu ersehen ist, können mit den beiden Weidesystemen Kurzrasenweide bzw. Koppelweide sehr hohe Leistungen – in diesem Fall Zuwachsleistungen – erzielt werden. Bei optimalem Weidemanagement konnten zwischen den beiden Systemen keine signifikanten Unterschiede gefunden werden. Während die Kurzrasenweide etwas höhere Ansprüche an die Weiden und das Weidemanagement stellt, wird für die Koppelweide mehr Zaunmaterial benötigt. Ungeachtet dessen sind beide Systeme sehr gut für die intensive Kalbinnenaufzucht geeignet.

Die beiden Weidesysteme unterscheiden sich vor allem im Weidemanagement. Während, wie bereits oben erwähnt, bei der Kurzrasenweide die Tiere sich mehr oder weniger immer auf derselben Fläche befinden, wird bei der Koppelweide die Fläche gewechselt. Eine gut funktionierende Kurzrasenweide stellt daher sehr hohe Ansprüche an den Betriebsführer. Er muss ständig darauf achten, dass sich auf der beweideten Fläche genügend Weidefutter für seine Tiere befindet, d. h. der Aufwuchs sollte mehr oder weniger immer gleich hoch gehalten werden. Bei Koppelweide ist die Weideführung einfacher. Wenn eine Koppel abgeweidet ist, wird die Koppel gewechselt, es muss lediglich darauf geachtet werden, dass jeweils eine Koppel mit einem entsprechendem Aufwuchs zur Verfügung steht. Dafür zeichnet sich die Kurzrasenweide durch einen wesentlich geringeren Bedarf an Zaunmaterial aus. In unserem Projekt benötigten wir für die Fläche von 22.000 m<sup>2</sup> Material für eine Zaunlänge von rund 800 Laufmeter (lfm). Bei der Koppelweide ergab die Summe aller Zäune auf der gleichen Fläche eine Gesamtlänge von ca. 1.900 lfm, d. h. es war in Summe mehr als die doppelte Menge Zaunmaterial für diese Variante erforderlich. Zusätzlich musste pro Koppel ein kleiner Unterstand bzw. eine Wasserstelle geschaffen werden, während bei der Kurzrasenweide meist mit einem Unterstand und je nach Größe der Weide mit ca. 1 - 3 Wasserstellen das Auslangen gefunden werden kann. In unserem Projekt arbeiteten wir mit einer mobilen Wasserstelle und

auch mit einem mobilen Unterstand, beides wurde bei einem Koppelwechsel überstellt. Dadurch kam es jedoch in den einzelnen Koppeln zu verstärkten Trittschäden rund um diese beiden Anhänger. Bei Schlechtwetter kam es zu einer entsprechend stärkeren Ausprägung dieser Symptome.

In der Praxis ist eine sternförmige Anordnung der Koppeln rund um einen Unterstand bzw. rund um eine Wasserstelle sinnvoll, wobei beide befestigt sein sollten. Unbefestigte Tränkestellen führen zu stärkeren Trittschäden und zusätzlich zu einer stärkeren Belastung mit Parasiten.



## Vollweide mit Winterkalbung - Erfahrungen aus Bayern

S. Steinberger<sup>1</sup>\*, P. Rauch<sup>1</sup> und H. Spiekers<sup>1</sup>

### Einleitung und Problemstellung

Steigende Kosten für Kraftfutter, Futtergewinnung und Energie in der Milchproduktion erfordern eine betriebsindividuelle Abwägung der Produktionsstrategien. In der Vergangenheit verlor die Weidehaltung in Bayern zunehmend an Bedeutung, wobei dies regional unterschiedlich stark ausgeprägt ist (RAUCH et al., 2006a). Auf Grünlandgunststandorten wie Irland wird in Europa seit je her eine grasbasierte Milchproduktion mit Erfolg betrieben. Auch unter kontinentalen Bedingungen wird seit einigen Jahren versucht, wissenschaftliche Grundlagen für eine grasbetonte Milchproduktion zu erarbeiten (THOMET et al., 1999, STEINWIDDER, 2005). Aufbauend auf den bisherigen Erfahrungen aus D, CH und Österreich wurde 2006 von der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft Grub (ITE) ein Pilotvorhaben „Vollweide mit Winterkalbung“ initiiert. Eine betriebswirtschaftliche Bewertung des Systems erfolgt mittels Betriebszweigauswertung (BZA) durch das Institut für ländliche Entwicklung und Betriebswirtschaft (ILB) der LfL.

Die Intention dieses Vorhabens ist die Anpassung der bisherigen Erkenntnisse aus anderen Weideprojekten auf bayerische Verhältnisse und somit die direkte Erarbeitung von Informationen für Schule, Beratung und Praxis aus den Pilotbetrieben. Letztlich soll ein auf die Bedingungen in Bayern zugeschnittenes „Beratungssystem“ abgeleitet werden.

### Material und Methoden

Das Projekt erstreckt sich auf den Grünlandgürtel Oberbayerns. Am Projekt sind 6 private Milchviehhalter beteiligt. Davon wirtschaften aktuell 3 Betriebe nach den Richtlinien des ökologischen Landbaus. 3 Betriebe halten etwa 20-30 Kühe, die weiteren liegen in einer Größenordnung von 55-70 Kühe. Der Schwerpunkt der Rassenverteilung liegt bei Dt. Fleckvieh, ein Betrieb hält Dt. Holstein und auf einem Betrieb wird überwiegend Dt. Braunvieh gehalten. Desweiteren wurden 2 private Mutterkuhhalter (Angus) und 2 Mutterkuhherden (Fleckvieh gen. hornlos) auf 2 Staatsbetrieben mit in das Projekt aufgenommen. Eine Mindestweidefläche von 0,3 Hektar je Kuh kann auf allen Betrieben verwirklicht werden. Als Weidesystem wurde die Kurzrasenweide (intensive Standweide) gewählt (RAUCH et al., 2006b).

Während der Laufzeit des Projektes werden die Betriebsleiter intensiv in der Umsetzung des Vorhabens begleitet. Es hat sich von Beginn an gezeigt, dass vor allem in der Um-

stellungsphase eine intensive fachliche Betreuung nötig ist. Aus diesem Grunde liegt der Schwerpunkt dieses Vorhabens in der Erarbeitung von entsprechenden Beratungsaussagen für die Produktion und die Beratungsmethodik.

Die bisherige Betrachtungsweise bei Milchproduktion aus Gras sah eine saisonelle Abkalbung zu Vegetationsbeginn vor. In den typischen Weideländern wie z.B. Neuseeland wurde hierfür über Jahrzehnte hinweg eine „Weidegenetik“ selektiert. Hierbei wurde auf Konstitution, Weideverhalten, Futteraufnahme etc. geachtet. Die tierindividuelle Milchleistung, vor allem Höchstleistung trat in den Hintergrund, da das primäre Ziel eine möglichst kostengünstige Milchproduktion aus Gras war. Gleichzeitig ist die gesamte Produktionstechnik hinsichtlich Mechanisierung und Stallgebäude auf eine Kostenminimierung ausgerichtet. In Deutschland verlief die Zuchtichtung bei den gängigen Rassen jedoch in Richtung Maximierung der Einzeltierleistung und somit möglichst hoher Milchleistung je Stallplatz, verbunden mit entsprechenden Kosten für Mechanisierung und Gebäude.

Desweiteren ist unter bayerischen Klimabedingungen nur eine Weidezeit von etwa 7 - 8 Monaten erreichbar. In den ersten 3 Projektjahren hat sich gezeigt, dass in den Betrieben davon nur etwa 5 Vollweidemonate ohne Zufütterung zu realisieren sind. Verschiedene Untersuchungen in der Vergangenheit machten deutlich, dass gerade genetisch hochveranlagte Tiere unter Vollweidebedingungen (Verzicht auf Ergänzungsfütterung) vor allem zu Beginn der Laktation Probleme hatten.

Aus diesen Überlegungen heraus wurde als anzustrebender Abkalbezeitraum die Monate Dezember bis Februar gewählt, wobei der Schwerpunkt im Dezember und Januar

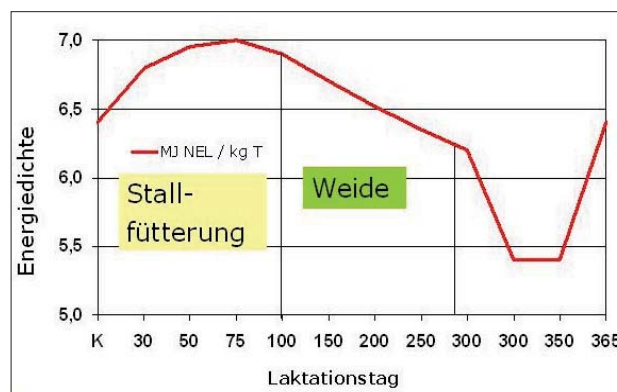


Abbildung 1: Notwendige Energiekonzentration während der Laktation (ca. 7.500 kg Milch) bei Vollweide und Winterkalbung

<sup>1</sup> Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft, Prof.-Dürnwächter-Platz 3, D-85586 Poing-Grub

\* DI Siegfried Steinberger: Siegfried.Steinberger@lfl.bayern.de



Dadurch können die Tiere in den ersten 100 Tagen der Laktation leistungsgerecht versorgt werden. Zudem fällt ein Großteil der anstehenden Besamungen in die Monate Februar/März. Dies erleichtert die Durchführung der KB, da die Tiere zumindest in der Nacht noch im Stall sind. Vor allem bei größeren Herden hat sich dies als Vorteil erwiesen, da der Anteil an brünstigen Kühen auf der Weide gesenkt wird und somit mehr Ruhe in der Herde herrscht. Auf den Einsatz von Deckbullen wird aufgrund der höheren Unfallgefahr in den meisten Betrieben verzichtet.

## Ergebnisse und Diskussion

Im Winter 07/08 fanden bereits über 90 % der Abkalbungen (einschl. Kalbinnen) in den Monaten November bis März statt. Die Befürchtungen der Betriebsleiter, eine saisonelle Abkalbung könnte zu vermehrten Problemen führen, hat sich nicht bestätigt. Nach der Weideperiode befanden sich die meisten Kühe in einer optimalen Körperkondition, was sich in einer BCS Bewertung von 3,25 – 3,75 ausdrückt. Mittels restriktiver Fütterung während der Trockenstehphase konnte die Kondition im Optimum gehalten werden. Als Folge davon wurden von 267 Abkalbungen in den Milchviehbetrieben der Geburtsverlauf mit über 80 % als „ohne Hilfe“ und mit etwa 15 % als „leichte Zughilfe“ gemeldet. Ebenso traten keine vermehrten gesundheitlichen Probleme durch den konzentrierten Kälberanfall auf. Durch die Unterbrechung der Infektionskette konnte sogar das Auftreten von Krankheiten auf ein Minimum reduziert werden. So wurden bei knapp 10 % der Kälber während der Aufzuchtphase Durchfallerscheinungen festgestellt. Der Anteil an „Grippe“ erkrankten Kälber lag unter 1 %. Nach Aussage der Betriebsleiter ist dies vor allem auf die konzentrierte und intensive Kälberbetreuung in einem engen Zeitfenster begründet. Durch die größere Anzahl der Kälber wurden viele Behelfslösungen im Außenklimabereich verwirklicht, was der Gesundheit der Kälber sicherlich zuträglich war.

Die saisonelle Abkalbung zeigte bereits in den ersten Projektjahren Vorteile in der Fütterung der Milchkühe. Da sich die Tiere zum Großteil in einem ähnlichen Laktationsstadium befanden, wurde eine gezielte Zuteilung hinsichtlich Qualität der eingesetzten Grobfuttermittel möglich. So wurden zu Beginn der Stallperiode, welche mit Beginn der Trockenstehphase einhergeht, die qualitativ schwächeren Grassilagen verwendet. Mit Beginn der Kalbeperiode wurden hochwertige Grassilagen z.B. 1. Schnitt und sofern vorhanden Maissilage eingesetzt. Dadurch konnte die notwendige Kraftfuttermenge moderat gehalten werden. Diese Strategie bestätigte sich in den Fruchtbarkeitsmerkmalen. So mussten nur etwa 5 – 8 % der im Winter abkalbenden Kühe wegen Unfruchtbarkeit den Betrieb verlassen. Größere Fruchtbarkeitsprobleme bereiteten Kühe, welche erst in den Frühjahrsmonaten abkalbten. Diese Kühe hatten Schwierigkeiten mit der energetischen Unterversorgung auf der Weide zu Laktationsbeginn, was sich auch in einem überproportionalen Körperkonditionsabbau, z.T. bis auf 2,25, widerspiegelte.

Trotz der Vorverlegung des Abkalbezeitraums konnten noch hohe Milchleistungen je ha Weide erzielt werden. In den ersten beiden Projektjahren wurde etwa die Hälfte der

Jahresmilchmenge mit dem kostengünstigen Vollweidesystem erzeugt.

Ein Parameter zur Einschätzung einer effizienten Nutzung von Futterfläche ist die Milchmenge je ha Weidefutterfläche. Dabei wurde die während des Vollweidezeitraums erreichte Milchmenge mit der durchschnittlichen Weidefläche verrechnet. Da bei hohen Einzeltierleistungen geringe Kraftfuttermengen zugefüttert wurden, wurde ein Anteil von 5 % der Milchmenge anderen Futtermitteln zugeschrieben und nicht der Flächenleistung der Weide angerechnet (RAUCH et al., 2008). Für die Pilotbetriebe ergaben sich relativ hohe Schwankungen zwischen ca. 7.800 und 16.200 kg ECM/ha mit einem mittleren Wert von ca. 11.000 kg ECM/ha Weidefläche (Abbildung 2).

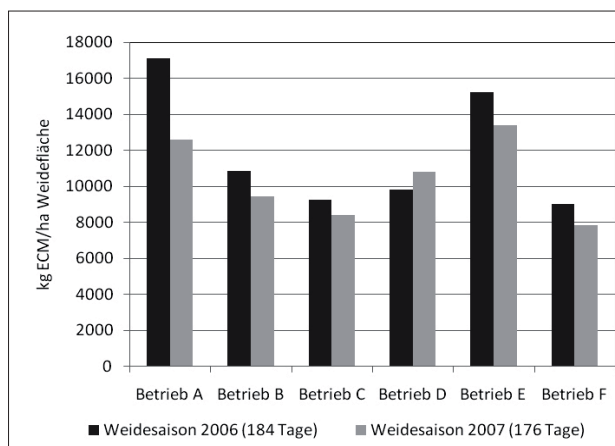


Abbildung 2: Flächenleistungen der Weide (erzeugte ECM/ha Weidefläche)

Obwohl die Anpassung des Abkalbezeitraums an das System bei einem Teil der Herde zu einem nicht unerheblichen Anstieg der Zwischenkalbezeit führte und der Anteil an Erstlingskühen in den Herden vorübergehend zunahm, konnte bisher die betriebliche Jahresherdenleistung unter Vollweidebedingungen in etwa gehalten werden (Tabelle 1).

Aufgrund der positiven Erfahrungen mit einer saisonalen Abkalbung in den Wintermonaten hat das System bei den Pilotbetrieben zu einer sehr guten Akzeptanz geführt.

Eine große Herausforderung stellt die optimale Weideführung als Kurzrasenweide dar. Eine wöchentliche Aufwuchsmessung zur Kontrolle der Bestandeshöhe hat sich als unerlässlich erwiesen. Als optimale Aufwuchshöhe hat sich ein Bereich von 5 – 6 cm (gemessen mit Zollstock und Deckel) in den Frühjahrsmonaten bestätigt. Ab Juli kann eine Aufwuchshöhe von bis zu 7 cm toleriert werden. Zur Angabe der Aufwuchshöhen in cm sollte immer die Messmethode mit angegeben werden. In Bayern wird die sogenannte Deckelmethode angewandt. Dabei wird ein

Tabelle 1: Mittlere Jahresherdenleistung (kg Milch/Kuh und Jahr nach MLP)

| Betrieb | A    | B    | C    | D    | E    | F    |
|---------|------|------|------|------|------|------|
| 2006    | 6532 | 6991 | 6348 | 6762 | 6973 | 5865 |
| 2007    | 6811 | 6670 | 6283 | 6798 | 7401 | 5338 |
| 2008    | 6679 | 6991 | 5570 | 6185 | 7167 | 5644 |

Plastikdeckel in der Mitte mit einem Loch versehen und auf den Aufwuchs gelegt. Durch das Umknicken der obersten Grasspitzen kann so durch das Loch hindurch mit einem Zollstock die durchschnittliche Aufwuchshöhe sehr schnell und einfach bestimmt werden. Bei einer Abweichung der Bestandeshöhe von den Zielvorgaben muss zeitnah mit einer Änderung der Besatzstärke reagiert werden. Dies kann durch Vergrößerung oder Verkleinerung der Weidefläche bzw. durch Änderung der Tierzahl (v.a. Jungvieh) geschehen (STEINBERGER, 2008a).

Aufgrund des sehr frühen Austriebs im Frühjahr und der konsequenten Einhaltung der angestrebten Aufwuchshöhen konnte bereits im zweiten Projektjahr eine umfassende Verbesserung des Pflanzenbestandes verzeichnet werden. Es wurde eine schlagartige Ausbreitung der Wiesenrispe beobachtet. Die Wiesenrispe führt zu sehr dichten und trittverträglichen Beständen und ist zusammen mit dem dt. Weidelgras bestandsbildend. Erfreulicherweise konnte eine Verdrängung der Obergräser (z.B. Knautgras, Fuchsschwanz) und vor allem der Unkräuter festgestellt werden. So wurden Bärenklau, Wiesenkerbel und auch Hahnenfußarten vollständig verdrängt bzw. auf ein Minimum reduziert.

Als besondere Beobachtung muss die Verdrängung des stumpfbllättrigen Ampfers (*Rumex obtusifolius*) erwähnt werden. Durch hohen Weidedruck von Vegetationsbeginn an wird der Ampfer vom Weidevieh mitgefressen und so in seiner Entwicklung stark gehemmt. Nach zwei Weideperioden konnte auf ausgewählten, stark belasteten Flächen der Ampfer weitgehend verdrängt und ohne Kostenaufwand diese wieder in hochwertiges Weideland umgewandelt werden (STEINBERGER, 2008b). Weitere gezielte Untersuchungen zu dieser Beobachtung zur Verifizierung sind zu empfehlen.

## Schlussfolgerung und Ausblick

Insgesamt kann aus den ersten drei Versuchsjahren ein positives Resümee gezogen werden. Das System „Vollweide mit Winterkalbung“ ist unter Praxisbedingungen umsetzbar und wird von den Landwirten bei entsprechender Begleitung angenommen. Durch gezieltes Herdenmanagement ist eine saisonelle Abkalbung realisierbar. Insbesondere die Arbeitsentlastung in den Sommermonaten wird mittlerweile von den beteiligten Landwirten hochgeschätzt.

Die Weideführung als Kurzrasenweide hat sich als positiv hinsichtlich Leistung und Stoffwechselstabilität der Tiere herausgestellt. Eine Unkrautregulierung sowie die Förderung wertvoller Gräser, allen voran der Wiesenrispe konnte bei konsequenter Weideführung beobachtet werden. Voraussetzung zum Gelingen des Systems ist neben ausreichender Flächenausstattung die Entscheidung des Betriebsleiters, Weidehaltung zu wollen! Ist die Entscheidung gefallen, führt nur ein konsequentes Umsetzen der Notwendigkeiten im Herdenmanagement und in der Weideführung zum Erfolg.

Da sich dieses System vor allem in den Vorüberlegungen und im ersten Jahr der Umsetzung als sehr beratungsintensiv herausgestellt hat, hat sich eine Kombination in Form der Gruppen- und Einzelberatung als gut geeignet erwiesen.

Es sollte im Vorfeld eine einzelbetriebliche Analyse der Ist-Situation und eine erreichbare Zielfestlegung erfolgen. Im Anschluss daran sind die notwendigen Maßnahmen zur Umsetzung abzustimmen und diese mittels einer laufenden Kontrolle im Betrieb zu steuern. Eine Beratung mit System ist daher zu empfehlen. Im vergangenen Jahr konnten bereits erste Arbeitskreise zum Thema Weidehaltung gegründet werden und weitere sind in Planung. So kann notwendiges Wissen schnell an einem größeren Kreis vermittelt werden und die Betriebsleiter können sich gegenseitig in ihren Erfahrungen austauschen.

Die bisherigen Erfahrungen haben gezeigt, dass eine Milcherzeugung unter Vollweidebedingungen nur für einen begrenzten Umfang an Betrieben zu verwirklichen ist. Meist ist der Anteil an hofnahen Weideflächen, insbesondere bei größeren Herden, der begrenzende Faktor.

Grundsätzlich ist natürlich ein Interesse aller am Betrieb beteiligten Personen und die Bereitschaft zur konsequenten Umsetzung Voraussetzung für eine erfolgreiche Umsetzung im Betrieb. An dieser Stelle soll auf das weitgehend unerschlossene Potential in der Jungviehaufzucht hingewiesen werden.

Nach anfänglichen Vorbehalten seitens der Beratung sowie der Praxis hat diese Form der Weidehaltung und der Milchproduktion mittlerweile in Bayern ein großes Interesse geweckt. Vor allem in der Mutterkuhhaltung hat dieses Weidesystem bayernweit Einzug gehalten. Über Fachvorträge, Schulungen, Exkursionen und Merkblätter (LfL, 2008) werden die aktuellen Erfahrungen an Beratungskräfte sowie an Landwirte weitergegeben. Über die Internetseite der LfL wird ergänzend eine zusätzliche Informationsmöglichkeit angeboten ([www.lfl.bayern.de/ite/Gruenlandnutzung](http://www.lfl.bayern.de/ite/Gruenlandnutzung)). Eine weitere Verbesserung ist durch überregionalen Austausch der Informationen möglich.

## Literatur

- RAUCH, P., SPIEKERS, H., SPANN, B., 2006a: Bedeutung der Weidenutzung in Bayern, Bayrisches Landwirtschaftliches Wochenblatt 1, 32
- THOMET, P., LEUENBERGER, S., BLAETTER T., (2004): Produktionspotenzial des Vollweidesystems, AGRAR Forschung 11, 336-341
- STEINWIDDER, A., 2005: Strategien bei Vollweidehaltung von Milchkühen, Tagungsband Österreichische Fachtagung für biologische Landwirtschaft, 9.-10. Nov. 2005, Raumberg-Gumpenstein
- RAUCH, P., STEINBERGER, S., SPIEKERS, H. (2006b): Projekt Vollweide bei Winterkalbung. Die Zukunft von Praxis und Forschung in Grünland und Futterbau – 50. Jahrestagung der AGGF: LfL-Schriftenreihe 17, 59-62
- RAUCH, P., STEINBERGER, S., SPIEKERS, H. (2008): Milchleistung aus Gras unter Vollweidebedingungen. Effiziente Nutzung von Grünland als Ressource für Milch- und Fleischproduktion – 52. Jahrestagung der AGGF: Mitteilungen der AGGF, Band 9, 75-78
- STEINBERGER, S. (2008a): Das Gras wächst der Kuh ins Maul, Bayrisches Landwirtschaftliches Wochenblatt 18, 36
- STEINBERGER, S. (2008b): Bestes Futter von der Kurzrasenweide, Bayrisches Landwirtschaftliches Wochenblatt 11, 28-29
- LfL (2008): LfL – Information, Kurzrasenweide – Kennzeichen und Empfehlungen zur erfolgreichen Umsetzung 1. Auflage

