



Ifz
raumberg
gumpenstein

Lehr- und Forschungszentrum
Landwirtschaft
www.raumberg-gumpenstein.at

5. Fachtagung für Schafhaltung

gemäß Lehrer- und
Beraterfortbildungsplan

Fütterung
Grundfutterqualität

6. Dezember 2008

Grimmingsaal

LFZ Raumberg-Gumpenstein



lebensministerium.at

www.raumberg-gumpenstein.at

5. Fachtagung für Schafhaltung

gemäß Lehrer- und
Beraterfortbildungsplan

Fütterung
Grundfutterqualität

6. Dezember 2008

Organisiert von:

Lehr- und Forschungszentrum
für Landwirtschaft Raumberg-Gumpenstein

Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft,
Umwelt und Wasserwirtschaft

Impressum

Herausgeber

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

Direktor

HR Mag. Dr. Albert Sonnleitner

Leiter für Forschung und Innovation

HR Mag. Dr. Anton Hausleitner

Für den Inhalt verantwortlich

die Autoren

Redaktion

Institut für Nutztierforschung
Abteilung Schafe und Ziegen

Satz

Andrea Stuhlpfarrer
Beate Krayc

Druck, Verlag und © 2008

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

ISSN: 1818-7722

ISBN: 978-3-902559-21-0

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

Dieser Band wird wie folgt zitiert:

5. Fachtagung für Schafhaltung, 6. Dezember 2008, Bericht LFZ Raumberg-Gumpenstein 2008

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|----|
| Leistungsgerechte Fütterung von Schafen bei angepasstem Kraftfuttereinsatz | 1 |
| G. BELLOF | |
| Effizienz der Milchproduktion von Schafen und Ziegen in Abhängigkeit von Rasse, Grundfutterqualität und Kraftfutterniveau | 7 |
| L. GRUBER | |
| Effizienz der Fleischproduktion von Schafen in Abhängigkeit von Rasse und Grundfutterqualität | 27 |
| F. RINGDORFER | |
| Einfluss von Rasse, Grundfutterqualität und Kraftfuttereinsatz auf die Wirtschaftlichkeit der Schafhaltung | 31 |
| A. LEITHOLD | |
| Perspektiven in der Schafhaltung | 43 |
| K. BUCHGRABER | |
| Der Einsatz von bestem Grundfutter in der Schaffütterung aus der Sicht eines Praktikers | 47 |
| W. SCHMIEDHOFER | |
| Grundfutterqualität – Bewertung der wichtigsten Einflüsse | 49 |
| R. RESCH | |
| Erste Teilergebnisse des Weideprojektes „Almlamm Hauser Kaibling“ | 57 |
| R. HUBER | |

Leistungsgerechte Fütterung von Schafen bei angepasstem Kraftfuttereinsatz

Gerhard Bellof^{1*}

1. Zielvorstellungen in der Schafhaltung

Das Ziel der Mutterschafhaltung ist die Erzeugung von Lämmern. Ein hohes Ablamm- und Aufzuchtergebnis trägt entscheidend zur Wirtschaftlichkeit bei. Mutterschafe stellen nur für relativ kurze Zeitspannen (Hochträchtigkeit und Säugezeit) erhöhte Ansprüche an die Fütterung und Haltung. Eine Missachtung dieser Ansprüche führt aber zu erheblichen Leistungseinbußen und damit zu verminderter Wirtschaftlichkeit.

Bei entsprechendem Management (saisonale Ablammung, kurze Säugezeiten) können Mutterschafe in den sonstigen Zeiten (Leistungsstadien) extensiv gehalten und gefüttert werden. Für die Landschaftspflege sollten somit vorzugsweise leere sowie niedertragende Mutterschafe zum Einsatz kommen.

Die marktgerechte Erzeugung von Lammfleisch erfordert ein rasches Wachstum der Lämmer und eine Begrenzung der Mastendgewichte. Somit sind bereits für die Lämmeraufzucht intensive Haltungs- und Fütterungsbedingungen zu favorisieren. Eine hohe Milchleistung der Mutterschafe zu Beginn der Laktation ist somit von entscheidender Bedeutung. In der anschließenden Mast sind Fütterungsstrategien zu favorisieren, die ein kontinuierliches Wachstum der Lämmer ermöglichen.

2. Fütterung der Mutterschafe

2.1 Grundsätze bei der Fütterung der Mutterschafe

2.1.1 Zielsetzung

Die Zielsetzung in der Ernährung von Mutterschafen lautet, eine hohe Fruchtbarkeits- und Aufzuchtleistung zu erreichen. Dies lässt sich im Wesentlichen über eine bedarfsgerechte Fütterung realisieren.

Hierbei ist zu beachten:

- die Fütterung erfolgt herdenbezogen;
- die Fütterung ist nach verschiedenen Leistungsstadien zu differenzieren;
- eine bedarfsgerechte Fütterung innerhalb der Herde ist nur möglich, wenn sich die Tiere im selben Leistungsstadium befinden.

2.1.2 Fütterungsgrundsätze für die Leistungsstadien Die Deckperiode

Sie umfasst den Zeitraum 4 Wochen vor bis 4 Wochen nach Beginn der Decksaison (mind. 5 Wochen = Verlauf von 2 Brunstperioden). Ein Futterwechsel zu Beginn der Deckperiode fördert das Auftreten der Brunst. Eine über dem Erhaltungsbedarf liegende Nährstoffversorgung soll in diesem Fütterungsabschnitt einen Anstieg der Körpergewichtsentwicklung bewirken. Weiterhin kann durch gezielte Energiezulagen eine Steigerung der Ovulationsraten erreicht werden (Flushing-Effekt).

Die Tragezeit

Bislang wurde in Deutschland die Tragezeit in zwei Abschnitte untergliedert. Nach neueren Empfehlungen aus dem englischsprachigen Raum (FREER und DOVE, 2002) sollten für diese Zeitspanne drei Fütterungsabschnitte betrachtet werden.

Im **1. Drittel** der Trächtigkeit (die ersten 50 Tage) sollte die Fütterung von Mutterschafen mit optimaler Körperkondition auf der Höhe des Erhaltungsbedarfs liegen. Eine energetische Unterversorgung ist ebenso zu vermeiden wie eine Überversorgung. Untersuchungen haben gezeigt, dass hohe Tageszunahmen in den ersten 6 Wochen der Trächtigkeit (mehr als 300 g) zu einer Hemmung des Plazentawachstums und ihrer Funktion führen. Hiervon hängt das embryonale Überleben der Föten ab, da diese über die Plazenta ernährt werden. In diesem Zusammenhang muss auch auf die Rolle von Vitamin E und dem Spurenelement Selen auf das Plazentawachstum hingewiesen werden. Ein Mangel an diesen Stoffen kann somit ebenfalls die embryonale Überlebensrate vermindern.

Im **2. Drittel** der Trächtigkeit (vom 50. bis 100. Tag) sollte die Energieversorgung unter dem Niveau des Erhaltungsbedarfs liegen. Wie australische Untersuchungen (FREER und DOVE, 2002) belegen, fördert diese Strategie bei durchschnittlich konditionierten Schafen die Ausreifung der Plazenta und somit die späteren Geburtsgewichte der Lämmer. Bei Mutterschafen in schlechter Körperkondition wird aber genau das Gegenteil erreicht, d.h. die Lämmer weisen geringere Geburtsgewichte auf.

Bei zu guter Versorgung der Schafe in diesem Zeitabschnitt der Trächtigkeit kann die Sterblichkeit in den ersten Stunden nach der Geburt erhöht sein, weil die Lämmer durch die Plazenta schlechter versorgt wurden. Als Ursache für die schlechte Entwicklung der Plazenta ist der niedrige Progesteron Gehalt (Trächtigkeitsschutzhormon) in Folge einer überreichlichen Nährstoffversorgung des Mutterschafes zu sehen.

¹ Fachhochschule Weihenstephan, Fakultät Land- und Ernährungswirtschaft, Fachgebiet Tierernährung, D-85350 Freising

* Ansprechpartner: Prof. Dr. Gerhard Bellof,
email: gerhard.bellof@fh-weihenstephan.de

Im **3. Drittel** der Trächtigkeit (vom 100. bis 150. Tag = hochtragende Zeit) sollte die Energieversorgung über dem Erhaltungsbedarf erfolgen. In diesem Trächtigungsabschnitt kommt einer ausreichenden Energieversorgung eine entscheidende Bedeutung zu. Versuchsergebnisse zeigen, dass durch eine ausreichende Energieversorgung der Mutterschafe am Ende der Tragezeit die Geburtsgewichte der Lämmer positiv beeinflusst werden. Allerdings sollten hierbei für die jeweilige Rasse optimale Geburtsgewichte angestrebt werden.

Eine mangelhafte Nährstoffzufuhr in den letzten Trächtigungswochen kann zur so genannten Trächtigkeitstoxämie führen. Dieses auch als Zwillingslämmerkrankheit bezeichnete Krankheitsbild ist auf einen akuten Glucosemangel zurückzuführen. Die Symptome sind denen der Acetonämie ähnlich.

Eine Satt-Fütterung von stark unterkonditionierten Mutterschafen in dieser Zeitspanne ist abzulehnen, da das Muttertier die damit verbundenen Energieüberschüsse im mütterlichen Fettgewebe ansetzt und nicht in das des ungeborenen Lammes. In diesem Zusammenhang ist das so genannte „Braune Fettgewebe“ beim Lamm zu erwähnen. Diese Fettreserve ist für das Lamm in den ersten Lebenstagen für das Überleben des Lammes sehr wichtig, da es zunächst nur sehr wenig Milch und damit Energie aufnehmen kann.

Aus den dargelegten Sachverhalten wird deutlich, dass Fütterungsfehler, die im 1. und 2. Drittel der Trächtigkeit begangen werden, im letzten Drittel nicht wieder ausgeglichen werden können.

Auf die Proteinversorgung muss zum Ende der Trächtigkeit besonderes Augenmerk gelegt werden. Die schwefelhaltigen Aminosäuren (Eiweißbausteine), sind hierbei die erstbegrenzenden Faktoren für das fötale Wachstum. Besonders Schafe, die Zwillinge oder Drillinge austragen, benötigen hohe Gehalte an pansenstabilem Protein (UDP) mit hohen Anteilen an schwefelhaltigen Aminosäuren (insbesondere Cystin). Untersuchungen haben gezeigt, dass eine Unterversorgung mit diesen Aminosäuren im 3. Trächtigungsabschnitt beim ungeborenen Lamm zur schlechteren Ausbildung der Wollfollikel führt. Diese Tiere weisen im späteren Erwachsenenalter eine schlechtere Wollausbildung auf.

Die Laktation

Die Säugeperiode (Laktation) kann einen Zeitraum von acht Wochen (Frühentwöhnung der Lämmer) bis 16 Wochen (konventionelle Lämmeraufzucht) umfassen. Aus Gründen der Nährstoffeffizienz ist eine Begrenzung der Säugezeit auf acht Wochen zu empfehlen. Die Milchleistung der Mutterschafe beträgt – rasseabhängig – ca. 150 kg pro Tier und Laktation. Sie wird außerdem durch die Zahl der Lämmer maßgeblich beeinflusst. So steigt bei Zwillingen die Tagesleistung um ca. 50 % an. Unter solchen Bedingungen ist der Nährstoffbedarf der Mutterschafe besonders im 1. Laktationsabschnitt (1. bis 4. Laktationswoche) deutlich erhöht. Ein Körpergewichtsverlust von maximal 15 % im Laufe der Laktationsperiode kann bei Schafen in guter Ausgangskondition aber durchaus akzeptiert werden.

Die Erholungsperiode (Güstzeit)

In dieser Phase sollen die während der Laktation angegriffenen Körperreserven wieder aufgebaut werden. Bei stark

abgesäugten Schafen sollte die Energieversorgung über dem Erhaltungsbedarf liegen. Ansonsten reicht eine Fütterung auf dem Erhaltungsniveau aus.

BELLOF u. a. (2007) zeigen auf, dass mit Hilfe von periodisch durchgeführten Ultraschallmessungen plausible Rückschlüsse auf die Körperkondition gezogen werden können.

2.2 Die praktische Fütterung der Mutterschafe

2.2.1 Futteraufnahme

Nachfolgend soll die bedarfsgerechte Versorgung von Mutterschafen an praktischen Beispielen aufgezeigt werden. Die in der *Tabelle 1* ausgewiesene Futteraufnahme in den einzelnen Leistungsstadien bezieht sich auf die Angaben von KESSLER (2003). In eigenen Untersuchungen mit Mutterschafen der Rasse Merinolandschaf (Durchschnitt 105 kg LM) konnte in der hochtragenden Phase eine durchschnittliche tägliche Futteraufnahme von 2,4 kg Trockenmasse ermittelt werden (JAHN, 2008). Für die Laktation ergab sich für diese Tiere (95 kg LM) eine Futtertrockenmasseaufnahme von durchschnittlich 3,5 kg. Diese Ergebnisse deuten darauf hin, dass durch die in den zurückliegenden Jahren erfolgte Zucht auf Großrahmigkeit das Futteraufnahmevermögen dieser Rasse erheblich angestiegen ist. Dieser Sachverhalt sollte für eine hohe Grobfutteraufnahme genutzt werden.

2.2.2 Richtwerte zur Energie- und Proteinversorgung

Die Richtwerte für die Fütterung von Mutterschafen sind in den *Tabellen 2 bis 4* dargestellt. Die dort aufgeführten Zahlen für die Rohprotein- und Energieversorgung beziehen sich auf die Empfehlungen der Gesellschaft für Ernährungsphysiologie (GfE, 1996).

2.2.3 Rationsgestaltung

In der güsten und niedertragenden Zeit kann bei normal konditionierten Mutterschafen auf den Einsatz von Kraftfutter verzichtet werden. Im letzten Trächtigungsabschnitt sollte insbesondere bei Zwillingsträchtigkeiten eine erhöhte Fütterungsintensität angestrebt werden. Auf Kraftfutter kann somit nicht verzichtet werden. Bei großrahmigen Tieren (90 kg Lebendmasse) kann von einer täglichen Trockenmasseaufnahme von 2,0 kg pro Tier ausgegangen werden. In Abhängigkeit von der Grobfutterqualität, sind tägliche Kraftfuttermengen von 250 bis 500 g einzusetzen.

Tabelle 1: Tägliche Futteraufnahme von Mutterschafen in den Leistungsstadien

| Leistungsstadium | Trockenmasseaufnahme (kg/Tier und Tag) |
|-------------------------|---|
| Güstzeit | 1,3 |
| 1.-3. Trächtigungsmonat | 1,3 |
| 4.-5. Trächtigungsmonat | 1,5 |
| Säugezeit, 1. Monat | 1,4 - 2,3 * |
| Säugezeit, 2. Monat | 1,6 - 2,3 |
| Säugezeit, 3. Monat | 1,4 - 1,6 |

* Zwillinge

Quelle: KESSLER, 2003, ergänzt

Tabelle 2: Empfehlungen zur täglichen Energie- (ME) und Rohproteinversorgung (RP) von güsten und niedertragenden Mutterschafen

| Leistungsstadium | Lebendmasse des Tieres | | | | | |
|---|------------------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|
| | 60 kg | | 70 kg | | 80 kg | |
| | ME (MJ) | RP (g) | ME (MJ) | RP (g) | ME (MJ) | RP (g) |
| Erhaltung oder güst niedertragend | 9,3 | 70 | 10,4 | 80 | 11,5 | 90 |
| | 9,3 | 105 | 10,4 | 115 | 11,5 | 125 |

Quelle: DLG 1997, nach GfE 1996

Tabelle 3: Empfehlungen zur täglichen Energie- (ME) und Rohproteinversorgung (RP) von hochtragenden Mutterschafen

| Leistungsstadium | Geburtsgewicht (kg) | Lebendmasse des Tieres | | | | | | | |
|------------------|------------------------|------------------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|
| | | 60 kg | | 70 kg | | 80 kg | | 90 kg | |
| | | ME (MJ) | RP (g) | ME (MJ) | RP (g) | ME (MJ) | RP (g) | ME (MJ) | RP (g) |
| Föten | | | | | | | | | |
| 1 | 3 | 11,8 | 135 | 12,9 | 145 | 14,0 | 155 | 15,1 | 165 |
| | 5 | 13,5 | 135 | 14,6 | 145 | 15,7 | 155 | 16,8 | 165 |
| 2 | 3 | 14,3 | 170 | 15,4 | 180 | 16,5 | 190 | 17,6 | 200 |
| | 5 | 17,6 | 170 | 18,7 | 180 | 19,8 | 190 | 20,9 | 200 |

Quelle: DLG 1997, nach GfE 1996, ergänzt

Tabelle 4: Empfehlungen zur täglichen Energie- (ME) und Rohproteinversorgung (RP) von laktierenden Mutterschafen

| Leistungsstadium | Lebendmasse des Tieres | | | | | |
|------------------------|------------------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|
| | 60 kg | | 70 kg | | 80 kg | |
| | ME (MJ) | RP (g) | ME (MJ) | RP (g) | ME (MJ) | RP (g) |
| Milchmenge (kg/Tag) | | | | | | |
| 1 | 17,3 | 210 | 18,4 | 220 | 19,5 | 230 |
| 2 | 25,3 | 350 | 26,4 | 360 | 27,5 | 370 |
| 3 | 33,3 | 490 | 34,4 | 500 | 35,5 | 510 |
| (4) | - | - | 42,4 | 640 | 43,5 | 650 |

Quelle: DLG 1997, nach GfE 1996

Mutterschafe, die Zwillinglämmer säugen, müssen sehr intensiv ernährt werden. Dies gilt insbesondere für die ersten vier Laktationswochen. Nur bei der unterstellten hohen Futtermittelaufnahme (mehr als 3 kg Trockenmasse/Tag), ist eine annähernd bedarfsgerechte und wiederkäuergerechte Fütterung (unterstellt: mind. 17 % Rohfaser in der TS der Gesamtration) möglich. Grobfuttermitteln mit guter Qualität bedürfen einer Kraftfutterergänzung von ca. 1,5 kg pro Tier und Tag, um eine hohe Leistung (3,0 kg Milch) zu erreichen. Bei einem geringeren Kraftfutterangebot muss ein verstärkter Lebendmasseabbau in Kauf genommen werden. Mit zurückgehender Säugeleistung (ab der 5. Laktationswoche) kann die Fütterungsintensität wieder abgesenkt werden, d. h. die Kraftfuttermenge kann reduziert werden (der Milchleistungswert von 1 kg Kraftfuttermischung beträgt ca. 1,3 kg Milch). Rationsbeispiele für tragende und laktierende Mutterschafe gibt BELLOF (2008) an.

In den Rationen, wo keine oder wenig Kraftfuttermischung eingesetzt wird, muss die zusätzliche Mineralstoffversorgung beachtet werden (Anhaltswerte für die tägliche Mineral-

futtermittelversorgung: niedertragende Schafe: 10 g, hochtragende Schafe: 20 g, laktierende Schafe: 30 g). Hierbei sind spezielle Mineralfuttermischungen für Mutterschafe einzusetzen.

Eine tierindividuelle Kraftfutterzu- teilung ist nur in kleinen Herden (Koppelschafhaltung) praktikabel. In größeren Mutterschafbeständen muss die Betreuung und Fütterung herden- bezogen erfolgen. Eine bedarfsgerechte Versorgung der Tiere ist nur dann möglich, wenn sich alle Tiere in der Herde im gleichen Reproduktionsstatus befinden. Somit gewinnt die Forderung nach einer zeitlich dicht gedrängten Decksaison eine besondere Bedeutung für die Fütterung. Eine Teilung der Herde während der Laktationsperiode nach Schafen mit Einlings- bzw. Mehrlingsgeburten, ermöglicht eine weitergehende Differenzierung in der praktischen Fütterung.

3. Fütterung der Mastlämmer

3.1 Zielvorstellungen

Die Zielvorstellungen in der Lämmer- mast sind in der *Tabelle 5* dokumentiert. Aus diesen Zielvorstellungen ergibt sich die Forderung nach einer hohen Fütterungsintensität in der Lämmer- mast.

3.2 Grundlegende Aspekte in der Lämmermast

Die Fütterungsintensität wird durch die Höhe der täglichen Energie- und

Eiweißversorgung bestimmt. Wie neuere Versuche mit wachsenden Schafen der Rasse Merinolandschaf bestätigen (BELLOF u. a., 2003a), nimmt hierbei die Energieversorgung die entscheidende Rolle ein, unter der Voraussetzung, dass der Rohproteingehalt in der Rations- trockenmasse mindestens 15 % beträgt. Ein Anstieg der Fütterungsintensität führt zu erhöhtem Lebendmassezu- wachs und somit zu einer Vorverlegung der Schlachtreife. Eine höhere Fütterungsintensität kann zu einer verstärkten

Tabelle 5: Zielwerte in der Mast von Schafklämmern

| Merkmal | Einheit | Zielwerte |
|-----------------------|-----------------|-------------|
| Tageszunahmen | g | 250 - 360 |
| Mastendgewicht | kg | 36 - 45 |
| Schlachtkörpergewicht | kg | 17 - 24 |
| Schlachtausbeute | % | 47 - 54 |
| Fleischanteil | % | 55 - 69 |
| Rückenmuskelfläche | cm ² | 13,5 - 15,5 |
| Fettanteil | % | 13 - 25 |

in Anlehnung an DEMISE u. a. 1998; verändert

Fettaufgabe sowie Fetteinlagerung führen (BELLOF u. a., 2003b). Die Autoren weisen allerdings darauf hin, dass für männliche Lämmer mit hoher Wachstumskapazität und hohem Fleischansatzvermögen, selbst bei Ausschöpfung des Wachstumspotenzials, keine gravierende Erhöhung des Fettanteils im Schlachtkörper eintreten muss.

BELLOF (2003) überprüfte in einem Mastversuch mit Bocklämmern, wie sich unterschiedliche Kraftfutter-/Heuanteile in der Tagesration auf die Mast- und Schlachtleistung der Tiere auswirken. Insgesamt 20 Bocklämmer (genetische Herkunft: Merinolandschaf) wurden in zwei Fütterungsgruppen gemästet und bei einem Mastendgewicht von 46 kg geschlachtet. Die Fütterung der Tiere in der Gruppe 1 folgte den Vorgaben der Stationsprüfung in Deutschland: Kraftfutter zur freien Aufnahme, max. 100 - 200 g Heu pro Tier und Tag. Für die Gruppe 2 wurde dagegen das Kraftfutter restriktiv vorgelegt (70 % der Kraftfuttermenge der Vergleichsgruppe). Heu konnten die Tiere dieser Gruppe in beliebiger Menge verzehren. Die Fütterung der Tiere an speziellen Abrufstationen ermöglichte die individuelle tägliche Futtermengenerfassung bei gleichzeitiger Gruppenhaltung.

Die Bocklämmer, die unter den Bedingungen einer Stationsprüfung gemästet wurden, konnten ihr Wachstumspotential ausschöpfen. Gegenüber restriktiv mit Kraftfutter versorgten Tieren zeigte sich eine hohe Überlegenheit in der Mastleistung (Gruppe 1: 401 g Tageszunahmen, Gruppe 2: 328 g). Die Tiere, die auf höchster Intensitätsstufe gemästet wurden, wiesen günstigere Schlachtkörperwerte auf (höhere Schlachtausbeute, höheres Pistolengewicht bei gleicher Handelsklasseneinstufung). Die Wachstumskurve sowie die Schlachtkörperwerte der semi-intensiv ernährten Tiere deuten an, dass diese auf ein höheres Endgewicht gemästet werden können. Dieser Aspekt könnte in der praktischen Mast genutzt werden (BELLOF, 2003).

Bei hoher Fütterungsintensität sollte eine geschlechtsgetrennte Mast durchgeführt werden, da bei Schafen ein ausgeprägter Geschlechtsunterschied besteht. Dieser zeigt sich bereits bei wachsenden Schafen in der Körperentwicklung und Schlachtkörperzusammensetzung. Bei gleichem Mastendgewicht ergeben sich auffällige Unterschiede hinsichtlich der Schlachtkörperzusammensetzung. Diese können in folgenden Größenordnungen beziffert werden: Bocklämmer weisen gegenüber weiblichen Lämmern (bei 45 kg Lebendmasse) einen 5 % höheren Fleischanteil, 7 % geringeren Fettanteil sowie 2 % höheren Knochenanteil auf (BELLOF u. a., 2003b).

Mit zunehmendem Mastendgewicht verstärkt sich der Geschlechtseinfluss, was sich insbesondere in einem erhöhten

Fettansatz der weiblichen Lämmer ab 30 kg zeigt. Somit erreichen weibliche Lämmer bei niedrigerem Gewicht die Schlachtreife. BELLOF u. a. (2003b) legen für intensiv gemästete Bocklämmer der Rasse Merinolandschaf die Schlachtreife bei 45 - 50 kg fest. Für weibliche Lämmer empfehlen sie ein um 10 kg niedrigeres Schlachtgewicht.

3.3 Praktische Durchführung der Lämmermast

3.3.1 Richtwerte zur Energie- und Proteinversorgung

Die aktuellen Empfehlungen zur täglichen Energie- und Proteinversorgung von Mastlämmern sind beispielhaft in *Tabelle 6* dargestellt.

Der Forderung nach einer hohen Fütterungsintensität zur Erzeugung fleischbetonter Schlachtkörper mit moderater Fettaufgabe muss in der praktischen Fütterung mit dem Einsatz von Futtermitteln hoher Energiekonzentration entsprochen werden. Hierbei kommt dem Kraftfutter eine hohe Bedeutung zu. Die intensive Lämmermast wird häufig als Kraftfuttermast (Kraftfutter *ad libitum*, geringe Heumenge) durchgeführt. Für diese Situation lässt sich die Fütterungsintensität über die Energieausstattung in der Kraftfuttermischung steuern. Die dabei erforderlichen ME-Gehalte betragen:

- Anfangsphase (Ø 300g Tageszuwachs): 10,7 MJ ME/kg Frischsubstanz;
- Mittelphase (Ø 350g Tageszuwachs): 10,6 MJ ME/kg Frischsubstanz;
- Endphase (Ø 300g Tageszuwachs): 10,0 MJ ME/kg Frischsubstanz.

Unter Berücksichtigung der Proteinbedarfswerte sollte daneben das Protein:Energie-Verhältnis in der Kraftfuttermischung beachtet werden:

- Anfangs- und Mittelphase: 14,0 g RP/MJ ME;
- Endphase: 13,3 g RP/MJ ME.

In Zeiten steigender Kraftfutterpreise wird der Einsatz hoher Kraftfuttermengen auch in der Lämmermast kritisch hinterfragt. Am Beispiel des von BELLOF (2003) durchgeführten Lämmermastversuches soll auf diesen Aspekt nachfolgend eingegangen werden. Ein Anstieg der Kosten pro dt Kraftfuttermischung um 5,0 Euro bzw. 10,0 Euro führt zu einer Erhöhung der Gesamtfutterkosten. Die Unterschiede zwischen den Vergleichsgruppen (‘Kraftfutter-*ad-libitum*’ (Gruppe 1) *versus* ‘Kraftfutter-restriktiv’ (Gruppe 2)) verschieben sich aber lediglich um 2,1 Euro bzw. 2,8 Euro pro Lamm zugunsten der Gruppe 2. Damit kann der für diese Gruppe niedrigere Erlös aufgrund des geringeren Schlachtkörpergewichts (1,6 kg) nicht ausgeglichen werden.

3.3.2 Fütterungsempfehlungen

Eine Kraftfuttermischung für die intensive Lämmermast sollte pro kg Frischsubstanz 160 g Rohprotein und 10,8 - 11,0 MJ ME aufweisen. BELLOF u. a. (2006) weisen darauf hin, dass in Lämmermastmischungen, die Proteinträger mit niedriger Proteinlöslichkeit enthalten, der Rohprotein-

Tabelle 6: Empfehlungen für die Energie- u. Proteinversorgung von Mastlämmern (Tagesbedarf für ein männliches Lamm)

| Lebendmasse (kg) | Tageszunahmen (g) | Energie ME (MJ) | Protein RP (g) |
|---------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|
| 25 | 300 | 12,3 | 170 |
| 35 | 350 | 15,9 | 220 |
| 45 | 300 | 15,8 | 210 |

Gehalt ohne Leistungseinbußen auf 16 % abgesenkt werden kann. Diese Absenkung ist möglicher Weise mit einer Stoffwechsellastung der Lämmer verbunden.

Aus den oben genannten Zahlenwerten ergibt sich ein Protein:Energie-Verhältnis von 14,8 g RP/MJ ME. Mit einer solchen Kraftfuttermischung kann in der 1. Hälfte der Mast der Protein- und Energiebedarf gut abgedeckt werden. In dem 2. Mastabschnitt kann diese Mischung mit steigenden Anteilen Hafer (9,9 MJ ME/kg), Melasseschnitzeln (10,3 MJ ME/kg) oder auch Grobfuttermitteln „verschnitten“ werden.

In jüngerer Zeit werden aus Marketingaspekten vermehrt heimische Eiweißfuttermittel in Lämmermastmischungen eingesetzt. Hierbei kommen folgende Futtermittel in Frage: Erbsen, Ackerbohnen, Süßlupinen sowie Rapsprodukte (Rapsextraktionsschrot, Rapskuchen). Ein vollständiger Austausch von Sojaextraktionsschrot durch die genannten Futtermittel ist grundsätzlich möglich. Es sollten aber sinnvolle Kombinationen der genannten Futtermittel eingesetzt werden.

4. Fazit

Die Schafhaltung in Mitteleuropa hat eine ökonomische Perspektive, wenn die beiden Zielvorstellungen - 'Landschaftspflege mit Schafen' sowie 'Erzeugung von hochwertigem Lammfleisch' - sinnvoll miteinander verknüpft werden. Die Realisierung dieser Ziele erfordert ein ausgeklügeltes Management bezüglich Zucht (Genotypauswahl), Haltung und Fütterung.

Bei der Fütterung sollte den unterschiedlichen Leistungsstadien bzw. -ansprüchen der Mutterschafe sowie der Lämmer Rechnung getragen werden. Während leere und niedertragende Mutterschafe sehr gut in der Landschaftspflege einsetzbar sind, verlangen säugende Mutterschafe und Lämmer intensive Haltungs- und Fütterungsbedingungen.

Literatur

- BELLOF, G., 2008: Schafe optimal versorgen. Landwirtschaftliches Wochenblatt Westfalen-Lippe, Heft 6, 42 - 43.
- BELLOF, G., M. MAYERSHOFER und C. MENDEL, 2007: Rückenfettickenmessung mittels Ultraschall bei Mutterschafen der Rasse Merinolandschaf. Perspektiven der Schaf- und Ziegenhaltung in Mitteleuropa - Internationales wissenschaftliches Symposium, Iden (Sachsen-Anhalt) 4. - 6.10.07. DGfZ-Schriftenreihe, Heft 47, 137 - 144.
- BELLOF, G., S. BAUMANN, G. QUANZ, und H. J. LÖHNERT, 2006: Einsatz von Proteinträgern mit unterschiedlichem intraruminalen Abbauverhalten in der intensiven Lämmermast. Züchtungskunde, 78, 153 - 165.
- BELLOF, G., 2003: Zur Mast- und Schlachtleistung von Bocklämmern der Rasse Merinolandschaf in Abhängigkeit von der Fütterungsintensität. Züchtungskunde, 75, 274 - 283.
- BELLOF, G., WOLF, ANGELA, J. NADERER, M. SCHUSTER und W. HOLLWICH, 2003a: Vergleichende Untersuchungen zum Einfluss von Fütterungsintensität, Geschlecht und Endgewicht auf die Mast- und Schlachtleistung von Lämmern der Rasse Merinolandschaf. Züchtungskunde, 75, 53 - 68.
- BELLOF, G., J. WOLF, ANGELA und W. HOLLWICH, 2003b: Zum Einfluss von Geschlecht, Schlachtgewicht und Fütterungsintensität auf die grobgewebliche Zusammensetzung von Lämmern der Rasse Merinolandschaf. Züchtungskunde, 75, 127 - 143.
- BELLOF, G. und M. HEINDL 1998: ME statt StE: Die neuen Richtwerte in der Fütterung. Deutsche Schafzucht 90, 48 - 51.
- FREER, M. and H. DOVE (ed.), 2002: Sheep Nutrition. CABI, Canberra, Australia.
- GfE, Gesellschaft für Ernährungsphysiologie 1996: Energie-Bedarf von Schafen. Proceedings of the Society of Nutrition Physiology, 5, 149 - 152.
- JAHN, R., 2008: Untersuchungen zum Futteraufnahmeverhalten von Mutterschafen der Rasse Merinolandschaf. Diplomarbeit Fachhochschule Weihenstephan.
- Kessler, J., 2003: Mutterschafe gezielt füttern. RAP aktuell, 10/03, 1 - 4.

Effizienz der Milchproduktion von Schafen und Ziegen in Abhängigkeit von Rasse, Grundfutterqualität und Kraftfutterniveau

Leonhard Gruber^{1*}, Ferdinand Ringdorfer¹ und Elisabeth Pöckl²

Zusammenfassung

In einem dreifaktoriellen Versuch wurde der Einfluss von Rasse/Species, Grundfutterqualität und Kraftfutterniveau auf Lebendmasse (LM), Futteraufnahme und Milchleistung von Schafen und Ziegen geprüft. Österreichische Bergschafe (ÖBS), Ostfriesische Milchschafe (OMS) und Weiße Deutsche Edelziegen (WDE) wurden untersucht. Die unterschiedlichen Grundfutterqualitäten wurden durch 2- oder 3-Schnittnutzung einer Dauerwiese erreicht (GF 2, GF 3). Die Kraftfutterstufen betragen 5, 25 und 50 % der Futteraufnahme (KF 05, KF 25, KF 50). Die Absolutwerte der TM-Aufnahme zwischen den Rassen unterschieden sich nicht (2,16 kg TM), doch bezogen auf $LM^{0,75}$ zeigten sich signifikante Unterschiede (78, 85, 100 g/kg $LM^{0,75}$ für ÖBS, OMS und WDE). Die Grundfutterverdrängung stieg mit der Qualität des Heus (0,32 und 0,44 in GF2 und GF 3), doch die Futteraufnahme war wie erwartet in GF 3 höher. Der durchschnittliche Milchfettgehalt betrug in den Rassen ÖBS, OMS und WDE 6,1, 4,9 und 2,9 % und in den Kraftfutterstufen KF 05, KF 25 und KF 50 4,74, 4,63 und 4,56 % und der Gehalt an Milchprotein lag bei 5,5, 5,0 und 2,9 % sowie 4,3, 4,5 und 4,6 %. Die tägliche Milchleistung von ÖBS, OMS und WDE betrug 983, 1.022 und 2.028 kg Milch, bezogen auf $LM^{0,75}$ und Energie jedoch 170, 168 und 275 kJ LE/d. Die Laktationsleistung der Rassen belief sich auf 143, 228 bzw. 492 kg und der Kraftfutterstufen 201, 276 bzw. 385 kg. Pro MJ LE zeigten die Rassen einen Energieaufwand (inklusive Erhaltungsbedarf) von 8,3, 9,0 bzw. 5,5 MJ ME und die Kraftfutterstufen 9,0, 7,5 und 6,4 MJ ME.

Schlagwörter: Schafe, Ziegen, Futteraufnahme, Milchleistung, Grundfutter, Kraftfutter

Efficiency of milk production in sheep and goats depending on breed, forage quality and concentrate level

In a three-factorial experiment the impact of species/breed, forage quality and concentrate level on live weight (LW), feed intake (DMI) and milk production of sheep and goats during total lambing intervals was studied. Austrian Mountain Sheep (ÖBS), East-Friesian Milk Sheep (OMS) and German Dairy Goats (WDE) were investigated. By cutting an alpine permanent grassland 2 or 3 times a year (GF 2, GF 3), two levels of forage quality were received. Concentrate levels were 5, 25 or 50% of DMI (KF 05, KF 25, KF 50). Whereas absolute values for DMI did not significantly differ for the species/breeds (2.16 kg DM), DMI per kg $LW^{0,75}$ revealed significant differences between species/breeds (78, 85, 100 g/kg $LW^{0,75}$ for ÖBS, OMS and WDE). Substitution rate increased with forage quality (0.32 vs. 0.44 in GF 2 and GF 3). As expected DMI was higher in GF 3. Mean milk fat content was 6.1, 4.9 and 2.9% for ÖBS, OMS and WDE, as well as 4.7, 4.6 and 4.6% for concentrate levels 5, 25 and 50%. Corresponding values for milk protein were 5.5, 5.0 and 2.9% and 4.3, 4.5 and 4.6%. ÖBS, OMS and WDE yielded 983, 1,022 and 2,028 g actual milk, related to kg $LW^{0,75}$ and expressed as energy the values are 170, 168 and 275 kJ LE/d. Actual milk yield per lactation was 143, 228 and 492 kg in ÖBS, OMS and WDE as well as 201, 276 and 385 kg in KF 05, KF 25, KF 50. Gross ME utilisation per LE output was 8.3, 9.0 and 5.5 MJ ME per MJ LE for species/breeds as well as 9.0, 7.5 and 6.4 for concentrate levels.

Keywords: Sheep, goats, feed intake, milk yield, forage, concentrate

1. Einleitung

Die Schaf- und Ziegenhaltung erfährt in Österreich eine positive Entwicklung und die steigende Nachfrage nach Schaf- und Ziegenmilchprodukten macht die Haltung Kleiner Wiederkäuer auch wirtschaftlich interessant. Besonders in Bergregionen, wo die Haltung von Rindern nicht oder nur schwer möglich ist, kann die Schaf- und Ziegenhaltung als durchaus zukunftsträchtiger Produktionszweig in der

österreichischen Landwirtschaft betrachtet werden. Einer der Gründe für die steigende Nachfrage nach Schaf- und Ziegenmilch ist, dass dadurch den Konsumenten mit Kuhmilchallergien eine Alternative zur Verfügung steht. Daneben haben die Kleinen Wiederkäuer eine wichtige Funktion für die Erhaltung unserer Kulturlandschaft.

Schaf- und Ziegenmilch unterscheiden sich in ihrer Zusammensetzung stark voneinander: Schafmilch weist einen Trockenmassegehalt von 15 – 20 % auf, während dieser bei Ziegen nur 12 – 18 % beträgt (HAENLEIN 1993). Die durchschnittliche Laktationsleistung einer Milchziege beträgt bis zu 1.350 kg Milch. Für die Deutsche Edelziege werden Werte von 900 kg Milch mit einem Gehalt von 3,6 % Fett, 3,2 % Protein, 4,5 % Laktose und einem Energiegehalt von 2,8 bis 3,0 MJ/kg angegeben (McDONALD et al.

¹ LFZ Raumberg-Gumpenstein, Institut für Nutztierforschung, Raumberg 38, A-8952 Irdning

² Bio AUSTRIA, Büro Linz, Ellbognerstrasse 60, A-4020 Linz

* Ansprechpartner: Univ-Doz. Dr. Leonhard Gruber
email: leonhard.gruber@raumberg-gumpenstein.at

2002a, GfE 2003). Der typische Verlauf der Laktationskurve bei Ziegen zeigt den Höhepunkt zwischen der sechsten und achten Laktationswoche, gefolgt von einem langsamen aber konstanten Abfall in den weiteren Monaten (SUTTON und MOWLEM 1991). Im Gegensatz dazu fällt der Fettgehalt und der Gehalt an fettfreier Trockenmasse bis zum vierten Laktationsmonat ab und steigt danach bis zum Ende der Laktation an (McDONALD et al. 2002a).

Bei den Schafen hingegen ist die Variationsbreite hinsichtlich Milchmenge und Gehalt an Inhaltsstoffen sehr groß. Die Schafmilch setzt sich aus 5 – 9 % Fett, 4 – 6 % Protein und 4 – 5 % Laktose zusammen (JEROCH et al. 1999). HORSTICK et al. (2001) berichten von einer durchschnittlichen Milchleistung von 500 bis 700 kg Milch mit ca. 5,4 % Fett und 4,9 % Protein für das Ostfriesische Milchschaaf. Im Gegensatz zur Ziege wird der Peak der Milchleistung gleich nach der Kolostralmilchperiode erreicht, danach kommt es zu einem langsamen Abfall in der täglichen Milchmenge. Der MilCHFettgehalt steigt kontinuierlich von 3,9 auf 8,9 % im Lauf der Laktation an. Der Proteingehalt hingegen erhöht sich zu Laktationsbeginn nur langsam, während gegen Ende der Laktation ein plötzlicher, steiler Anstieg erfolgt. Dagegen bleibt die Laktosekonzentration relativ konstant und sinkt erst gegen Laktationsende von ca. 5,5 auf 3,7 %.

Die Wirtschaftlichkeit der Schaf- und Ziegenmilchproduktion hängt sowohl vom Erlös über die Milch als auch von den Futterkosten ab. Die Qualität des Wiesenfutters, die besonders vom Schnittzeitpunkt abhängt, beeinflusst die Futteraufnahme maßgeblich und infolgedessen auch die Höhe der Milchleistung. Für den Versuch wurden nicht nur das Ostfriesische Milchschaaf und die Weiße Deutsche Edelziege als typische Milchrassen ausgewählt, sondern auch das Österreichische Bergschaf, weil es besser an das alpine Klima angepasst ist und sein asaisonales Brunstverhalten eine ganzjährige Milcherzeugung ermöglicht. Es sollte geprüft werden, ob das Bergschaf in Hinblick auf die Milchproduktion eine Alternative zum Milchschaaf darstellt. Daneben ist das Kraftfutter ein wichtiger Produktionsfaktor, dessen bedarfsgerechter Einsatz über die Steigerung der Milchleistung die Wirtschaftlichkeit positiv beeinflussen kann.

Im vorliegenden Versuch wurde daher der Einfluss verschiedener Schnittzeitpunkte des Wiesenfutters und die Höhe der Kraftfutterergänzung auf Futteraufnahme und Milchleistung bei Schafen und Ziegen untersucht.

2. Material und Methoden

2.1 Versuchsplan

In einem $2 \times 3 \times 3$ faktoriellen Versuchsschema wurde der Einfluss von zwei Grundfutterqualitäten und drei Kraft-

futterniveaus bei drei verschiedenen Rassen bzw. Species geprüft (Tabelle 1):

Faktor Species/Rasse: Österreichisches Bergschaf (ÖBS)
Ostfriesisches Milchschaaf (OMS)
Weiße Deutsche Edelziege (WDE)

Faktor Grundfutterqualität:

2 Schnitte pro Jahr (GF 2)

3 Schnitte pro Jahr (GF 3)

Faktor Kraftfutterniveau:

5 % der Trockenmasseaufnahme (KF 05)

25 % der Trockenmasseaufnahme (KF 25)

50 % der Trockenmasseaufnahme (KF 50)

2.2 Versuchstiere und Fütterung

Die Versuchstiere (30 Bergschafe, 30 Milchschaaf und 30 Ziegen) wurden unter gleichen Bedingungen aufgezogen und mit Heu *ad libitum* sowie Kraftfutter gefüttert. Für den anschließenden Fütterungsversuch wurden jeweils 18 Tiere (9 in jeder Grundfuttergruppe) ausgewählt. Die Auswahl der Tiere erfolgte auf Grund der Milchleistung und Futteraufnahme in der 1. Laktation mit dem Ziel, Gruppen mit ähnlichem Milchleistungspotenzial zu schaffen. Während des Versuches durch Krankheiten ausgefallene Tiere wurden ersetzt. In der Grundfutterqualität GF 2 bzw. GF 3 kamen insgesamt 11 bzw. 14 Bergschafe, 12 bzw. 14 Milchschaaf und 11 bzw. 13 Milchziegen zum Einsatz. Das Grundfutter bestand ausschließlich aus Heu, und zwar entweder aus der 2- oder der 3-Schnittnutzung einer homogenen Dauerwiese, wobei die einzelnen Aufwüchse entsprechend dem Ertragsanteil an jedem Tag gefüttert wurden. Zusätzlich erhielten die Tiere eine Kraftfutterergänzung von entweder 5, 25 oder 50 % der täglichen Trockenmasseaufnahme. So ergaben sich aus den beiden Grundfutterqualitäten und den drei Kraftfutterstufen sechs Behandlungen. Die Kraftfuttergabe wurde jedoch zu einem gewissen Grad an den Energiebedarf der Tiere angepasst, indem der Kraftfutteranteil zu Laktationsbeginn leicht über und zu Laktationsende etwas unter dem angegebenen Prozentsatz lag. Das Kraftfutter setzte sich aus 30 % Gerste, 15 % Mais, 15 % Hafer, 15 % Trockenschnitzel, 9 % Sojaextraktionsschrot, 8 % Rapsextraktionsschrot, 3 % Melasse, 3 % Mineralstoffen und 2 % kohlensaurem Futterkalk zusammen, sodass ein Rohproteingehalt von 17,1 %, ein Energiegehalt von 12,3 MJ ME und ein Gehalt von 1,28 % Ca und 0,54 % P pro kg TM erzielt wurde. Die Menge der Kraftfuttergabe wurde jede Woche neu berechnet, basierend auf der durchschnittlichen täglichen Futteraufnahme der Vorwoche.

Die Versuchstiere wurden den sechs Versuchsgruppen zufällig zugeteilt (3 Tiere jeder Rasse pro Gruppe). In jeder

Tabelle 1: Versuchsplan

| Species/Rasse Grundfutterqualität | Österreichisches Bergschaf | | Ostfriesisches Milchschaaf | | Weiße Deutsche Edelziege | |
|--------------------------------------|----------------------------|----------|----------------------------|----------|--------------------------|----------|
| | GF 2 | GF 3 | GF 2 | GF 3 | GF 2 | GF 3 |
| Kraftfutterniveau 5 % | ÖBS-2-05 | ÖBS-3-05 | OMS-2-05 | OMS-3-05 | WDE-2-05 | WDE-3-05 |
| Kraftfutterniveau 25 % | ÖBS-2-25 | ÖBS-3-25 | OMS-2-25 | OMS-3-25 | WDE-2-25 | WDE-3-25 |
| Kraftfutterniveau 50 % | ÖBS-2-50 | ÖBS-3-50 | OMS-2-50 | OMS-3-50 | WDE-2-50 | WDE-3-50 |

neuen Laktation wechselten die Tiere die Kraftfuttergruppe, verblieben aber den gesamten Versuchsverlauf in der selben Grundfutterstufe (Tabelle 2). Bei den Milchschaafen und Milchziegen wurden so die Laktationen zwei bis fünf untersucht, während die Bergschafe im Versuchszeitraum fünf bis acht Laktationen durchmachten. Bei den Milchschaafen und Ziegen wurde die Laktation mit 240 Tagen angesetzt, während sie bei den Bergschafen nur 150 Tage betrug.

Die Tiere wurden in Anbindehaltung gehalten, wurden aber täglich für eine Stunde in den Auslauf gelassen. Die Fütterung fand zweimal täglich statt (am Morgen und am späten Nachmittag). Sowohl die Einwaage als auch die Rückwaage des Futters wurde für jedes Tier einzeln festgestellt, um so die individuelle Futteraufnahme bestimmen zu können. Während der Trockenstehzeit erhielten die Tiere nur Heu; erst in den letzten Wochen vor der Geburt wurde etwas Kraftfutter zugefüttert.

2.3 Bestimmung des Futterwertes und der Verdaulichkeit der Futtermittel

Sowohl von der Einwaage als auch von der Rückwaage wurden täglich Proben genommen und auf den Trockenmassegehalt analysiert. Die Weender Nährstoffe (RP, RFE, RFA, NfE, RA), die Gerüstsubstanzen (NDF, ADF, ADL) und die Mineralstoffe (Ca, P, Mg, K, Na; Mn, Zn, Cu) wurden regelmäßig aus einer 2-wöchigen Sammelprobe analysiert (Methodik der Weender Analyse nach VDLUFA (1976) und ALVA (1983), Detergenzienanalyse nach VAN SOEST et al. (1991)). Die Verdaulichkeit der beiden Heuqualitäten wurde *in vivo* mit vier Hammeln pro Grundfutterqualität für jedes Erntejahr (1997, 1998, 1999, 2000) bestimmt. Die Verdaulichkeit des Kraftfutters wurde mit der Differenzmethode festgestellt. Die Verdauungsversuche wurden nach den Richtlinien der GfE (1991) zur Bestimmung der

Übersicht 1 – 3:

$$\text{ME (MJ/kg)} = 0,0312 \times \text{DRFE} + 0,0136 \times \text{DRFA} + 0,0147 \times (\text{DOM} - \text{DRFE} - \text{DRFA}) + 0,00234 \times \text{RP} \quad (1)$$

ME = Umsetzbare Energie (MJ/kg)

DRFE, DRFA, DOM = verdauliches RFE, RFA, OM (g/kg)

$$\text{nXP (g/kg)} = (11,93 - (6,82 \times (\text{UDP/RP}))) \times \text{ME} + 1,03 \times \text{UDP} \quad (2)$$

nXP = nutzbares Rohprotein am Dünndarm (g/kg)

UDP = unabbaubebautes Rohprotein (g/kg)

$$\text{RNB (g/kg)} = (\text{RP} - \text{nXP})/6,25 \quad (3)$$

RNB = ruminale Stickstoffbilanz (g/kg)

Tabelle 2: Einteilung der Versuchstiere in die Versuchsgruppen nach dem Prinzip des lateinischen Quadrates

| Grundfutterqualität | | Kraftfutterniveau | | |
|---------------------|--------------|-------------------|------------|------------|
| | | KF 05 | KF 25 | KF 50 |
| 2 Schnitte pro Jahr | 2. Laktation | 21, 22, 23 | 24, 25, 26 | 27, 28, 29 |
| | 3. Laktation | 27, 28, 29 | 21, 22, 23 | 24, 25, 26 |
| | 4. Laktation | 24, 25, 26 | 27, 28, 29 | 21, 22, 23 |
| | 5. Laktation | 21, 24, 27 | 22, 25, 28 | 23, 26, 29 |
| 3 Schnitte pro Jahr | 2. Laktation | 31, 32, 33 | 34, 35, 36 | 37, 38, 39 |
| | 3. Laktation | 37, 38, 39 | 31, 32, 33 | 34, 35, 36 |
| | 4. Laktation | 34, 35, 36 | 37, 38, 39 | 31, 32, 33 |
| | 5. Laktation | 31, 34, 37 | 32, 35, 38 | 33, 36, 29 |

21, 22, 23 – 24, 25, 26 – 27, 28, 29 sind Tiere, die den Kraftfutterniveaus 5, 25, 50 in verschiedenen Laktationen innerhalb der 2-Schnittnutzung zugeteilt waren
31, 32, 33 – 34, 35, 36 – 37, 38, 39 sind Tiere, die den Kraftfutterniveaus 5, 25, 50 in verschiedenen Laktationen innerhalb der 3-Schnittnutzung zugeteilt waren

Nährstoffverdaulichkeit bei Wiederkäuern durchgeführt. Die Hammeln erhielten Futter in der Menge von 1 kg Trockenmasse, sodass ein Fütterungsniveau von 1,2 – 1,5 mal des Erhaltungsbedarfs erzielt wurde. Der Versuch dauerte vier Wochen (2 Wochen Vorperiode, 2 Wochen Sammelperiode). Der Kot der Tiere wurde gesammelt und ebenso wie das aufgenommene Futter gewogen. Am Ende der Sammelperiode wurden Futter und Kot analysiert. Der Energie- und Proteingehalt des Futters wurde nach den Gleichungen der GfE (2001) und GfE (2003) errechnet (siehe Übersicht 1 – 3):

2.4 Lebendmasse

Die Tiere wurden zur Bestimmung der Lebendmasse während der ersten drei Laktationsmonate einmal wöchentlich nach dem Melken gewogen, danach nur alle zwei Wochen. Das Gewicht der Wolle wurde nach dem Scheren ermittelt. Die Bergschafe wurden jeweils nach der Ablammung geschoren, die Milchschaafe sowohl nach dem Ablammen als auch vor dem Belegen. Die Zu- und Abnahme der Lebendmasse (Lebendmasse-Veränderung, LMV) ergab sich aus der ersten Ableitung der polynomen Regression der Lebendmasse im Laktationsverlauf.

2.5 Belegen

Die Milchschaafe und Ziegen wurden im September oder Oktober belegt, die Bergschafe hingegen alle sechs Monate. Bei den Milchschaafen und Bergschafen kam ein Suffolkbock zum Einsatz, während die Ziegen mit einem Burenziegenbock belegt wurden. Sofort nach der Geburt wurden die Lämmer und Kitze von den Muttertieren getrennt. Ein Teil der männlichen Jungtiere kam für den Mastversuch zum Einsatz, um so die Gesamtproduktivität der Rassen festzustellen (Milch- und Mastleistung, RINGDORFER et al. 2008).

2.6 Milch

Die Versuchstiere wurden zweimal täglich auf dem Melkstand gemolken. Von Montag bis Donnerstag wurde sowohl die Menge des Morgen- als auch des Abendgemelks bestimmt. Proben des Mittwochabend- und Donnerstagmorgengemelks wurden anfangs wöchentlich, und dann alle zwei Wochen, auf die Inhaltsstoffe Fett, Protein und Laktose analysiert. Wenn die Milchleistung eines Tieres unter 200 g fiel, wurde das jeweilige Tier trockengestellt. Aus diesem

Grund mussten einige Tiere schon vor dem festgelegten Zeitraum die Laktation beenden.

2.7. Statistische Auswertung

Die Anzahl der auswertbaren Laktationen pro Rasse in den Fütterungsgruppen ist in *Tabelle 3* dargestellt. Bei den Milchschafern und Ziegen wurden mindestens 10 Laktationen pro Gruppe angestrebt, während die Bergschafe

Tabelle 3: Anzahl der Laktationen in den Untergruppen

| Grundfutterqualität | Kraftfutterniveau | | | |
|------------------------------------|-------------------|-------|-------|-------|
| | Total | KF 05 | KF 25 | KF 50 |
| Österreichisches Bergschaf | | | | |
| 2 Schnitte pro Jahr | 49 | 15 | 16 | 18 |
| 3 Schnitte pro Jahr | 51 | 18 | 17 | 16 |
| Ostfriesisches Milchschafer | | | | |
| 2 Schnitte pro Jahr | 33 | 12 | 11 | 10 |
| 3 Schnitte pro Jahr | 34 | 10 | 12 | 12 |
| Weißer Deutsche Edelziege | | | | |
| 2 Schnitte pro Jahr | 34 | 12 | 10 | 12 |
| 3 Schnitte pro Jahr | 34 | 10 | 12 | 12 |

Tabelle 4: Nähr- und Mineralstoffgehalt sowie Verdaulichkeit und Energiekonzentration der Versuchsfutter (Mittelwerte ± Standardabweichung)

| | | 2-Schnittheu | 3-Schnittheu | Kraftfutter |
|-------------------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| Anzahl Proben | | 49 | 50 | 49 |
| Trockenmasse | | g/kg FM | g/kg FM | g/kg FM |
| Trockenmasse | | 926 ± 13 | 927 ± 13 | 914 ± 9 |
| Rohnährstoffe | | | | |
| Rohprotein | g/kg TM | 118 ± 9 | 127 ± 16 | 171 ± 11 |
| Rohfett | g/kg TM | 16 ± 2 | 17 ± 2 | 20 ± 3 |
| Rohfaser | g/kg TM | 326 ± 17 | 306 ± 14 | 77 ± 5 |
| N-freie Extraktstoffe | g/kg TM | 479 ± 16 | 488 ± 16 | 645 ± 15 |
| Rohasche | g/kg TM | 61 ± 7 | 63 ± 6 | 87 ± 4 |
| Gerüstsubstanzen | | | | |
| NDF | g/kg TM | 619 ± 20 | 594 ± 17 | 199 ± 6 |
| ADF | g/kg TM | 373 ± 14 | 356 ± 12 | 97 ± 4 |
| ADL | g/kg TM | 46 ± 1 | 45 ± 1 | 21 ± 0,5 |
| Verdaulichkeit | | | | |
| Organische Masse | % | 56,8 ± 2,5 | 59,8 ± 2,1 | 87,0 |
| Rohprotein | % | 57,2 ± 0,8 | 58,2 ± 0,7 | 83,8 |
| Rohfett | % | 23,2 ± 1,1 | 24,5 ± 0,9 | 76,4 |
| Rohfaser | % | 55,5 ± 1,2 | 56,9 ± 1,0 | 37,5 |
| N-freie Extraktstoffe | % | 58,6 ± 3,7 | 63,1 ± 3,2 | 93,8 |
| NDF | % | 54,7 ± 2,2 | 57,4 ± 1,9 | 63,3 |
| ADF | % | 52,4 ± 2,1 | 54,9 ± 1,7 | 54,6 |
| Energiegehalt | MJ ME/kg TM | 7,98 ± 0,34 | 8,41 ± 0,32 | 12,30 ± 0,06 |
| Proteingehalt | | | | |
| nXP | g/kg TM | 110 ± 4 | 116 ± 6 | 175 ± 4 |
| UDP | % von RP | 22,3 ± 0,7 | 21,4 ± 0,7 | 30,8 |
| RNB | g/kg TM | 1,3 ± 1,1 | 1,7 ± 1,7 | -0,6 ± 1,2 |
| Mineralstoffe | | | | |
| Calcium | g/kg TM | 5,5 ± 0,6 | 5,7 ± 0,7 | 12,8 ± 2,4 |
| Phosphor | g/kg TM | 2,7 ± 0,3 | 3,0 ± 0,3 | 5,4 ± 0,6 |
| Magnesium | g/kg TM | 2,4 ± 0,4 | 2,5 ± 0,4 | 4,8 ± 1,0 |
| Kalium | g/kg TM | 14,8 ± 1,8 | 15,6 ± 2,0 | 11,5 ± 1,7 |
| Natrium | g/kg TM | 0,27 ± 0,07 | 0,23 ± 0,07 | 2,84 ± 0,40 |
| Spurenelemente | | | | |
| Mangan | mg/kg TM | 162 ± 7 | 171 ± 6 | 84 ± 4 |
| Zink | mg/kg TM | 41 ± 1 | 43 ± 1 | 208 ± 5 |
| Kupfer | mg/kg TM | 7,2 ± 0,2 | 7,5 ± 0,2 | 9,8 ± 0,3 |

im Versuchszeitraum zwischen 16 und 18 Laktationen beendeten.

Die Daten wurden mit dem Statistikpaket HARVEY (1987) varianzanalytisch ausgewertet. Im Modell wurden die Haupteffekte Rasse, Grundfutterqualität, Kraftfutterniveau sowie die Laktationszahl und die Wechselwirkungen zwischen den Haupteffekten (Rasse, Grundfutterqualität, Kraftfutterniveau) berücksichtigt. Die multiplen Mittelwertvergleiche wurden mit Hilfe des Tests von Student-Newman-Keuls ($P < 0,05$) von STATGRAPHICS PLUS (2000) durchgeführt. Signifikante Unterschiede wurden mit unterschiedlichen Hochbuchstaben gekennzeichnet. In den Tabellen sind Least-squares-Mittelwerte, die Residualstandardabweichung RSD (d.h. die gepoolte Standardabweichung innerhalb der Versuchsgruppe) und die P-Werte für die Haupteffekte und bzw. für die Wechselwirkungen angegeben.

3. Ergebnisse und Diskussion

3.1 Inhaltsstoffe der Versuchsfuttermittel

Der durchschnittliche Gehalt der Futtermittel an Inhaltsstoffen in den vier Versuchsjahren ist in *Tabelle 4* dargestellt. Der Unterschied zwischen den zwei Heuqualitäten in Hinblick auf Energie- und Proteingehalt wurde nicht im angestrebten Ausmaß erreicht. Der Proteingehalt des 2-Schnittheus betrug durchschnittlich 118 g/kg TM, der des 3-Schnittheus 127 g/kg TM. Der entsprechende Rohfasergehalt lag bei 326 g und 306 g. Das 2-Schnittheu wies 619 g NDF/kg TM auf, während das 3-Schnittheu 594 g NDF/kg TM enthält. Der Unterschied in der Verdaulichkeit der organischen Substanz der zwei Heuqualitäten betrug nur 3,0 % (56,8 bzw. 59,8 %). Es ergab sich eine Energiekonzentration von 7,98 bzw. 8,41 MJ ME/kg TM. Der Gehalt an nutzbarem Rohprotein am Dünndarm (nXP) lag unter dem Gehalt an Rohprotein, was zu einer leicht positiven ruminalen N-Bilanz führte (RNB). Das Kraftfutter zeigte eine sehr hohe Verdaulichkeit der organischen Substanz (87,0 %) und damit auch eine hohe Energiekonzentration von 12,30 MJ ME/kg TM. Der Proteingehalt des Kraftfutters und dessen Abbaubarkeit war experimentell so angelegt, dass sich eine ähnliche RNB wie beim Heu ergab (-0,6 g/kg TM). Daher war in allen Versuchsgruppen eine ähnliche RNB gegeben.

3.2 Lebendmasse

In *Tabelle 5* ist die Lebendmasse sowie die Veränderung der Lebendmasse während der Laktation und der Trockenstehzeit für die Haupteffekte angeführt, in *Tabelle 6* für die Wechselwirkungen zwischen den Haupteffekten. Die durchschnittliche Lebendmasse für die gesamte Zwischenlammzeit betrug bei den Bergschafen 78,2 kg, bei den Milchschafern 68,6 kg und bei den Ziegen 55,9 kg. Generell zeigte die Lebendmasse in der Trockenstehzeit deutlich höhere Werte als während der Laktation (72,2 gegenüber 64,9 kg, gemittelt über alle Rassen). Der durchschnittliche Lebendmassezuwachs lag bei den Bergschafen höher als bei den Milchschafern und Ziegen (496, 369 und 325 g/Tag). Die Entwicklung der Lebendmasse in der Zwischenlammzeit ist in *Abbildung 1* dargestellt. Abgesehen vom Faktor

Species/Rasse, wurde die Gewichtsentwicklung besonders vom Kraftfutterniveau beeinflusst. Generell zeigte die Veränderung der Lebendmasse während der Laktation nur geringfügige Änderungen, die stark vom Kraftfutterniveau abhängig waren; hingegen wurde eine massive Gewichtszunahme in der Trockenstehzeit beobachtet, die auf die Entwicklung des Fötus und den Aufbau von Körperfettreserven zurückzuführen ist. Unabhängig von der Rasse zeigten alle Tiere, die nur 5 % Kraftfutter erhielten, einen deutlichen Gewichtsverlust in den ersten Laktationswochen, während höhere Kraftfuttergaben ab der zweiten Laktationswoche zu einer Zunahme der Lebendmasse führten. Die durchschnittliche Lebendmasse in den drei Kraftfutterstufen betrug 65,1 kg in KF 05, 66,2 kg in KF 25 und 71,4 kg in KF 50. Ebenso wurde die Lebendmasse von der Grundfutterqualität beeinflusst (65,8 bzw. 69,2 kg in GF 2 bzw. GF 3).

Zwischen den Haupteffekten zeigten sich keine Wechselwirkungen hinsichtlich der Lebendmasse. Was die Änderung der Lebendmasse betrifft, fand sich eine Wechselwirkung zwischen Kraftfutterniveau und Rasse. Bei Fütterung höherer Kraftfuttergaben zeigten Tiere mit höherem Milchleistungspotenzial (Milchschafe und Ziegen) einen weniger ausgeprägten Gewichtszuwachs als Tiere mit niedrigerem Milchleistungspotenzial (Bergschafe).

3.3 Futter- und Energieaufnahme

Hinsichtlich der gesamten Zwischenlammzeit zeigte sich kein Einfluss der Rasse auf die Gesamtfuttermittelaufnahme (2,03 kg TM bei den Bergschafen, 2,01 kg TM bei den Milchschafern und 2,04 kg TM bei den Ziegen). Hingegen beeinflussten sowohl die Grundfutterqualität (1,97 kg TM in GF 2 und 2,09 kg in GF 3) als auch das Kraftfutterniveau (1,87 kg TM in KF 05, 1,99 kg in KF 25 und 2,23 kg in KF 50) die Futtermittelaufnahme signifikant (*Tabelle 5*). Die Grundfutterverdrängung während der Laktation betrug 0,38. Bei Fütterung des 3-Schnittheus zeigte sich eine höhere Verdrängungsrate als bei Vorlage der schlechteren Heuqualität (0,32 in GF 2 und 0,44 in GF 3). Die durchschnittliche tägliche Futtermittelaufnahme der drei Rassen in Absolutwerten zeigte keinen Unterschied. Hingegen ergaben sich bei Bezug der Futtermittelaufnahme auf die metabolische Lebendmasse deutliche Unterschiede zwischen den Rassen (78 g/kg LM^{0,75} bei den Bergschafen, 85 g/kg LM^{0,75} bei den Milchschafern und 100 g/kg LM^{0,75} bei den Ziegen). Die Grundfutterqualität zeigte keinen signifikanten Einfluss auf die Futtermittelaufnahme bezogen auf LM^{0,75}, was darin begründet ist, dass die Tiere bei besserem Grundfutter auch schwerer waren.

Die Versuchsfaktoren Rasse und Kraftfutterniveau wirkten sich signifikant auf die Futterselektion aus. Der Prozentsatz des Heus, das von den Tieren nicht gefressen wurde, betrug 13,4 % bei den Bergschafen, 12,4 % bei den Milchschafern und 13,8 % bei den Ziegen ($P = 0,033$); in Hinblick auf das Kraftfutterniveau machte die Rückwaage 11,4 % bei KF 05, 13,1 % bei KF 25 und 15,1 % für KF 50 aus ($P < 0,001$). Dagegen waren die Unterschiede hinsichtlich Grundfutterqualität nicht signifikant (13,3 % für GF 2 und 13,1 % für GF 3, $P = 0,536$). Es waren keine Interaktionen zwischen den Haupteffekten festzustellen. Die Tiere selektierten bei Vorlage des 2-Schnittheus stärker, sodass der Unterschied im Protein- bzw. Rohfasergehalt zwischen Einwaage und

Rückwaage beim 2-Schnittheu größer war als bei Fütterung des 3-Schnittheus. Unabhängig von der Heuqualität war der Unterschied im Nährstoffgehalt zwischen vorgelegtem und nicht gefressenem Heu bei den Milchschafern am größten. Eine Abnahme der Futterselektion mit besserer Heuqualität war vor allem bei den Ziegen zu beobachten. Wie im Versuchsplan vorgesehen, betrug die Kraftfuttermenge während der Laktation 0,12 kg TM in KF 05, 0,59 kg in KF 25 und 1,21 kg in KF 50. In der Trockenstehzeit erhielten die Tiere nur geringe Mengen Kraftfutter (0,15, 0,16 und 0,17 kg TM), unabhängig von der Versuchsgruppe. Bezogen auf die Zwischenlammzeit zeigten sich für die drei Rassen sehr ähnliche Ergebnisse (1,57 kg TM bei den Berg- und Milchschafern, 1,56 kg bei den Ziegen). Es ergaben sich keine Wechselwirkungen zwischen Rasse

und Kraftfutterniveau in Hinblick auf die Grundfutter- und Kraftfuttermenge (Tabelle 6). Jedoch reagierten die Rassen unterschiedlich auf die zwei Grundfutterqualitäten. Während die höhere Heuqualität bei den Bergschafen keinen Anstieg in der Gesamtfuttermenge bewirkte (2,20 kg TM in GF 2 bzw. 2,21 kg in GF 3), steigerten sowohl Milchschafer als auch Ziegen die Futtermenge bei Fütterung des 3-Schnittheus (1,98 kg bzw. 2,25 kg TM bei den Milchschafern sowie 2,08 bzw. 2,24 kg TM bei den Ziegen). Es zeigte sich eine Interaktion zwischen Rasse, Grundfutterqualität und Kraftfutterniveau. Bei Fütterung von nur 5 % Kraftfutter steigerte sich die Futtermenge der Bergschafe mit der Heuqualität, während sich bei höheren Kraftfuttermengen die Trockenmasseaufnahme mit dem 3-Schnittheu reduzierte.

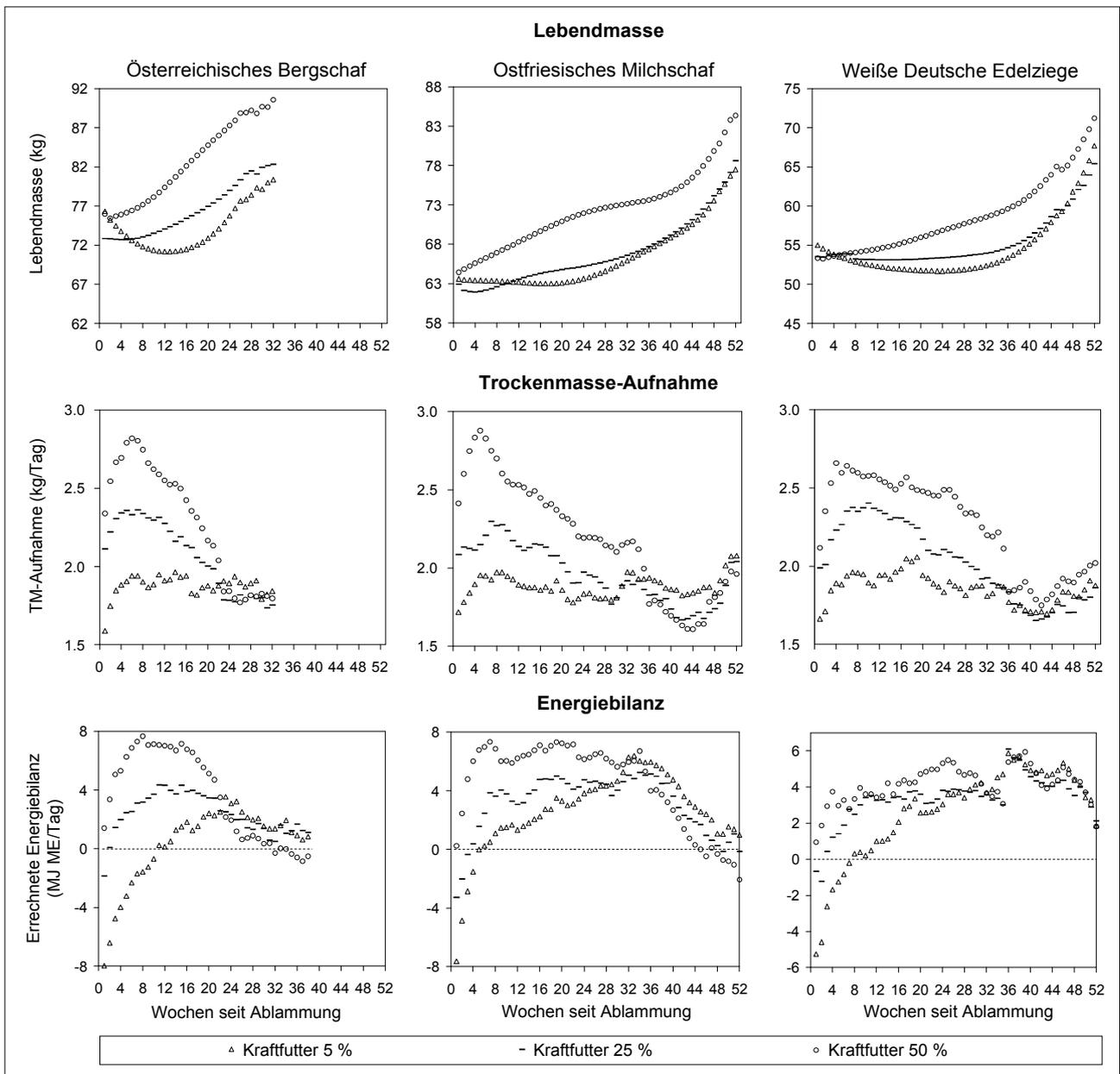


Abbildung 1: Entwicklung der Lebendmasse, Futteraufnahme und Energiebilanz im Verlauf der Zwischenlammzeit in Abhängigkeit von Species/Rasse und Kraftfutterniveau

Die Entwicklung der Gesamtfuttermittelaufnahme in der Zwischenlammzeit ist ebenfalls in *Abbildung 1* dargestellt. Der Einfluss des Kraftfutterniveaus auf die Entwicklung der Trockenmassenaufnahme während der Laktation zeigte keine großen Unterschiede zwischen den drei Rassen. In KF 05 ergab sich zu Laktationsbeginn nur ein leichter Anstieg in der Futtermittelaufnahme, während höhere Kraftfüttergaben einen deutlichen Anstieg zu Laktationsbeginn hervorriefen, gefolgt von einer starken Abnahme nach dem Peak. Besonders intensiv zeigte sich der Rückgang in der Futtermittelaufnahme nach dem Peak bei Fütterung von 50 % Kraftfutter. In der Trockenstehzeit kam es bei Milchschaafen und Ziegen zu einem Anstieg in der Futtermittelaufnahme, hingegen wurde dieses Phänomen bei den Bergschafen nicht beobachtet.

Die Absolutwerte für die durchschnittliche tägliche Energieaufnahme unterschieden sich zwischen den drei Rassen genauso wenig wie die Trockenmassenaufnahme (18,7 MJ ME bei den Bergschafen, 18,4 MJ ME bei den Milchschaafen und 18,7 MJ ME bei den Ziegen). Hingegen traten signifikante Unterschiede zutage, wenn die Energieaufnahme auf die metabolische Lebendmasse bezogen wurde. So nahmen die Bergschafe während der Laktation 820 kJ ME/kg LM^{0,75} auf, während die Milchschafe 866 kJ ME/kg LM^{0,75} und die Ziegen sogar 1028 kJ ME/kg LM^{0,75} aufnahmen. Wie erwartet, erhöhte sich die Energieaufnahme signifikant mit der Grundfutterqualität (19,5 MJ ME in GF 2 bzw. 21,4 MJ ME in GF 3) und dem Kraftfutterniveau (16,0 MJ ME in KF 05, 20,0 MJ ME in KF 25 und 25,3 MJ ME in KF 50), was einerseits auf die gesteigerte Futtermittelaufnahme und andererseits auf die erhöhte Energiekonzentration des Futters zurückzuführen ist.

3.4 Nährstoffkonzentration der Ration

Die Nährstoffkonzentration der Ration zeigte kaum Unterschiede zwischen den Rassen. Die durchschnittliche Rohproteinkonzentration lag bei 13,8 % während der Laktation und bei 12,7 % in der Trockenstehzeit. Die ruminale Stickstoffbilanz wies in allen Versuchsgruppen leicht positive Werte auf, sodass kein N-Mangel für die Pansenmikroben gegeben war (GfE 2003). Der durchschnittliche Rohfaser- und NDF-Gehalt in der Ration betrug 24,9 bzw. 49,2 % in der Zeit der Laktation. Wie durch das Versuchsdesign angestrebt, ergaben sich sowohl durch die Grundfutterqualität als auch das Kraftfutterniveau signifikante Unterschiede in der Nährstoffkonzentration der Ration (*Tabelle 5* und *6*). Während der Laktation lag der durchschnittliche Rohfasergehalt in GF 2 bei 25,4 %, während er in GF 3 bei nur 24,4 % lag. Die entsprechenden Werte für die NDF-Konzentration betragen 49,8 und 48,6 %. Die Verdaulichkeit der organischen Substanz machte 65,5 % in GF 2 und 67,1 % in GF 3 aus, was in einer Energiekonzentration von 9,26 bzw. 9,49 MJ ME/kg TM resultierte.

Stärker noch wirkte sich das Kraftfutterniveau auf die Nährstoffkonzentration der Ration aus. Der Rohproteinanteil stieg von 12,8 (KF 05) auf 13,8 (KF 25) bis auf 14,9 % (KF 50) der Trockenmasse an. Im Gegensatz dazu sank der Rohfasergehalt von 30,0 auf 24,9 und 19,7 % ab, die NDF-Konzentration reduzierte sich von 58,0 auf 49,2 bis auf 40,4 %. Die durchschnittliche Energiekonzentration in

den Kraftfuttergruppen betrug 8,49 MJ ME/kg in KF 05, 9,37 MJ ME/kg in KF 25 und 10,26 MJ ME/kg in KF 50. Signifikante Wechselwirkungen zwischen den Versuchsfaktoren zeigten sich nur zwischen Grundfutterqualität und Kraftfutterniveau, was darauf zurückzuführen ist, dass der Einfluss der Grundfutterqualität auf die Nährstoffkonzentration der Ration bei höherem Kraftfutterniveau geringer ist (*Tabelle 5* und *6*). Besonders intensiv wirkte sich die Grundfutterqualität auf die Konzentration der Nährstoffe in der Trockenstehzeit aus, da zu dieser Zeit die Kraftfüttergabe sehr gering ausfiel.

Mit steigendem Rohfasergehalt und der damit verbundenen schlechteren Verdaulichkeit kommt es zu einer Reduktion der Futtermittelaufnahme. Der Grund hierfür liegt in der verringerten Verdaulichkeit und dem gesteigerten Zeitaufwand für das Wiederkauen, weshalb es immer mehr zu einer physikalisch regulierten Futtermittelaufnahme kommt (DULPHY und DEMARQUILLY 1994). Zunehmende Kraftfüttergaben führen über die Grundfütterungsverdrängung ebenfalls zu einer Reduktion in der Grundfütteraufnahme (FAVERDIN et al. 1991, TRABALZA-MARINUCCI et al. 1992). Die im Kraftfutter enthaltenen leicht verdaulichen Kohlenhydrate bewirken einen pH-Abfall im Pansen, ausgelöst durch eine hohe Konzentration an flüchtigen Fettsäuren, reduziertem Wiederkauen und verminderter Speichelsekretion. Daraus resultieren ungünstige Wachstumsbedingungen für die zellulolytischen Bakterien, wodurch der Abbau der Faserbestandteile des Futters beeinträchtigt wird. Als Folge davon kommt es zu einer Reduktion der Grundfütteraufnahme (ORSKOV 1986). Die Intensität der Grundfütterungsverdrängung hängt von der Tierart, dem Ausmaß der Kraftfütterergänzung, der Art und Qualität des Grundfutters, dem Energiebedarf sowie der Energiebilanz des Tieres ab (DULPHY 1987, FAVERDIN et al. 1991).

Die Futtermittelaufnahme des Einzeltieres wird maßgeblich von der Leistung beeinflusst. In den letzten Wochen der Trächtigkeit kommt es häufig zu einer Reduktion der Futtermittelaufnahme, was einerseits in der Kompression des Verdauungstrakts durch die Entwicklung des Fötus begründet ist, andererseits aber auch auf hormonelle Umstellungen zurückgeführt werden kann (FORBES 1968, FORBES 1971). Die maximale Futtermittelaufnahme wird bei laktierenden Schafen und Ziegen zwischen der 6. und 8. Laktationswoche erreicht. Da der Peak in der Milchleistung aber schon früher eintritt, kann der hohe Energiebedarf für die Milchbildung zu dieser Zeit nicht allein über die Futtermittelaufnahme gedeckt werden. Als Folge davon kommt es zu einer Mobilisation von Körperfettreserven. Das Ausmaß der damit verbundenen Gewichtsabnahme ist besonders groß in Verbindung mit schlechter Futterqualität und Rationen mit hohem Grundfütteranteil (FORBES 1971). In der zweiten Laktationshälfte übersteigt hingegen die Energieaufnahme aus dem Futter den Energiebedarf des Tieres, sodass es zu einem Aufbau von Fettreserven kommt (INRA 1989, CANNAS 2004). Aus diesen physiologischen Tatsachen ergibt sich, dass der hohe Energiebedarf hochleistender Tiere in der Laktation nur mit Rationen von hoher Energiekonzentration gedeckt werden kann (CANNAS 2004).

Die Ergebnisse verschiedener Studien zum Unterschied zwischen Schafen und Ziegen in Hinblick auf selektives

Tabelle 5: Futter- und Nährstoffaufnahme sowie Nährstoffkonzentration während der Laktation und Trockensteilzeit (Haupteffekte)

| Parameter | Einheit | Phase | Species/Rasse (S/R) | | | Grundfutterqualität (G) | | | Kraftfutterniveau (K) | | | P-Werte | | RSD |
|-------------------------|-------------|-------|---------------------|-------------------|-------------------|-------------------------|--------------------|--------------------|-----------------------|--------------------|-------|---------|-------|------|
| | | | ÖBS | OMS | WDE | GF2 | GF3 | KF05 | KF25 | KF50 | S/R | G | K | |
| Anzahl Beobachtungen | | | | | | | | | | | | | | |
| Lebendmasse | kg | L | 75,1 ^a | 65,7 ^b | 53,8 ^c | 63,1 ^a | 66,6 ^b | 62,5 ^a | 63,6 ^a | 68,4 ^b | 0,000 | 0,001 | 0,000 | 7,8 |
| | kg | T | 83,2 ^a | 72,8 ^b | 60,6 ^c | 70,2 ^a | 74,2 ^b | 68,7 ^a | 70,6 ^a | 77,3 ^b | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 7,9 |
| | kg | G | 78,2 ^a | 68,6 ^b | 55,9 ^c | 65,8 ^a | 69,2 ^b | 65,1 ^a | 66,2 ^a | 71,4 ^b | 0,000 | 0,001 | 0,000 | 7,7 |
| Lebendmasse-Veränderung | g/d | L | 197 ^a | 134 ^a | 57 ^b | 109 | 150 | -75 ^a | 133 ^b | 329 ^c | 0,000 | 0,128 | 0,000 | 200 |
| | g/d | T | 988 ^a | 701 ^b | 887 ^a | 820 | 897 | 891 | 844 | 841 | 0,000 | 0,085 | 0,594 | 335 |
| | g/d | G | 496 ^a | 369 ^b | 325 ^b | 381 | 412 | 308 ^a | 389 ^b | 493 ^c | 0,000 | 0,138 | 0,000 | 154 |
| Grundfutteraufnahme | g TM/d | L | 1555 | 1478 | 1524 | 1453 ^a | 1585 ^b | 1761 ^a | 1546 ^b | 1250 ^b | 0,127 | 0,000 | 0,000 | 230 |
| | g TM/d | T | 1608 | 1707 | 1637 | 1616 | 1685 | 1701 | 1611 | 1640 | 0,099 | 0,064 | 0,137 | 281 |
| | g TM/d | G | 1571 | 1567 | 1556 | 1514 ^a | 1615 ^b | 1741 ^a | 1571 ^b | 1381 ^c | 0,915 | 0,001 | 0,000 | 225 |
| Kraftfutteraufnahme | g TM/d | L | 648 | 637 | 635 | 630 | 650 | 120 ^a | 590 ^b | 1210 ^c | 0,681 | 0,120 | 0,000 | 100 |
| | g TM/d | T | 206 ^a | 108 ^b | 171 ^a | 161 | 163 | 153 | 164 | 168 | 0,000 | 0,886 | 0,691 | 115 |
| | g TM/d | G | 463 | 447 | 485 | 454 | 476 | 127 ^a | 421 ^b | 847 ^c | 0,131 | 0,130 | 0,000 | 110 |
| Gesamtfutteraufnahme | g TM/d | L | 2203 | 2115 | 2159 | 2083 ^a | 2235 ^b | 1881 ^a | 2136 ^b | 2460 ^c | 0,207 | 0,000 | 0,000 | 302 |
| | g TM/d | T | 1814 | 1814 | 1808 | 1776 ^a | 1848 ^b | 1854 | 1775 | 1808 | 0,986 | 0,054 | 0,222 | 278 |
| | g TM/d | G | 2033 | 2014 | 2041 | 1968 ^a | 2091 ^b | 1868 ^a | 1992 ^b | 2228 ^c | 0,842 | 0,001 | 0,000 | 272 |
| Energieaufnahme | MJ ME/d | L | 20,85 | 20,07 | 20,35 | 19,48 ^a | 21,36 ^b | 15,99 ^a | 20,02 ^b | 25,25 ^c | 0,234 | 0,000 | 0,000 | 2,85 |
| | MJ ME/d | T | 15,87 | 15,36 | 15,45 | 14,88 ^a | 16,24 ^b | 15,88 | 15,26 | 15,54 | 0,404 | 0,000 | 0,314 | 2,49 |
| | MJ ME/d | G | 18,69 | 18,42 | 18,74 | 17,75 ^a | 19,48 ^b | 15,90 ^a | 18,12 ^b | 21,83 ^c | 0,737 | 0,000 | 0,000 | 2,55 |
| Rohfasergehalt | g RFA/kg TM | L | 250 ^a | 247 ^b | 250 ^a | 254 ^a | 244 ^b | 300 ^a | 249 ^b | 197 ^c | 0,030 | 0,000 | 0,000 | 7,3 |
| | g RFA/kg TM | T | 287 ^a | 301 ^b | 294 ^c | 304 ^a | 284 ^b | 296 | 293 | 293 | 0,000 | 0,000 | 0,608 | 18,9 |
| | g RFA/kg TM | G | 262 | 264 | 262 | 270 ^b | 255 ^b | 299 ^a | 265 ^b | 224 ^c | 0,350 | 0,000 | 0,000 | 10,5 |
| Gerüstsubstanzen | g NDF/kg TM | L | 494 ^a | 489 ^b | 493 ^a | 498 ^a | 486 ^b | 580 ^a | 492 ^b | 404 ^c | 0,003 | 0,000 | 0,000 | 9,3 |
| | g NDF/kg TM | T | 558 ^a | 580 ^b | 568 ^c | 581 ^a | 557 ^b | 572 | 567 | 567 | 0,000 | 0,000 | 0,520 | 29,4 |
| | g NDF/kg TM | G | 516 | 519 | 514 | 525 ^a | 507 ^b | 578 ^a | 520 ^b | 451 ^c | 0,233 | 0,000 | 0,000 | 16,4 |
| Verdaulichkeit | % VK OM | L | 66,2 | 66,5 | 66,2 | 65,5 ^a | 67,1 ^b | 60,2 ^a | 66,2 ^b | 72,4 ^c | 0,046 | 0,000 | 0,000 | 1,06 |
| | % VK OM | T | 61,8 ^a | 60,2 ^b | 60,8 ^b | 59,4 ^a | 62,4 ^b | 60,7 | 61,0 | 61,0 | 0,000 | 0,000 | 0,683 | 2,40 |
| | % VK OM | G | 64,7 | 64,4 | 64,7 | 63,5 ^a | 65,7 ^b | 60,3 ^a | 64,3 ^b | 69,2 ^c | 0,467 | 0,000 | 0,000 | 1,31 |
| Energiegehalt | MJ ME/kg TM | L | 9,37 ^{ab} | 9,40 ^a | 9,35 ^b | 9,26 ^a | 9,49 ^b | 8,49 ^a | 9,37 ^b | 10,26 ^c | 0,077 | 0,000 | 0,000 | 0,14 |
| | MJ ME/kg TM | T | 8,73 ^a | 8,47 ^b | 8,57 ^b | 8,38 ^a | 8,79 ^b | 8,56 | 8,60 | 8,61 | 0,000 | 0,000 | 0,654 | 0,37 |
| | MJ ME/kg TM | G | 9,15 | 9,10 | 9,14 | 8,97 ^a | 9,28 ^b | 8,50 ^a | 9,09 ^b | 9,79 ^c | 0,256 | 0,000 | 0,000 | 0,19 |

Phase: L = Laktation, T = Trockensteilzeit, G = Gesamtphase (Laktation und Trockensteilzeit)

Tabelle 6: Futter- und Nährstoffaufnahme sowie Nährstoffkonzentration während der Laktation und Trockensteilzeit (Interaktion Species/Rasse × Kraftfutterniv.)

| Parameter | Einheit | Phase | Österreichisches Bergschaf | | | Osfrisisches Milchschaaf | | | Weiße Deutsche Edelziege | | | P-Werte | | |
|-------------------------|-------------|-------|----------------------------|-------|-------|--------------------------|-------|-------|--------------------------|-------|-------|---------|---------|-------|
| | | | KF 05 | KF 25 | KF 50 | KF 05 | KF 25 | KF 50 | KF 05 | KF 25 | KF 50 | S/R × K | S/R × G | K × G |
| Anzahl Beobachtungen | | | 33 | 34 | 22 | 23 | 22 | 22 | 22 | 24 | | | | |
| Lebendmasse | kg | L | 72,0 | 73,8 | 79,4 | 62,9 | 64,2 | 70,0 | 52,6 | 52,8 | 55,9 | 0,686 | 0,297 | 0,985 |
| | kg | T | 77,9 | 81,8 | 89,9 | 69,3 | 71,3 | 77,7 | 58,8 | 58,6 | 64,4 | 0,323 | 0,602 | 0,982 |
| | kg | G | 74,4 | 77,0 | 83,1 | 66,2 | 67,0 | 72,6 | 54,7 | 54,6 | 58,5 | 0,590 | 0,363 | 0,987 |
| Lebendmasse-Veränderung | g/d | L | -174 | 230 | 534 | 20 | 117 | 265 | -69 | 52 | 189 | 0,000 | 0,799 | 0,164 |
| | g/d | T | 1108 | 950 | 905 | 666 | 707 | 730 | 899 | 875 | 888 | 0,281 | 0,428 | 0,802 |
| | g/d | G | 323 | 508 | 657 | 339 | 349 | 420 | 263 | 309 | 403 | 0,000 | 0,645 | 0,718 |
| Grundfutteraufnahme | g TM/d | L | 1749 | 1617 | 1298 | 1749 | 1478 | 1207 | 1785 | 1543 | 1244 | 0,553 | 0,063 | 0,054 |
| | g TM/d | T | 1675 | 1592 | 1559 | 1779 | 1686 | 1654 | 1649 | 1554 | 1706 | 0,339 | 0,328 | 0,849 |
| | g TM/d | G | 1718 | 1599 | 1395 | 1771 | 1572 | 1358 | 1734 | 1542 | 1391 | 0,769 | 0,108 | 0,278 |
| Kraftfutteraufnahme | g TM/d | L | 109 | 608 | 1227 | 130 | 582 | 1198 | 121 | 579 | 1205 | 0,652 | 0,007 | 0,871 |
| | g TM/d | T | 203 | 197 | 218 | 100 | 108 | 115 | 154 | 187 | 172 | 0,917 | 0,851 | 0,751 |
| | g TM/d | G | 138 | 423 | 826 | 114 | 390 | 838 | 129 | 450 | 877 | 0,576 | 0,229 | 0,501 |
| Gesamtfutteraufnahme | g TM/d | L | 1858 | 2225 | 2526 | 1879 | 2060 | 2406 | 1906 | 2123 | 2449 | 0,509 | 0,019 | 0,242 |
| | g TM/d | T | 1878 | 1788 | 1777 | 1879 | 1795 | 1769 | 1803 | 1741 | 1879 | 0,404 | 0,422 | 0,818 |
| | g TM/d | G | 1856 | 2023 | 2221 | 1885 | 1961 | 2197 | 1863 | 1992 | 2267 | 0,864 | 0,051 | 0,495 |
| Energieaufnahme | MJ ME/d | L | 15,76 | 20,87 | 25,91 | 16,05 | 19,39 | 24,75 | 16,16 | 19,80 | 25,09 | 0,470 | 0,025 | 0,272 |
| | MJ ME/d | D | 16,32 | 15,64 | 15,64 | 15,91 | 15,18 | 14,99 | 15,40 | 14,95 | 16,00 | 0,577 | 0,506 | 0,780 |
| | MJ ME/d | T | 15,85 | 18,46 | 21,77 | 16,00 | 17,74 | 21,53 | 15,84 | 18,17 | 22,20 | 0,857 | 0,060 | 0,475 |
| Rohfasergehalt | g RFA/kg TM | L | 302 | 249 | 198 | 298 | 247 | 195 | 301 | 251 | 198 | 0,924 | 0,300 | 0,007 |
| | g RFA/kg TM | T | 289 | 287 | 284 | 301 | 301 | 299 | 297 | 291 | 295 | 0,808 | 0,999 | 0,945 |
| | g RFA/kg TM | G | 297 | 264 | 225 | 301 | 269 | 224 | 300 | 262 | 224 | 0,410 | 0,911 | 0,027 |
| Gerüstsubstanzen | g NDF/kg TM | L | 582 | 493 | 406 | 577 | 489 | 402 | 580 | 495 | 405 | 0,880 | 0,335 | 0,015 |
| | g NDF/kg TM | T | 562 | 559 | 553 | 581 | 581 | 578 | 573 | 562 | 570 | 0,790 | 0,986 | 0,895 |
| | g NDF/kg TM | G | 575 | 519 | 453 | 580 | 525 | 450 | 578 | 514 | 449 | 0,281 | 0,908 | 0,042 |
| Verdaulichkeit | % VK OM | L | 59,9 | 66,2 | 72,3 | 60,5 | 66,5 | 72,6 | 60,1 | 66,0 | 72,3 | 0,932 | 0,310 | 0,007 |
| | % VK OM | T | 61,5 | 61,8 | 62,2 | 60,2 | 60,1 | 60,3 | 60,6 | 61,3 | 60,7 | 0,819 | 0,996 | 0,966 |
| | % VK OM | G | 60,5 | 64,4 | 69,1 | 60,2 | 63,9 | 69,2 | 60,3 | 64,6 | 69,2 | 0,541 | 0,897 | 0,018 |
| Energiegehalt | MJ ME/kg TM | L | 8,47 | 9,38 | 10,26 | 8,52 | 9,40 | 10,28 | 8,47 | 9,33 | 10,24 | 0,865 | 0,296 | 0,003 |
| | MJ ME/kg TM | T | 8,67 | 8,73 | 8,78 | 8,47 | 8,45 | 8,49 | 8,53 | 8,63 | 8,54 | 0,820 | 0,978 | 0,959 |
| | MJ ME/kg TM | G | 8,54 | 9,12 | 9,79 | 8,48 | 9,02 | 9,79 | 8,49 | 9,13 | 9,79 | 0,538 | 0,874 | 0,017 |

Phase: L = Laktation, T = Trockensteilzeit, G = Gesamtphase (Laktation und Trockensteilzeit)

Fressverhalten, Futteraufnahme und Verdaulichkeit lassen keine eindeutigen Schlussfolgerungen zu. Ziegen zeigen eine besonders hohe Selektion bei der Futteraufnahme (MORAND-FEHR 2003), wodurch sich das vorgelegte vom aufgenommenen Futter in der Nährstoffzusammensetzung oft stark unterscheidet (RANDY et al. 1988). Durch das gezielte Auswählen von Blättern und Trieben können Ziegen den Proteingehalt der aufgenommenen Nahrung deutlich erhöhen (FEDELE et al. 2002). Schafe üben eine weniger ausgeprägte Selektion bei der Futteraufnahme aus und weisen daher meist weniger Futter zurück (LU 1988, MORAND-FEHR 2003).

Werden den Tieren so hohe Futtermengen zugestanden, dass Futterverweigerung bis zu einem gewissen Grad möglich ist, so können Ziegen sowohl die Trockenmasseaufnahme als auch die Nährstoff- und Energieaufnahme stark erhöhen, sodass es zu einer merklichen Leistungssteigerung kommt (LINDBERG und GONDA 1997). Selektives Fressverhalten wurde auch bei Schafen nachgewiesen, wenn auch nicht im selben Ausmaß. Wenn Futter im Überfluss angeboten wird, bevorzugen Schafe Futteranteile mit niedrigerem ADF-Gehalt (FERNÁNDEZ-RIVERA et al. 1994). Während ABIJAOUDE et al. (2000) die höhere Selektion der Ziegen mit einer niedrigeren Futteraufnahme in Zusammenhang bringen, beobachteten SIMIANE et al. (1981) bei Ziegen höhere Futteraufnahmen als bei Schafen. DULPHY et al. (1994) hingegen geben gleiche Werte für beide Arten an, registrieren aber höhere Werte für die Futteraufnahme bei Ziegen, wenn Heu schlechter Qualität gefüttert wird. Forschungsergebnisse in Hinblick auf die Verdaulichkeit der Rohfaser bei Schafen und Ziegen weisen kein einheitliches Bild auf. Einige Studien kamen zu dem Schluss, dass Schafe besser als Ziegen in der Lage sind, minderwertiges Raufutter zu verdauen, was auf die längere Verweilzeit des Futters im Pansen zurückzuführen ist, während Ziegen höhere Futteraufnahmen und eine gesteigerte Passagerate aufweisen (BROWN und JOHNSON 1985). Sowohl HUSTON et al. (1986) als auch QUICK und DEHORITY (1986) halten eine unterschiedliche Passagerate bei Schafen und Ziegen für möglich, weisen aber darauf hin, dass diese auch stark durch die Zusammensetzung des Futters beeinflusst wird.

3.5 Milchleistung

3.5.1 Laktationsdauer

Aufgrund des asaisonalen Brunstverhaltens war die Laktation bei den Bergschafen gegenüber Milchschaften und Ziegen deutlich verkürzt (20,6 Wochen gegenüber 30,7 bzw. 34,5 Wochen, *Tabelle 7* und *8*). Umgekehrt standen die Bergschafe aber auch weniger lang trocken, weshalb sich für diese Rasse eine kürzere Zwischenlammzeit ergab. In Folge absolvierten die Bergschafe im Versuchszeitraum pro Tier eine größere Anzahl an Laktationen. Die Trockenstehtzeit dauerte bei den Milchschaften länger an als bei den Ziegen (16,7 Wochen bei den Bergschafen, 21,6 Wochen bei den Milchschaften und 16,9 Wochen bei den Ziegen). Die Milchschafe und Ziegen durchliefen einen gesamten Reproduktionszyklus daher in einem Jahr (52,3 bzw. 51,4 Wochen), während die Zwischenlammzeit bei den Bergschafen nur 37,3 Wochen betrug. Eine gesteigerte Energiezufuhr

– wie sie durch Fütterung von besserer Grundfutterqualität und vermehrtem Kraftfuttereinsatz erzielt wurde – führte in allen Versuchsgruppen zu einer verlängerten Laktationszeit (27,8 Wochen in GF 2 gegenüber 29,4 Wochen in GF 3; 26,6 Wochen in KF 05, 28,9 Wochen in KF 25 und 30,3 Wochen in KF 50). Auch verkürzte sich mit besserer Fütterung die Trockenstehtzeit (19,4 bzw. 17,4 Wochen in den zwei Grundfutterqualitäten und 20,5 bzw. 18,4 und 16,3 Wochen in KF 05, KF 25 und KF 50). Folglich ergaben sich in allen Fütterungsgruppen ähnliche Werte für die Zwischenlammzeit (47,2 und 46,8 Wochen in GF 2 und GF 3; 47,1 bzw. 47,3 und 46,6 Wochen in den Kraftfutterstufen).

Es ergaben sich signifikante Interaktionen zwischen den Faktoren Rasse und Kraftfutterniveau bezogen auf Laktationszeit, Trockenstehtzeit und Zwischenlammzeit (*Tabelle 8*). Bei Fütterung von 2-Schnittheu wirkte sich bei den Milchschaften das Kraftfutterniveau stärker auf die Dauer der Laktationszeit aus als bei Heu besserer Qualität. In der Gruppe GF 2 ergaben sich Laktationszeiten von 22,8 Wochen bei Fütterung von 5 % Kraftfutter und 34,7 Wochen bei 50 % Kraftfutter, hingegen 29,4 bzw. 34,7 Wochen in GF 3, was auf die Interaktion zwischen Grundfutterqualität und Kraftfutterniveau hindeutet (*Tabelle 8*). Hingegen verlängerte sich die Laktationszeit bei Bergschafen und Ziegen nicht im selben Umfang. Für die Trockenstehtzeit ergaben sich ähnliche Ergebnisse. Milchschafe, die schlechtes Heu und wenig Kraftfutter erhielten, standen besonders lange trocken (29,8 Wochen). In Hinblick auf die gesamte Zwischenlammzeit konnte keine Interaktion zwischen den Faktoren festgestellt werden, da sich die Einflüsse auf die Dauer der Laktation und der Trockenstehtzeit zum Teil aufheben.

3.5.2 Zusammensetzung der Milch

Die Ergebnisse hinsichtlich der Milchzusammensetzung sind in *Tabelle 7* und *8* dargestellt. Die Rasse wirkte sich signifikant auf die Inhaltsstoffe (Fett, Protein und Laktose) sowie auf den Energiegehalt der Milch aus. Hingegen zeigte die Grundfutterqualität keinen Einfluss auf die Zusammensetzung. Der durchschnittliche Fettgehalt belief sich bei den Bergschafen auf 6,05 %, bei den Milchschaften auf 4,94 % und den Ziegen auf nur 2,93 %. Die entsprechenden Werte für den Proteingehalt lagen bei 5,52 bzw. 4,96 und 2,90 %. Der Laktosegehalt unterschied sich zwischen Bergschafen und Milchschaften kaum (4,92 und 4,97 %), lag aber bei den Ziegen deutlich niedriger (4,45 %). Der Milchfettgehalt nahm tendenziell ($P = 0,167$) mit steigendem Kraftfutterniveau ab (4,47 % in KF 05, 4,63 % in KF 25 und 4,56 % in KF 50). Wie erwartet, nahm der Proteingehalt mit höheren Kraftfuttergaben zu (4,30 % in KF 05, 4,49 % in KF 25 und 4,5, 9% in KF 50). Ein Anstieg des Laktosegehalts konnte erst bei Fütterung von 50 % Kraftfutter festgestellt werden. Der Gesamtgehalt an Milchinhaltstoffen (FPL) wurde aber vom Kraftfutterniveau nicht beeinflusst, da sich die Zunahme im Proteingehalt durch die Abnahme im Fettgehalt aufhob. Dies war auch beim Energiegehalt der Milch der Fall.

Das Kraftfutterniveau wirkte sich bei allen drei Rassen ähnlich auf Milchfett- und Proteingehalt aus. Es ergaben sich signifikante Interaktionen zwischen den Faktoren Rasse

und Grundfutterqualität in Hinblick auf alle Milchinhaltsstoffe mit Ausnahme des Proteins. Hingegen zeigten sich keine Wechselwirkungen zwischen Grundfutterqualität und Kraftfutterniveau.

Abbildung 2 zeigt den Verlauf der Milchinhaltsstoffe im Verlauf der Laktation. Die Entwicklung des Fettgehalts wurde sowohl von der Rasse als auch vom Kraftfutterniveau beeinflusst. Bei den Bergschafen lag der Fettgehalt im ersten Laktationsdrittel bei niedrigem Kraftfutterniveau deutlich höher, während die Unterschiede im weiteren Laktationsverlauf nur gering ausfielen. Hingegen zeigte sich bei den Milchschafern ein eher gleichbleibender Milchfettgehalt im Lauf der Laktation. Erst gegen Laktationsende kam es zu einem deutlichen Anstieg des Fettgehalts in den Kraftfutter-

stufen KF 25 und KF 50. Kein Anstieg zu Laktationsende wurde hingegen bei niedrigem Kraftfutterniveau festgestellt, was aber vermutlich daran lag, dass die Tiere in KF 05 zu dem Zeitpunkt, als in höheren Kraftfutterstufen der Anstieg einsetzte, bereits trockengestellt waren. Der Fettgehalt bei den Ziegen war zu Laktationsbeginn hoch, dann folgte aber eine lange Phase mit niedrigem Milchfettgehalt.

In den letzten zwei Wochen vor dem Trockenstellen kam es wieder zu einem Anstieg der Fettkonzentration, in der auch für Milchkühe typischen Kurve, wie sie bereits von WOOD (1976) beschrieben wurde.

Im Gegensatz zum Milchfettgehalt zeigt der Verlauf des Proteingehaltes kaum Unterschiede zwischen den Rassen und Kraftfutterstufen. Nach der Ablammung lag der Proteingehalt

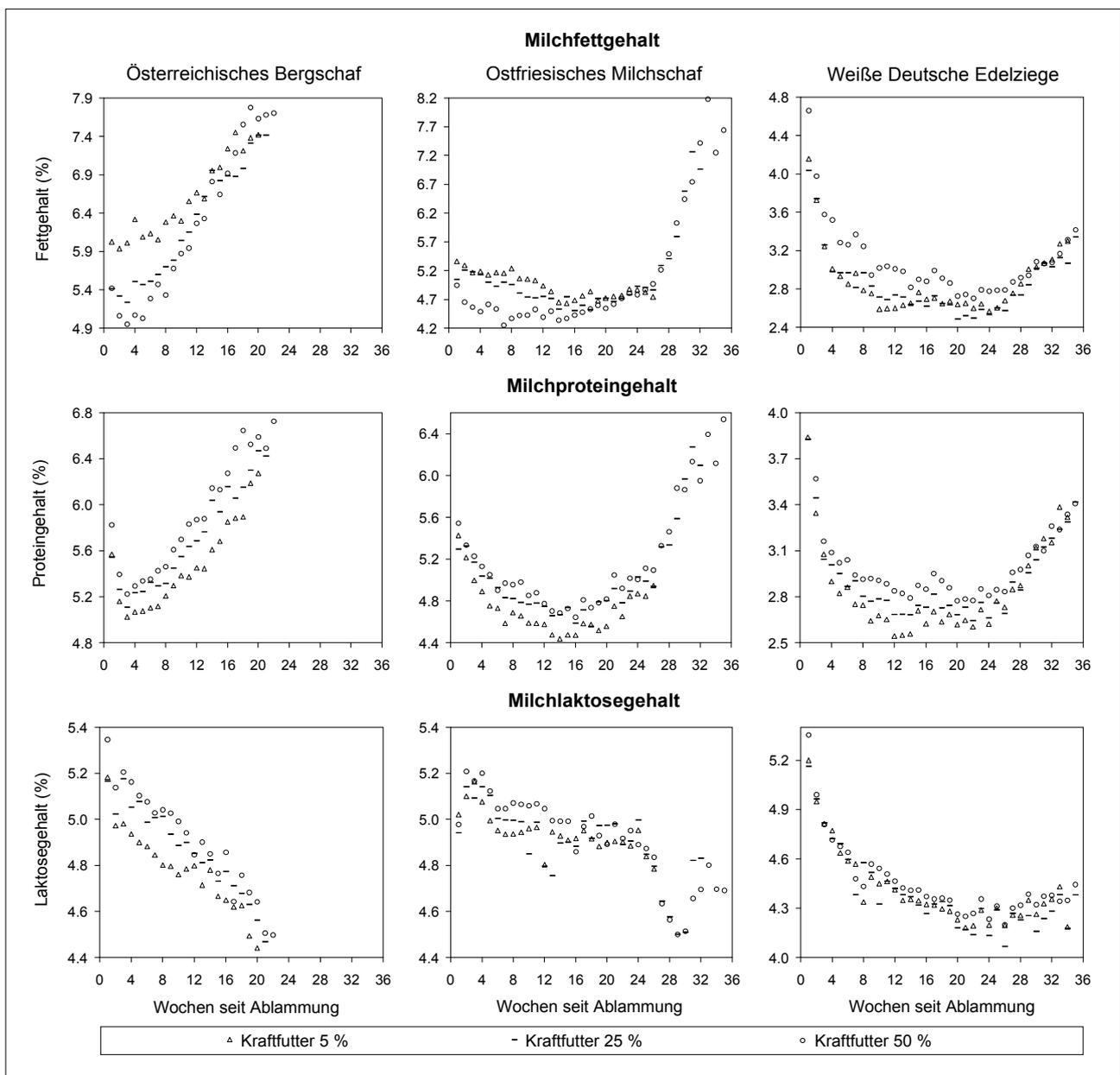


Abbildung 2: Entwicklung der Milchinhaltsstoffe im Verlauf der Zwischenlammzeit in Abhängigkeit von Species/Rasse und Kraftfutterniveau

ingehalt sehr hoch, fiel aber in den darauffolgenden Wochen kontinuierlich ab. Während die Eiweißkonzentration bei Milchschaafen und Ziegen in Folge sehr lange niedrig blieb, zeigte sich bei den Bergschafen nach drei Wochen bereits wieder ein Anstieg. Der Einfluss des Kraftfutterniveaus auf den Milchproteingehalt war bei den Schafen deutlicher als bei den Ziegen und zeigte sich besonders zu Laktationsende. Die Laktosekonzentration hingegen sank im Laktationsverlauf in allen Rassen und Kraftfutterstufen in ähnlicher Weise ab (*Abbildung 2*).

3.5.3 Milchleistung pro Tag

Der Einfluss der Versuchsfaktoren (Rasse, Grundfutterqualität und Kraftfutterniveau) auf wichtige Parameter der täglichen Milchleistung ist ebenfalls in den *Tabellen 7* und *8* dargestellt. Die tägliche Milchmenge, der Gehalt an Inhaltsstoffen sowie der Energiegehalt der Milch werden nicht nur als Absolutwerte präsentiert, sondern auch auf die metabolische Lebendmasse ($LM^{0,75}$) bezogen, um die Stoffwechsellleistungen der Tiere herauszuarbeiten.

Die durchschnittliche tägliche Milchmenge der beiden Schafrassen unterschied sich kaum (983 g bei den Bergschafen und 1.022 g bei den Milchschaafen), während die Ziegen mit 2.028 g doppelt so viel Milch produzierten. Zu berücksichtigen ist dabei jedoch der niedrigere Gehalt an Milchinhaltsstoffen bei den Ziegen gegenüber den Schafen. Trotzdem lag die Menge an täglich produzierten Inhaltsstoffen bei den Ziegen am höchsten (209 g), gefolgt von den Bergschafen mit 161 g und den Milchschaafen mit nur 151 g. Die täglich erzielte Menge an Milchennergie unterschied sich zwischen allen drei Rassen signifikant (4,3 MJ bei den Bergschafen, 3,9 MJ bei den Milchschaafen und 5,5 MJ bei den Ziegen).

Um die unterschiedliche Lebendmasse der drei Rassen und den damit verbundenen unterschiedlichen Erhaltungsbedarf zu berücksichtigen, wurde die Milchmenge auch auf die metabolische Lebendmasse bezogen. So ergab sich die höchste Leistung bei den Ziegen (102 g/kg $LM^{0,75}$), gefolgt von den Milchschaafen mit 44 g/kg $LM^{0,75}$ und den Bergschafen mit nur 39 g/kg $LM^{0,75}$. Auch in Hinblick auf die Milchinhaltsstoffe und die Milchennergie war die Überlegenheit der Ziegen evident, während sich zwischen den Schafrassen kaum Unterschiede ergaben (170, 168 und 275 kJ LE/kg $LM^{0,75}$ bei Bergschafen, Milchschaafen und Ziegen).

Wie erwartet, wurden alle Parameter der Milchleistung durch die Grundfutterqualität positiv beeinflusst (*Tabelle 7*). Eine Steigerung des Energiegehalts von 7,98 auf 8,41 MJ ME/kg TM verbesserte die Milchleistung um 0,25 kg (von 1,22 kg in GF 2 auf 1,47 kg in GF 3) und die erzielte Menge an Milchennergie um 0,87 MJ (von 4,12 MJ LE in GF 2 auf 4,99 MJ LE in GF 3).

Ebenso führte eine verstärkte Kraftfutterfütterung zu einer Steigerung der Milchleistung (*Tabelle 7*). Die durchschnittliche Milchleistung lag bei 1,02 bzw. 1,29 und 1,73 kg in den Kraftfutterstufen KF 05 bzw. KF 25 und KF 50. Die entsprechenden Werte für die Milchennergie beliefen sich auf 3,5 bzw. 4,3 und 5,8 MJ LE. Im Durchschnitt stieg so die tägliche Milchleistung um 0,76 kg pro kg TM Kraftfutter. Die Effizienz der Kraftfutterfütterung zeigt eine signifikante

Abhängigkeit von der Rasse. Pro kg Kraftfutter stieg die Leistung bei den Bergschafen um nur 0,30 kg Milch an, bei den Milchschaafen um immerhin 0,55 kg und bei den Ziegen um 1,31 kg. Hierbei wird deutlich, dass die Effizienz der Kraftfutterfütterung stark vom Leistungspotenzial des Tieres abhängt, was auch durch die signifikante Wechselwirkung zwischen Rasse und Kraftfutter in Hinblick auf alle Parameter der täglichen Milchleistung deutlich wird (*Tabelle 8*). Mit gesteigerter Kraftfutterfütterung stieg bei den Ziegen die tägliche Milchmenge, die Menge an Inhaltsstoffen sowie die Ausmaß der Milchennergie stärker an als bei den Schafen, wobei die Leistungssteigerung bei höherer Grundfutterqualität deutlicher ausfiel.

Die Verlauf der täglichen Milchleistung während der Laktation ist in *Abbildung 3* dargestellt. Bei Fütterung von nur 5 % Kraftfutter konnte bei allen drei Rassen kein Anstieg in der Milchleistung in den ersten Laktationswochen festgestellt werden. Hingegen zeigte die Laktationskurve den typischen, von WOOD (1976) beschriebenen Verlauf, wenn die Tiere mit 50 % Kraftfutter gefüttert wurden. Der Anstieg in der Milchleistung in den ersten 5 bis 6 Laktationswochen fiel bei den Ziegen deutlicher aus als bei den Schafen. Hingegen kam es bei allen drei Kraftfutterstufen zu einem ähnlichen Abfall der Milchleistung in den darauffolgenden Wochen.

3.5.4 Milchleistung pro Laktation und Jahr

Da sich die Laktationsdauer zwischen Bergschafen auf der einen und Milchschaafen sowie Ziegen auf der anderen Seite unterschied, ist es zielführend, die Milchleistung der Tiere nicht nur auf die Laktation sondern auf das Jahr zu beziehen, um relevante Vergleiche zwischen den Rassen ziehen zu können. Es zeigte sich, dass alle Versuchsfaktoren einen signifikanten Einfluss auf die Parameter der Milchleistung hatten, sowohl bezogen auf eine Laktation als auch auf ein ganzes Jahr. Die Laktationsleistung bei Bergschafen, Milchschaafen und Ziegen belief sich auf 143, 228 und 492 kg Milch (*Tabelle 7*). Die höhere Grundfutterqualität führte zu einer Steigerung von 63 kg pro Laktation (256 kg in GF 2 und 319 kg in GF 3). Die entsprechenden Werte für die Kraftfutterstufen lagen bei 201, 276 und 385 kg Milch in KF 05, KF 25 und KF 50.

Nachdem die Bergschafe pro Jahr aber durchschnittlich 1,4 Laktationen absolvierten, ergaben sich für die beiden Schafrassen ähnliche Milchmengen pro Jahr (213 bzw. 227 kg), während die Leistung der Ziegen mit 501 kg deutlich höher lag. Die entsprechenden Werte für die Menge an Milchinhaltsstoffen lagen bei 34,9 bzw. 33,5 und 51,7 kg für Bergschafe, Milchschaafe und Ziegen. Die Interaktionen zwischen Rasse und Kraftfutterniveau sind in *Tabelle 8* angeführt. Die Leistungssteigerung mit steigender Kraftfutterfütterung fiel bei Tieren mit hohem Milchleistungspotenzial, also den Ziegen, stärker aus.

3.5.5 Futtermittelverwertung

Die Futtermittelverwertung ist ein wichtiger Parameter zum Vergleich von Rassen und Produktionssystemen. Bezogen auf eine Laktation lag der Energieaufwand pro kg Milch bei den Bergschafen bei 22,3 MJ ME, bei den Milchschaafen bei 20,7 MJ ME, während die Ziegen nur 10,5 MJ ME benötigten (*Tabelle 7*). Die Energieaufwendung bezogen auf

den Milchennergieoutput ergab bei den Schafrassen ähnliche Werte (5,1 MJ ME/MJ LE bei den Bergschafen und 5,4 MJ ME/MJ LE bei den Milchschafern), lag bei den Ziegen aber deutlich niedriger (3,9 MJ ME/MJ LE).

Für die Wirtschaftlichkeit der Milchproduktion muss allerdings auch die Trockenstehzeit mit einbezogen werden. Es zeigte sich, dass die beiden Schafrassen einen ähnlichen Energieaufwand pro kg Milch bzw. pro kg Milchinhaltstoffe und Milchennergie hatten. Die Bergschafe wiesen hierbei eine tendenziell leicht höhere Effizienz auf als die Milchschafe. Hingegen verbrauchten die Ziegen signifikant weniger Futterenergie als die Schafe, sodass sich ein Energieaufwand von 8,3 (Bergschafe), 9,0 (Milchschafe) und 5,5 MJ ME pro MJ LE (Ziegen) ergab. Die höhere Grundfutterqualität führte zu einem signifikant

geringeren Energieaufwand für die Milchproduktion. Der durchschnittliche ME-Aufwand pro MJ LE lag bei 5,0 MJ in GF 2 und bei nur 4,6 MJ in GF 3 bezogen auf die ganze Laktation und bei 8,4 bzw. 6,9 MJ in Hinblick auf die gesamte Zwischenlammzeit. Das Kraftfutterniveau zeigte keinen Einfluss auf die Effizienz der Milchproduktion während der Laktation (4,80 bzw. 4,84 und 4,70 MJ ME pro MJ LE in KF 05, KF 25 und KF 50), wirkte sich aber bezogen auf die gesamte Zwischenlammzeit signifikant aus (9,04 bzw. 7,48 und 6,35 MJ ME).

Signifikante Wechselwirkungen für die Futterverwertung ergaben sich zwischen Rasse und Kraftfutterniveau sowie zwischen Rasse und Grundfutterqualität, was darauf hinweist, dass Tiere mit unterschiedlichem Milchproduktionspotenzial auf die Energieversorgung auf unterschied-

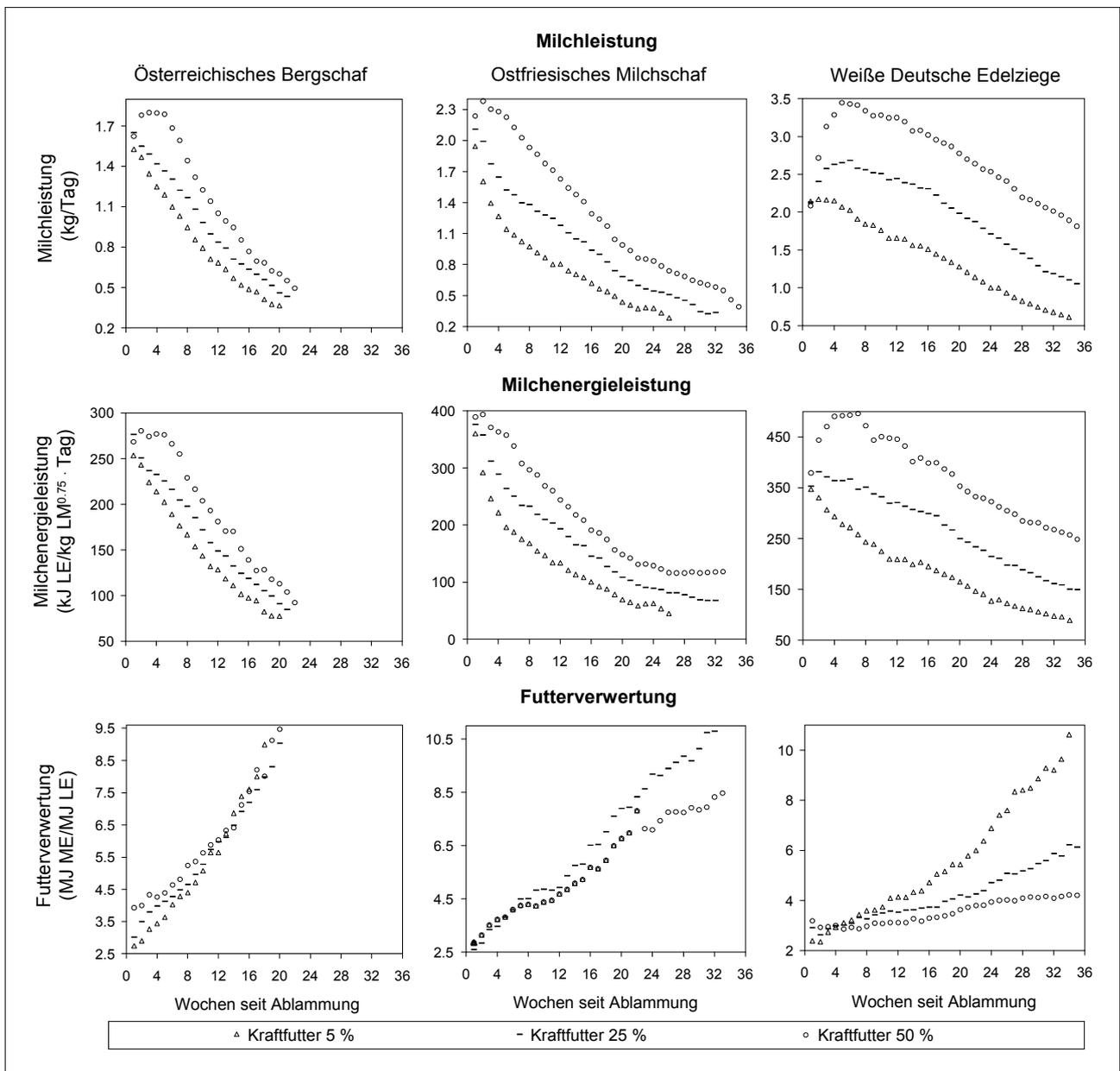


Abbildung 3: Entwicklung der Milchleistung und der Futterverwertung im Verlauf der Zwischenlammzeit in Abhängigkeit von Rasse und Kraftfutterniveau

Tabelle 7: Milchleistung, Futtermittelverwertung und Energiebilanz während der Laktation und Trockenstehtzeit (Haupteffekte)

| Parameter | Einheit | Phase | Species/Rasse (S/R) | | | Grundfutterqualität (G) | | | Kraftfutterniveau (K) | | | P-Werte | RSD |
|-------------------------------------|---------|-------|---------------------|--------------------|--------------------|-------------------------|--------------------|--------------------|-----------------------|--------------------|-------|---------|-------|
| | | | ÖBS | OMS | WDE | GF 2 | GF 3 | KF 05 | KF 25 | KF 50 | S/R | | |
| Anzahl Beobachtungen | n | G | 100 | 67 | 68 | 116 | 119 | 77 | 78 | 80 | | | |
| Anzahl Laktationen | n | L | 3,87 ^a | 3,54 ^b | 3,52 ^b | 3,64 | 3,65 | 3,64 | 3,64 | 3,65 | 0,000 | 0,936 | 0,51 |
| Laktationswochen | n | L | 20,6 ^a | 30,7 ^b | 34,5 ^c | 27,8 | 29,4 ^b | 26,6 ^a | 28,9 ^b | 30,3 ^c | 0,000 | 0,000 | 2,7 |
| Trockenstehtwochen | n | T | 16,7 ^a | 21,6 ^b | 16,9 ^a | 19,4 ^a | 17,4 ^b | 20,5 ^a | 18,4 ^{ab} | 16,3 ^b | 0,000 | 0,048 | 7,6 |
| Zwischenlammzeit Wochen | n | G | 37,3 ^a | 52,3 ^b | 51,4 ^b | 47,2 | 46,8 | 47,1 | 47,3 | 46,6 | 0,000 | 0,668 | 7,5 |
| Deckung des Energiebedarfs | MJ ME/d | L | 2,6 ^a | 3,6 ^b | 2,8 ^a | 3,0 | 3,0 | 0,5 ^a | 3,1 ^b | 5,4 ^c | 0,006 | 0,887 | 2,0 |
| | MJ ME/d | T | 1,2 ^a | 2,4 ^b | 4,4 ^c | 2,3 ^a | 3,0 ^b | 3,5 ^a | 2,6 ^b | 1,8 ^c | 0,000 | 0,012 | 2,1 |
| | MJ ME/d | G | 2,0 ^a | 3,3 ^b | 3,3 ^b | 2,8 | 3,0 | 1,7 ^a | 2,9 ^b | 4,1 ^c | 0,000 | 0,320 | 1,7 |
| Fettgehalt | % | L | 6,05 ^a | 4,94 ^b | 2,93 ^c | 4,65 | 4,64 | 4,74 | 4,63 | 4,56 | 0,000 | 0,938 | 0,60 |
| Proteingehalt | % | L | 5,52 ^a | 4,96 ^b | 2,90 ^c | 4,45 | 4,47 | 4,30 ^a | 4,49 ^b | 4,59 ^b | 0,000 | 0,618 | 0,35 |
| Laktosegehalt | % | L | 4,92 ^a | 4,97 ^a | 4,45 ^b | 4,77 | 4,78 | 4,76 ^a | 4,76 ^a | 4,81 ^b | 0,000 | 0,657 | 0,14 |
| FPL-Gehalt | % | L | 16,50 ^a | 14,87 ^b | 10,28 ^c | 13,87 | 13,90 | 13,81 | 13,87 | 13,97 | 0,000 | 0,823 | 0,86 |
| Energiegehalt | MJ/kg | L | 4,41 ^a | 3,87 ^b | 2,67 ^c | 3,65 | 3,65 | 3,66 | 3,65 | 3,65 | 0,000 | 0,969 | 0,28 |
| Milchleistung aktuell | g/d | L | 983 ^a | 1022 ^a | 2028 ^b | 1218 ^a | 1470 ^b | 1017 ^a | 1286 ^b | 1729 ^c | 0,000 | 0,000 | 319 |
| Fettmenge | g/d | L | 58,9 ^a | 49,3 ^b | 60,0 ^a | 50,6 ^a | 61,5 ^b | 44,4 ^a | 52,9 ^b | 70,8 ^c | 0,000 | 0,000 | 13,9 |
| Proteinmenge | g/d | L | 54,0 ^a | 50,6 ^a | 59,1 ^b | 49,2 ^a | 59,9 ^b | 40,6 ^a | 52,1 ^b | 70,9 ^c | 0,001 | 0,000 | 12,6 |
| Laktosmenge | g/d | L | 48,5 ^a | 50,9 ^a | 90,1 ^b | 57,2 ^a | 69,1 ^b | 47,8 ^a | 60,1 ^b | 81,5 ^c | 0,000 | 0,000 | 15,3 |
| FPL-Menge | g/d | L | 161,3 ^a | 150,7 ^b | 209,1 ^b | 157,0 ^a | 190,4 ^b | 132,8 ^a | 165,1 ^b | 223,2 ^c | 0,000 | 0,000 | 40,2 |
| Energiemenge | MJ/d | L | 4,30 ^b | 3,91 ^a | 5,45 ^c | 4,12 ^a | 4,99 ^b | 3,51 ^a | 4,33 ^b | 5,82 ^c | 0,000 | 0,000 | 1,05 |
| Milchleistung/kg LM ^{0,75} | g/d | L | 39,1 ^a | 43,8 ^b | 102,3 ^c | 57,1 ^a | 66,4 ^b | 47,4 ^a | 60,4 ^b | 77,5 ^c | 0,000 | 0,000 | 14,5 |
| FPL-Menge/kg LM ^{0,75} | g/d | L | 6,38 ^a | 6,48 ^a | 10,55 ^b | 7,20 ^a | 8,41 ^b | 6,06 ^a | 7,57 ^b | 9,79 ^c | 0,000 | 0,000 | 1,81 |
| Energiemenge/kg LM ^{0,75} | kJ/d | L | 170,3 ^a | 168,0 ^a | 275,0 ^b | 188,4 ^a | 220,5 ^b | 159,8 ^a | 198,2 ^b | 255,4 ^c | 0,000 | 0,000 | 48,4 |
| Milchleistung aktuell | kg/ZLZ | G | 142,8 ^a | 227,8 ^b | 492,2 ^c | 256,3 ^a | 319,0 ^b | 201,3 ^a | 276,1 ^b | 385,4 ^c | 0,000 | 0,000 | 74,8 |
| FPL-Menge | kg/ZLZ | G | 23,49 ^a | 33,56 ^b | 50,75 ^c | 31,89 ^a | 39,98 ^b | 25,16 ^a | 34,20 ^b | 48,44 ^c | 0,000 | 0,000 | 9,21 |
| Energiemenge | MJ/ZLZ | G | 627 ^a | 869 ^b | 1322 ^c | 833 ^a | 1045 ^b | 662 ^a | 894 ^b | 1262 ^c | 0,000 | 0,000 | 242 |
| Milchleistung aktuell | kg/Jahr | J | 213,1 ^a | 227,4 ^a | 501,3 ^b | 278,6 ^a | 349,2 ^b | 222,3 ^a | 299,4 ^b | 420,1 ^c | 0,000 | 0,000 | 88,2 |
| FPL-Menge | kg/Jahr | J | 34,87 ^a | 33,53 ^a | 51,70 ^b | 35,35 ^a | 44,72 ^b | 28,56 ^a | 37,75 ^b | 53,80 ^c | 0,000 | 0,000 | 11,56 |
| Energiemenge | MJ/Jahr | J | 931 ^a | 868 ^a | 1347 ^b | 925 ^a | 1172 ^b | 754 ^a | 988 ^b | 1404 ^c | 0,000 | 0,000 | 306 |
| ME pro Milch aktuell (Tag) | MJ/kg | L | 22,34 ^a | 20,73 ^b | 10,49 ^c | 18,74 ^a | 16,97 ^b | 17,61 | 18,18 | 17,78 | 0,000 | 0,003 | 4,34 |
| ME pro Milch-FPL (Tag) | MJ/kg | L | 134,8 ^a | 139,2 ^a | 102,4 ^b | 131,3 ^a | 119,6 ^b | 126,4 | 127,3 | 122,7 | 0,000 | 0,001 | 25,7 |
| ME pro Milchenergie (Tag) | MJ/MJ | L | 5,05 ^a | 5,35 ^a | 3,94 ^b | 4,99 ^a | 4,57 ^b | 4,80 | 4,84 | 4,70 | 0,000 | 0,001 | 0,96 |
| ME pro Milch aktuell (ZLZ) | MJ/kg | G | 37,05 ^a | 35,20 ^a | 14,61 ^b | 32,05 ^a | 25,86 ^b | 34,09 ^a | 28,63 ^b | 24,14 ^c | 0,000 | 0,000 | 12,26 |
| ME pro Milch-FPL (ZLZ) | MJ/kg | G | 222,5 ^a | 235,8 ^a | 142,7 ^b | 220,4 ^a | 180,2 ^b | 238,5 ^a | 196,8 ^b | 165,7 ^c | 0,000 | 0,000 | 70,5 |
| ME pro Milchenergie (ZLZ) | MJ/MJ | G | 8,32 ^a | 9,04 ^a | 5,50 ^b | 8,37 ^a | 6,87 ^b | 9,04 ^a | 7,48 ^b | 6,35 ^c | 0,000 | 0,000 | 2,63 |

Phase: L = Laktation, T = Trockenstehtzeit, G = Gesamtphase (Laktation und Trockenstehtzeit), J = Jahr, ZLZ = Zwischenlammzeit, FPL = Fett + Protein + Laktose

Table 8: Milchleistung, Futterverwertung und Energiebilanz während der Laktation und Trockenstehtzeit (Interaktion Species/Rasse × Kraftfuttermiveau)

| Parameter | Einheit | Phase | Österreichisches Bergschaf | | | Ostfriesisches Milchschaaf | | | Weiße Deutsche Edelziege | | | P-Werte | | | | |
|-------------------------------------|---------|-------|----------------------------|-------|-------|----------------------------|-------|-------|--------------------------|-------|-------|---------|---------|-------|--|--|
| | | | KF 05 | KF 25 | KF 50 | KF 05 | KF 25 | KF 50 | KF 05 | KF 25 | KF 50 | S/R × K | S/R × G | K × G | | |
| Anzahl Beobachtungen | n | G | 33 | 33 | 34 | 22 | 23 | 22 | 22 | 22 | 24 | | | | | |
| Anzahl Laktationen | n | L | 3,85 | 3,85 | 3,92 | 3,54 | 3,52 | 3,54 | 3,52 | 3,54 | 3,50 | 0,982 | 0,911 | 0,372 | | |
| Laktationswochen | n | L | 19,7 | 20,9 | 21,3 | 26,0 | 31,4 | 34,6 | 34,1 | 34,6 | 34,9 | 0,000 | 0,002 | 0,001 | | |
| Trockenstehwochen | n | T | 16,8 | 17,6 | 15,6 | 26,6 | 21,1 | 17,3 | 18,2 | 16,4 | 16,2 | 0,058 | 0,668 | 0,224 | | |
| Zwischenlammzeit Wochen | n | G | 36,5 | 38,5 | 36,9 | 52,6 | 52,4 | 51,9 | 52,3 | 51,0 | 51,1 | 0,852 | 0,698 | 0,473 | | |
| Deckung des Energiebedarfs | MJ/d | L | -1,3 | 3,1 | 6,0 | 1,3 | 3,4 | 6,1 | 1,6 | 2,9 | 3,9 | 0,000 | 0,000 | 0,056 | | |
| | MJ/d | T | 2,1 | 1,3 | 0,2 | 3,8 | 2,4 | 1,0 | 4,7 | 4,2 | 4,4 | 0,062 | 0,189 | 0,302 | | |
| | MJ/d | G | 0,1 | 2,3 | 3,8 | 2,5 | 3,0 | 4,4 | 2,6 | 3,3 | 4,1 | 0,004 | 0,000 | 0,145 | | |
| Fettgehalt | % | L | 6,27 | 6,07 | 5,82 | 5,08 | 4,98 | 4,76 | 2,88 | 2,83 | 3,09 | 0,054 | 0,006 | 0,970 | | |
| Proteingehalt | % | L | 5,25 | 5,60 | 5,71 | 4,82 | 4,98 | 5,08 | 2,84 | 2,88 | 2,99 | 0,120 | 0,251 | 0,592 | | |
| Laktosegehalt | % | L | 4,86 | 4,92 | 4,99 | 4,97 | 4,94 | 4,99 | 4,47 | 4,41 | 4,46 | 0,080 | 0,028 | 0,815 | | |
| FPL-Gehalt | % | L | 16,38 | 16,59 | 16,52 | 14,86 | 14,90 | 14,84 | 10,18 | 10,12 | 10,54 | 0,563 | 0,005 | 0,866 | | |
| Energiegehalt | MJ/kg | L | 4,44 | 4,43 | 4,37 | 3,89 | 3,89 | 3,83 | 2,64 | 2,63 | 2,75 | 0,356 | 0,012 | 0,888 | | |
| Milchleistung aktuell | g/d | L | 855 | 943 | 1150 | 794 | 970 | 1301 | 1402 | 1946 | 2736 | 0,000 | 0,261 | 0,787 | | |
| Fettmenge | g/d | L | 53,4 | 56,4 | 66,9 | 40,0 | 47,2 | 60,7 | 39,9 | 55,1 | 85,0 | 0,000 | 0,751 | 0,840 | | |
| Proteinmenge | g/d | L | 44,1 | 52,4 | 65,4 | 38,3 | 47,9 | 65,6 | 39,4 | 56,1 | 81,6 | 0,001 | 0,798 | 0,939 | | |
| Laktosemenge | g/d | L | 41,6 | 46,4 | 57,5 | 39,4 | 48,2 | 65,0 | 62,5 | 85,8 | 122,0 | 0,000 | 0,539 | 0,825 | | |
| FPL-Menge | g/d | L | 139,0 | 155,1 | 189,8 | 117,7 | 143,3 | 191,2 | 141,8 | 197,0 | 288,7 | 0,000 | 0,971 | 0,868 | | |
| Energiemenge | MJ/d | L | 3,77 | 4,14 | 5,01 | 3,08 | 3,72 | 4,92 | 3,68 | 5,12 | 7,54 | 0,000 | 0,985 | 0,853 | | |
| Milchleistung/kg LM ^{0,75} | g/d | L | 35,1 | 38,1 | 44,2 | 35,3 | 42,6 | 53,5 | 71,7 | 100,4 | 134,7 | 0,000 | 0,207 | 0,846 | | |
| FPL-Menge/kg LM ^{0,75} | g/d | L | 5,66 | 6,23 | 7,26 | 5,25 | 6,31 | 7,88 | 7,27 | 10,16 | 14,22 | 0,000 | 0,728 | 0,912 | | |
| Energiemenge/kg LM ^{0,75} | kJ/d | L | 153,4 | 166,1 | 191,5 | 137,3 | 164,0 | 202,7 | 188,6 | 264,5 | 372,0 | 0,000 | 0,776 | 0,892 | | |
| Milchleistung aktuell | kg/ZLZ | G | 119,7 | 137,4 | 171,4 | 149,3 | 218,2 | 316,1 | 335,0 | 472,7 | 668,8 | 0,000 | 0,029 | 0,964 | | |
| FPL-Menge | kg/ZLZ | G | 19,47 | 22,66 | 28,34 | 22,10 | 32,14 | 46,44 | 33,91 | 47,79 | 70,55 | 0,000 | 0,197 | 0,898 | | |
| Energiemenge | MJ/ZLZ | G | 528 | 605 | 748 | 578 | 834 | 1194 | 879 | 1242 | 1844 | 0,000 | 0,247 | 0,892 | | |
| Milchleistung aktuell | kg/Jahr | J | 185,6 | 197,1 | 256,7 | 148,1 | 217,1 | 316,9 | 333,3 | 483,9 | 686,8 | 0,000 | 0,317 | 0,980 | | |
| FPL-Menge | kg/Jahr | J | 29,98 | 32,33 | 42,31 | 21,96 | 32,02 | 46,62 | 33,74 | 48,92 | 72,46 | 0,000 | 0,968 | 0,949 | | |
| Energiemenge | MJ/Jahr | J | 813 | 862 | 1118 | 574 | 831 | 1199 | 874 | 1271 | 1894 | 0,000 | 0,995 | 0,959 | | |
| ME pro Milch aktuell (Tag) | MJ/kg | L | 19,78 | 23,20 | 24,05 | 21,07 | 21,14 | 19,98 | 11,97 | 10,21 | 9,30 | 0,001 | 0,154 | 0,627 | | |
| ME pro Milch-FPL (Tag) | MJ/kg | L | 119,7 | 139,2 | 145,4 | 141,9 | 141,4 | 134,3 | 117,4 | 101,2 | 88,5 | 0,000 | 0,073 | 0,589 | | |
| ME pro Milchenergie (Tag) | MJ/MJ | L | 4,43 | 5,21 | 5,50 | 5,43 | 5,42 | 5,21 | 4,54 | 3,90 | 3,40 | 0,000 | 0,072 | 0,578 | | |
| ME pro Milch aktuell (ZLZ) | MJ/kg | G | 39,26 | 37,62 | 34,28 | 45,06 | 34,43 | 26,12 | 17,96 | 13,84 | 12,04 | 0,043 | 0,064 | 0,181 | | |
| ME pro Milch-FPL (ZLZ) | MJ/kg | G | 235,4 | 225,3 | 206,7 | 303,6 | 228,0 | 175,7 | 176,4 | 137,3 | 114,5 | 0,010 | 0,052 | 0,125 | | |
| ME pro Milchenergie (ZLZ) | MJ/MJ | G | 8,70 | 8,44 | 7,82 | 11,61 | 8,71 | 6,81 | 6,82 | 5,29 | 4,40 | 0,005 | 0,055 | 0,124 | | |

Phase: L = Laktation, T = Trockenstehtzeit, J = Gesamtphase (Laktation und Trockenstehtzeit), J = Jahr, ZLZ = Zwischenlammzeit, FPL = Fett + Protein + Laktose

liche Weise reagierten (*Tabelle 8* und *Abbildung 3*). Eine Steigerung der Kraftfutterfütterung wirkte sich bei den Bergschafen ungünstig auf die Futtermittelverwertung aus. Ähnliches zeigte sich bei den Milchschaften, während sich bei den Ziegen der gegenteilige Effekt einstellte (*Tabelle 8*). Bei den Ziegen fiel die Verbesserung der Futtermittelverwertung mit erhöhter Kraftfutterfütterung in GF 3 stärker aus als in GF 2, während bei den Bergschafen die Verschlechterung der Effizienz mit höherer Grundfutterqualität geringer ausfiel. Bei den Milchschaften hingegen wurde bei Fütterung von 3-Schnittheu kein Effekt der Kraftfutterfütterung auf die Futtermittelverwertung gefunden, während bei Vorlage von 2-Schnittheu die Verwertung mit steigender Kraftfutterfütterung verbessert wurde. Bezogen auf den gesamten Produktionszyklus zeigten zunehmende Kraftfuttergaben eine Verbesserung der Futtermittelverwertung bei allen drei Rassen und bei beiden Grundfutterqualitäten, trat aber besonders deutlich bei den Milchschaften auf, die mit 2-Schnittheu gefüttert wurden.

Der Verlauf der Futtermittelverwertung während der Laktation ist in *Abbildung 3* dargestellt. Mit fortschreitender Laktation nahm die Futtermittelverwertung ab, wobei ein starker Einfluss von Rasse und Kraftfutterniveau gegeben war. Bei den Bergschafen nahm der Energieaufwand für die Milchproduktion im Lauf der Laktation zu, wobei ein kleiner Unterschied zwischen den Kraftfutterniveaus nur in den ersten Laktationswochen auftrat. Im Gegensatz dazu wurde der Unterschied zwischen den Kraftfutterniveaus bei den Milchschaften mit fortschreitender Laktation deutlicher. Höhere Kraftfuttergaben verbesserten hier die Effizienz. Bei den Ziegen kam es in den Kraftfutterstufen KF 25 und KF 50 im Laktationsverlauf zu einem leichten Anstieg des Energieaufwands für die Milchproduktion, während bei niedrigem Kraftfutterniveau der Kurvenverlauf dem der Milchschaften gleich.

3.5.6 Energiebilanz

Die Energiebilanz wurde aus der Differenz von ME-Aufnahme minus ME-Bedarf (kalkuliert nach GfE 1996, GfE 2003) errechnet (*Tabelle 7* und *8*). Im Durchschnitt der Laktation und der Trockenstehzeit (und damit auch der gesamten Zwischenlammzeit) lag die durchschnittliche Energieaufnahme etwas über dem Bedarf der Tiere, sie waren also in positiver Energiebilanz. Generell fiel der Energieüberschuss bei den Milchschaften höher aus als bei den Bergschafen und den Ziegen (2,6 bzw. 3,6 und 2,8 MJ ME bei Berg-, Milchschaften und Ziegen). Hingegen wirkte sich die Grundfutterqualität nicht auf die Energiebilanz aus (3,0 MJ ME in beiden Grundfutterqualitäten). Wie erwartet, hatte das Kraftfutterniveau den größten Einfluss auf die Energiebilanz. So lag der Energieüberschuss im Laktationsdurchschnitt bei 0,5 MJ ME in KF 05, bei 3,1 MJ ME in KF 25 und 5,4 MJ ME in KF 50. Diese Werte stimmen gut mit den Ergebnissen der Veränderung der Lebendmasse überein (-75, 133 und 329 g/Tag). Die Tiere, die wenig Kraftfutter erhielten, reagierten auf die niedrige Energieaufnahme mit einer über dem Bedarf liegenden Futteraufnahme in der Trockenstehzeit (1,2 MJ ME bei den Bergschafen, 2,4 MJ ME bei den Milchschaften und 4,4 MJ ME bei den Ziegen). Trotzdem zeigten die Tiere,

die hohe Kraftfuttergaben erhielten, in der gesamten Zwischenlammzeit einen höheren Energieüberschuss als die Tiere, die wenig Kraftfutter zugeteilt bekamen, was vor allem daran liegt, dass die Trockenstehzeit im Vergleich zur Laktationszeit kurz war.

In der Laktationszeit ergaben sich signifikante Wechselwirkungen zwischen Rasse und Kraftfutterniveau und auch zwischen Rasse und Grundfutterqualität in Hinblick auf alle Parameter (*Tabelle 8*). Bei Fütterung von nur 5 % Kraftfutter zeigte sich bei den Bergschafen in beiden Grundfutterqualitäten die stärkste negative Energiebilanz. Sobald jedoch größere Kraftfuttermengen gegeben wurden, erreichten die Bergschafe schneller eine positive Energiebilanz als die Ziegen, was darauf hinweist, dass die Bergschafe nicht so in der Lage waren, die zusätzlich aufgenommene Energie in Milch umzuwandeln wie die Ziegen. Statt dessen wurde offensichtlich eine zunehmende Menge an Energie für den Aufbau von Körperreserven verwendet, was sich auch in der Zunahme der Lebendmasse zeigt (197 bzw. 134 und 57 g/Tag bei Bergschafen, Milchschaften und Ziegen). Die Ergebnisse für die Milchschaften sind ähnlich denen der Bergschafe, was wiederum auf eine Unterlegenheit der Milchschaften im Milchleistungspotenzial gegenüber den Ziegen hinweist.

In der Trockenstehzeit fiel die positive Energiebilanz bei Fütterung von höherer Grundfutterqualität und gesteigerter Kraftfutterfütterung höher aus. Es zeigte sich aber, dass die Tiere, die 3-Schnittheu erhielten, gegenüber Tieren mit schlechterer Heuqualität bei höherer Kraftfutterzuteilung die Energiebilanz in höherem Ausmaß reduzierten. Auch zeigte sich in der Trockenstehzeit ein Einfluss der Kraftfutterfütterung während der Laktation, der bei den Rassen unterschiedlich ausfiel. Mit höherem Kraftfutterniveau nahm die Energiebilanz in der Trockenstehzeit bei beiden Schafrassen ab, während sich bei den Ziegen kein Effekt zeigte.

Die Entwicklung der Energiebilanz in der Laktation ist in *Abbildung 1* dargestellt. Während sich bei niedrigem Kraftfutterniveau in allen Rassen eine stark negative Energiebilanz ergab, war die Energiebilanz in KF 50 im gesamten Laktationsverlauf positiv. Wie lang die Tiere von KF 05 in negativer Energiebilanz verweilten, ist von der Rasse abhängig. Bei den Bergschafen dauerte diese Periode 10 Wochen an, bei den Milchschaften nur 5 Wochen und bei den Ziegen 7 Wochen. Hingegen zeigte sich bei Kraftfutterfütterung von 25 % der Ration nur in den ersten 2 bis 3 Wochen eine negative Energiebilanz. Die Tiere erhielten die positive Energiebilanz lange Zeit aufrecht und näherten sich einer ausgeglichenen Bilanz gegen Ende der Trockenstehzeit. Das Ausmaß des Energieüberschusses hing stark vom Kraftfutterniveau ab.

Da die Futteraufnahme der Tiere die Milchleistung wesentlich beeinflusst, hängt die Wirtschaftlichkeit der Milchherzeugung sehr stark vom effizienten Einsatz der Futtermittel ab. In alpinen Gegenden ist es aus ökonomischen Gründen angezeigt, möglichst viel Milch aus dem Grundfutter zu erzeugen, da Kraftfutter üblicherweise zugekauft werden muss. In dieser Studie kamen nicht nur typische Milchrassen wie die Weiße Deutsche Edelziege und das Ostfriesische Milchschaft zum Einsatz, sondern auch das Österreichische

Bergschaf. Da noch keinerlei Daten zur Milchleistung des Bergschafes verfügbar sind, war es von Interesse festzustellen, ob das Bergschaf als Alternative zum Milchschat gehalten werden könnte. Der Vorteil des Bergschafs liegt in seiner besseren Anpassung an das alpine Klima und im asaisonalen Brunstverhalten, welches Milcherzeugung das ganze Jahr hindurch ermöglicht.

Im Allgemeinen werden Milchmenge und Inhaltsstoffe von der Rasse, dem genetischen Potenzial des Tieres, dem Alter, der Laktationszahl, der Anzahl der Lämmer, dem Produktionsniveau und der Futteraufnahme beeinflusst. Die Milchzusammensetzung ist großteils von der Rasse abhängig, Grundsätzlich kann man davon ausgehen, dass Rassen mit sehr hoher Milchleistung einen niedrigeren Gehalt an Milchinhaltstoffen aufweisen (McDONALD et al. 2002b). Die Unterschiede zwischen den Rassen beeinflussen aber auch den Milchleistungspeak, den zeitlichen Eintritt des Peaks und die Persistenz in der Milchleistung. Laut GIPSON und GROSSMAN (1990) erreichen Saanenziegen den Höhepunkt der täglichen Milchmenge um den 50. Laktationstag und zeigen eine höhere Persistenz als andere Rassen, Generell haben Ziegen in der ersten Laktation eine größere Persistenz als in den darauffolgenden Laktationen. Die Milchmenge zu Beginn und am Höhepunkt der Laktation steigt von der ersten zur zweiten Laktation an, eventuell weiter bis zur vierten Laktation, wonach die Leistung wieder absinkt (GIPSON und GROSSMAN 1990, WAHOME et al. 1994). Bei Schafen ist die Situation ähnlich. Die Milchleistung bei Mutterschafen steigt zur zweiten Laktation hin an. Die maximale Milchmenge wird meist zwischen der dritten und sechsten Laktation erreicht (CASOLI et al. 1989, PEE-TERS et al. 1992, DE LA FUENTE et al. 1997).

Auch die Anzahl der Lämmer wirkt sich auf Menge und Zusammensetzung der Milch aus. SNELL (1996) beobachtete, dass Geißen mit nur einem Kitz 32 % weniger Milch produzieren als Ziegen mit Zwillingen. NRC (1985) beschreibt einen Anstieg in der Milchleistung von 20 – 40 % bei Mutterschafen mit Zwillingen im Gegensatz zu solchen mit nur einem Lamm. Ebenso zeigt die Anzahl der Lämmer Auswirkungen auf die Konzentration an Inhaltsstoffen bei den beiden Arten. Bei Ziegen war der Fettgehalt um 30 % vermindert, wenn zwei Kitze gesäugt wurden, der Proteingehalt hingegen war nur leicht niedriger (SNELL 1996). FUERTES et al. (1998) berichten von einem niedrigeren Fettgehalt und einem geringfügig erhöhten Proteingehalt bei Schafen mit zwei Lämmern.

Auch die Zusammensetzung des Futters beeinflusst Menge und Inhaltsstoffe der Milch. Besonders stark ist hier der Zusammenhang zwischen Milchleistung und der aufgenommenen Energie (MORAND-FEHR und SAUVANT 1980). Folglich führen Rationen mit hohem Kraftfutteranteil zu erhöhter Milchproduktion, Rationen mit hohem Raufutteranteil hingegen sind negativ mit der Milchmenge korreliert, da der NDF-Gehalt im Futter die Futteraufnahme limitiert (VAN SOEST 1994).

Bei Kühen und auch Ziegen wirkt sich ein hoher Getreideanteil positiv auf den Proteingehalt der Milch aus, während gleichzeitig der Fettgehalt abnimmt (EL-GALLAD et al. 1988, KAWAS et al. 1991, TESSMAN et al. 1991). Bei niedrigem Gehalt an Gerüstsubstanzen verringern sich

die Wiederkauaktivität, der pH-Wert im Pansen und das Azetat/Propionat-Verhältnis, wodurch die Depression des Milchfettgehalts hervorgerufen wird (SANTINI et al. 1983). Kraftfutter mit einem hohen Gehalt an leicht fermentierbaren Kohlenhydraten, die Verringerung des Raufutteranteils der Ration und eine Abnahme in der Partikelgröße der Faserbestandteile führen zu verminderter Produktion von Azetat im Pansen. Azetat aber ist die Ausgangssubstanz für die Fettsäuresynthese in der Milchdrüse. Eine Erhöhung des Milchfettgehalts in den ersten Laktationswochen kann jedoch auch aus der Mobilisation von Körperfettreserven resultieren, da zu dieser Zeit der hohe Energiebedarf für die Milchbildung nicht aus dem Futter allein gedeckt werden kann (NUDDA et al. 2004).

Durch das hohe Angebot an Nichtfaser-Kohlenhydraten des Getreides erhöht sich die mikrobielle Proteinsynthese und damit der Proteingehalt der Milch. Einerseits kann die Proteinkonzentration der Milch über die Gesamtmenge an Aminosäuren, welche am Dünndarm absorbiert werden (mikrobielles Protein und ruminal nicht abgebauten Protein) beeinflusst werden, andererseits über eine Änderung in der Proteinzusammensetzung durch eine erhöhte Zufuhr von essentiellen Aminosäuren (MURPHY und O'MARA 1993). Allerdings beobachteten Murphy und O'Mara (1993) – außer bei starker Proteinunterversorgung – kaum einen Effekt von erhöhter Proteinkonzentration im Futter auf den Proteingehalt der Milch (MURPHY und O'MARA 1993). EL-GALLAD et al. (1988) und DePETERS und CANT (1992) stellten eine positive Korrelation zwischen Energieaufnahme und Proteinkonzentration in der Milch fest. Ebenso lassen Studien mit Kühen auf eine negative Korrelation von Raufutteranteil in der Ration mit dem Proteingehalt in der Milch schließen. Jedoch fanden GOETSCH et al. (2001) keinerlei Zusammenhang zwischen der Eiweißkonzentration der Milch und dem Kraftfutteranteil sowie der Energieaufnahme. Der Laktosegehalt der Milch scheint mit der Milchmenge und der Energieaufnahme zu korrelieren (MORAND-FEHR et al. 1991) und unterliegt nur relativ schwachen Schwankungen im Laktationsverlauf (PULINA und NUDDA 2004). Ein verringerter Raufutteranteil in der Ration führt somit zu erhöhter Energieaufnahme, was wiederum sowohl die Milchmenge als auch den Proteingehalt steigert (MURPHY und O'MARA 1993).

Zusammenfassend zeigen die Ergebnisse, dass alle drei untersuchten Versuchsfaktoren (Rasse/Species, Grundfutterqualität, Kraftfutterniveau) die Milchleistung der Kleinen Wiederkäuer entscheidend beeinflussen und dass diese nicht unabhängig voneinander wirken. Es hängt von der betrieblichen Situation und vor allem von den Kosten dieser Produktionsfaktoren ab, welche Rasse/Species, welche Grundfutterqualität und welches Kraftfutterniveau zum höchsten Betriebserfolg führen.

4. Literatur

- ALVA (Arbeitsgemeinschaft landwirtschaftlicher Versuchsanstalten), 1983: Österreichisches Methodenbuch für die Untersuchung von Futtermitteln, Futterzusatzstoffen und Schadstoffen. Selbstverlag ALVA.
- ABIJAOUDE, J.A., P. MORAND-FEHR, J. TESSIER, P. SCHMIDELY und D. SAUVANT, 2000: Diet effect on the daily feeding behaviour,

- frequency and characteristics of meals in dairy goats. *Livest. Prod. Sci.* 64, 29-37.
- BROWN, L.E. und W.L. JOHNSON, 1985: Intake and digestibility of wheat straw diets by goats and sheep. *J. Anim. Sci.* 60, 1318-1323.
- CANNAS, A., 2004: Feeding of lactating ewes. In: G. Pulina (Ed.). *Dairy Sheep Nutrition*, 79-109. CABI Publishing, Wallingford, UK, 222 S.
- CASOLI, C., E. DURANTI, L. MORBIDINI, F. PANELLA und V. VIZIOLI, 1989: Quantitative and compositional variations of Massese Sheep milk by parity and stage of lactation. *Small Rumin. Res.* 2, 47-62.
- DE LA FUENTE, L.F., F. SAN PRIMITIVO, J.A. FUERTES und C. GONZALO, 1997: Daily and between-milking variations and repeatabilities in milk yield, somatic cell count, fat, and protein of dairy ewes. *Small Rumin. Res.* 24, 133-139.
- DePETERS, E.J. und J.P. CANT, 1992: Dairy Foods. Nutritional factors influencing the nitrogen composition of bovine milk: a review. *J. Dairy Sci.* 75, 2043-2070.
- DULPHY, J.P. und C. DEMARQUILLY, 1994: The regulation and prediction of feed intake in ruminants in relation to feed characteristics. *Livest. Prod. Sci.* 39, 1-12.
- DULPHY, J.P., 1987: L'ingestion alimentaire chez les ruminants: modalités et phénomènes associés. *Reprod. Nutr. Dev.* 27, 129-155.
- DULPHY, J.P., J.P. JOUANY, W. MARTIN-ROSSET und M. THÉRIEZ, 1994: Aptitudes comparées de différentes espèces d'herbivores domestiques à ingérer et digérer des fourrages distribués à lauge. *Ann. Zootech.* 43, 11-32.
- EL-GALLAD, T.T., E.A. GIHAD, S.M. ALLAM und T.M. EL-BEDAWY, 1988: Effect of energy intake and roughage ratio on the lactation of Egyptian Nubian (Zaraibi) Goats. *Small Rumin. Res.* 1, 327-341.
- FAVERDIN, P., J.P. DULPHY, J.B. COULON, R. VÉRITÉ, J.P. GAREL, J. ROUEL und B. MARQUIS, 1991: Substitution of roughage by concentrates for dairy cows. *Livest. Prod. Sci.* 27, 137-156.
- FEDELE, V., S. CLAPS, R. RUBINO, M. CALANDRELLI und A.M. PILLA, 2002: Effect of free-choice and traditional feeding systems on goat feeding behaviour and intake. *Livest. Prod. Sci.* 74, 19-31.
- FERNÁNDEZ-RIVERA, S., A. MIDOU und H. MARICHATOU, 1994: Effect of food allowance on diet selectivity and intake of pearl millet (*Pennisetum glaucum*) stover leaves by sheep. *Anim. Prod.* 58, 249-256.
- FORBES, J.M., 1968: The physical relationships of the abdominal organs in the pregnant ewe. *J. Agric. Sci. (Camb.)* 70, 171-177.
- FORBES, J.M., 1971: Physiological changes affecting voluntary food intake in ruminants. *Proc. Nutr. Soc.* 30, 135-142.
- FUERTES, J.A., C. GONZALO, J.A. CARRIEDO und F. SAN PRIMITIVO, 1998: Parameters of test day milk yield and milk components for dairy ewes. *J. Dairy Sci.* 81, 1300-1307.
- GIPSON, T.A. und M. GROSSMAN, 1990: Lactation curves in dairy goats: a review. *Small Rumin. Res.* 3, 383-396.
- GfE (Gesellschaft für Ernährungsphysiologie – Ausschuss für Bedarfsnormen), 1991: Leitlinien für die Bestimmung der Verdaulichkeit von Rohnährstoffen an Wiederkäuern. *J. Anim. Physiol. a. Anim. Nutr.* 65, 229-234.
- GfE (Gesellschaft für Ernährungsphysiologie – Ausschuss für Bedarfsnormen), 1996: Energie-Bedarf von Schafen. *Proc. Soc. Nutr. Physiol.* 5, 149-152.
- GfE (Gesellschaft für Ernährungsphysiologie – Ausschuss für Bedarfsnormen), 2001: Energie- und Nährstoffbedarf landwirtschaftlicher Nutztiere; Nr. 8: Empfehlungen zur Energie- und Nährstoffversorgung der Milchkühe und Aufzuchttrinder. DLG-Verlag Frankfurt/Main, 135 S.
- GfE (Gesellschaft für Ernährungsphysiologie), 2003: Energie- und Nährstoffbedarf landwirtschaftlicher Nutztiere. Nr. 9: Recommendations for the Supply of Energy and Nutrients to Goats. DLG-Verlag, Frankfurt/Main, 121 S.
- GOETSCH, A.L., G. DETWEILER, T. SAHLU, R. PUCHALA und L.J. DAWSON, 2001: Dairy goat performance with different dietary concentrate levels in late lactation. *Small Rumin. Res.* 41, 117-125.
- HAENLEIN, G.F.W., 1993: Producing quality goat milk. *Int. J. Anim. Sci.* 8, 79-84.
- HARVEY, W.R., 1987: User's guide for mixed model least squares and maximum likelihood computer program PC-1 version. Columbus. Ohio State University Press, USA, 59 S.
- HORSTICK, A., H. HAMANN und O. DISTL, 2001: Analyse von Milchleistungsmerkmalen bei ostfriesischen und schwarz-braunen Milchschaafen. *Züchtungskde.* 73, 277-289.
- HUSTON, J.E., B.S. RECTOR, W.C. ELLIS und M.L. ALLEN, 1986: Dynamics of digestion in cattle, sheep, goats and deer. *J. Anim. Sci.* 62, 208-221.
- INRA, 1989: Ruminant Nutrition. Recommended Allowances and Feed Tables. R. Jarrige (Ed.). John Libbey Eurotext, Paris-London-Rome, 389 S.
- JEROCH, H., W. DROCHNER und O. SIMON, 1999: Fütterung der Schafe: In: Ernährung landwirtschaftlicher Nutztiere. Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart, 464-483.
- KAWAS, J.R., J. LOPES, D.L. DANELON und C.D. LU, 1991: Influence of forage-to-concentrate ratios on intake, digestibility, chewing and milk production of dairy goats. *Small Rumin. Res.* 4, 11-18.
- LINDBERG, J.E. und H.L. GONDA, 1997: Fibre and Protein Digestion in Goats. CIHEAM – Options Méditerranéennes.
- LU, C.D., 1988: Grazing behaviour and diet selection of goats. *Small Rumin. Res.* 1, 205-216.
- McDONALD, P., R.A. EDWARDS, J.F.D. GREENHALGH und C.A. MORGAN, 2002a: Nutrient requirements of the lactating dairy goat. In: *Animal Nutrition*. 6th edition. Pearson Education Limited, Wallingford, UK, 442-447.
- McDONALD, P., R.A. EDWARDS, J.F.D. GREENHALGH und C.A. MORGAN, 2002b: Nutrient requirements of the lactating ewe. In: *Animal Nutrition*. 6th edition. Pearson Education Limited, Wallingford, UK, 447-452.
- MORAND-FEHR, P. und D. SAVAUNT, 1980: Composition and yield of goat milk as affected by nutritional manipulation. *J. Dairy Sci.* 63, 1671-1680.
- MORAND-FEHR, P., P. BAS, G. BLANCHART, R. DACCORD, S. GIGER-REVERDIN, E.A. GIHAD, M. HADJIPANAYIOTOU, A. MOWLEM, F. REMEUF und D. SAUVANT, 1991: Influence of feeding on goat milk composition and technological characteristics. In: P. Morand-Fehr (Ed.): *Goat Nutrition*. Pudoc, Wageningen, NL, 209-224.
- MORAND-FEHR, P., 2003: Dietary choices of goats at the through. *Small Rumin. Res.* 49, 231-239.
- MURPHY, J.J. und F. O'MARA, 1993: Nutritional manipulation of milk protein concentration and its impact on the dairy industry. *Livest. Prod. Sci.* 35, 117-134.

- NRC (National Research Council), 1985: Nutrient requirements and signs of deficiency. In: Nutrient Requirements of Sheep, 6th edition. National Academy Press, Washington D.C., USA, 2-25.
- NUDDA, A., G. BATTIONE, R. BENCINI und G. PULINA, 2004: Nutrition and Milk quality. In: G. Pulina (Ed.): Dairy Sheep Nutrition, 129-149. CABI Publishing, Wallingford, UK, 222 S.
- ORSKOV, E.R., 1986: Starch digestion and utilization in ruminants. *J. Anim. Sci.* 63, 1624-1633.
- PEETERS, R., N. BUYS, L. ROBIJNS, D. VANMONTFORT und J. VAN ISTERDEL, 1992: Milk yield and milk composition of Flemish Milk sheep, Suffolk and Texel ewes and their crosses. *Small Rumin. Res.* 7, 279-288.
- PULINA, G. und A. NUDDA, 2004: Milk Production. In: G. Pulina (Ed.): Dairy Sheep Nutrition, 1-12. CABI Publishing, Wallingford, UK, 222 S.
- QUICK, T.C. und B.A. DEHORITY, 1986: A comparative study of feeding behaviour and digestive function in dairy goats, wool sheep and hair sheep. *J. Anim. Sci.* 63, 1516-1526.
- RANDY, H.A., C.J. SNIFFEN und J.F. HEINTZ, 1988: Effect of age and stage of lactation on dry matter intake and milk production in alpine does. *Small Rumin. Res.* 1, 145-149.
- RINGDORFER, F., L. GRUBER und E. PÖCKL, 2008: Effizienz der Fleischproduktion von Schafen und Ziegen in Abhängigkeit von Rasse und Grundfutterqualität. 5. Fachtagung für Schafhaltung. LFZ Raumberg-Gumpenstein, 06.12.2008, 27-29.
- SANTINI, F.J., A.R. HARDIE, N.A. JORGENSEN und M.F. FINNER, 1983: Proposed use of adjusted intake based on forage particle length for calculation of roughage indexes. *J. Dairy Sci.* 66, 811-820.
- SIMIANE, M., S. GIGER, G. BLANCHARD, L. HUGUET, 1981: Valeur nutritionnelle et utilisation des fourrages cultivés intensivement. In: The Nutrition of Goats. AFRC Technical Committee on Responses to Nutrients, Report No.10. CAB International Publishing, Wallingford, 31S.
- SNELL, H., 1996: Aufzucht- und Milchleistung von Ziegen der Produktionsrichtungen Milch, Fleisch und Faser. *Züchtungskde.* 68, 398-409.
- STATGRAPHICS PLUS 5, 2000: Manugistics Leveraged Intelligence. User Manual. Maryland, USA.
- SUTTON, J.D. und A. MOWLEM, 1991: Milk production by dairy goats. *Outlook on Agriculture* 20, 45-49.
- TESSMAN, N.J., H.D. RADLOFF, J. KLEINMANS, T.R. DHIMAN und L.D. SATTER, 1991: Milk production response to dietary forage: grain ratio. *J. Dairy Sci.* 74, 2692-2707.
- TRABALZA-MARINUCCI, M., A. VERINI-SUPLIZI, F. VALFRÈ und O. OLIVIERI, 1992: Voluntary hay intake by Sardinian ewes during last weeks of pregnancy and lactation. *Small Rumin. Res.* 7, 203-213.
- VAN SOEST, P.J., J.B. ROBERTSON und B.A. LEWIS, 1991: Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J. Dairy Sci.* 74, 3583-3597.
- VAN SOEST, P.J., 1994: Nutritional Ecology of the Ruminant. 2nd edition. Cornell University Press, Ithaca and London, 476 S.
- VDLUFA (Verband deutscher landwirtschaftlicher Untersuchungs- und Forschungsanstalten), 1976 inkl. Ergänzungsblätter 1983, 1988, 1993, 1997: Methodenbuch Band III – Die chemische Untersuchung von Futtermitteln. VDLUFA-Verlag, Darmstadt
- WAHOME, R.G., A.B. CARLES und H.J. SCHWARTZ, 1994: An analysis of the variation of the lactation curve of Small East African goats. *Small Rumin. Res.* 15, 1-7.
- WOOD, P.D.P., 1976: Algebraic models of the lactation curves for milk, fat and protein production, with estimates of seasonal variation. *Anim. Prod.* 22, 35-40.

Effizienz der Fleischproduktion von Schafen in Abhängigkeit von Rasse und Grundfutterqualität

Ferdinand Ringdorfer^{1*}, Leonhard Gruber¹ und Elisabeth Pöckl²

Zusammenfassung

Die Erzeugung von Qualitätslammfleisch hängt in erster Linie vom genetischen Potential sowie von der Nährstoffversorgung der Lämmer ab. Das Futteraufnahmevermögen der Lämmer ist begrenzt und es kommt daher der Nährstoffkonzentration in der Ration eine besondere Bedeutung zu. In der intensiven Kraftfüttermast hat die Qualität des ergänzenden Grundfutters nicht die Bedeutung, jedoch ist auch hier auf die Grundfutterqualität großen Wert zu legen. Eine deutliche Auswirkung der Grundfutterqualität auf die Mastleistung besteht bei rationierter Kraftfüttergabe. Je höher die täglichen Zunahmen sind, desto effizienter ist die Mast.

Schlagwörter: Lämmermast, Futteraufnahme, Grundfutterqualität, Schlachtkörperqualität;

Summary

The production of quality lamb depends primarily on genetic potential as well as from the nutrient supply from the lambs. The feed intake of the lambs is limited and therefore the nutrient concentration in the ration is of particular importance. The quality of the supplementary roughage is not of fundamental importance if lambs were fed intensive with concentrate, however, is also here to the food quality of great importance. A significant impact of roughage quality on the fattening performance exists in rations concentrate feeding. The higher the daily gains, the more efficient the fattening.

Keywords: lamb fattening, feed intake, roughage quality, carcass quality;

Einleitung

Die Schafhaltung hat in Österreich eine lange Tradition, nimmt aber innerhalb der tierischen Produktion nur eine untergeordnete Rolle ein. Laut Statistik wurden im Jahr 2007 in Österreich in knapp 17.000 Betrieben rund 350.000 Schafe gehalten, woraus sich rein rechnerisch eine durchschnittliche Herdengröße von 20,6 Schafen pro Betrieb ergibt. Die Produktpalette aus der Schafhaltung reicht von Fleisch, Milch, Wolle, Felle, Dünger bis hin zur Landschaftspflege. Den Schwerpunkt der Schafhaltung nimmt aber sicherlich die Fleischproduktion ein. Wenngleich der Pro-Kopf-Verbrauch an Lammfleisch in Österreich mit rund 1,4 kg sehr niedrig ist, so gibt es immer noch zu wenig Lammfleisch aus der heimischen Produktion. Rund 20 - 25 % müssen importiert werden.

Rassen

Die in Österreich am weitesten verbreitete und auch heimische Rasse ist das Bergschaf. Diese Rasse ist speziell für die Bedingungen in den Bergen bestens geeignet, ist asaisonal und hat eine hohe Fruchtbarkeit. Asaisonalität und hohe Fruchtbarkeit sind sicherlich 2 wichtige Eigenschaften für die Lämmererzeugung. Fruchtbarkeit und Milchleistung stehen bekanntlich in negativer Beziehung zur Fleischleistung und so ist es auch beim Bergschaf. Die Schlachtleistung der reinen Bergschafklämmer ist nicht ganz befriedigend. Durch

Einkreuzung von Fleischrassen kann dem aber entgegen gesteuert werden.

Als zweit häufigste Rasse ist das Merinolandschaf zu nennen. Diese Rasse hat ebenfalls einen asaisonalen Brunstzyklus und auch eine sehr gute Fleischleistung. Das Merinolandschaf ist speziell für die Koppelhaltung geeignet.

Die Fleischrassen Texel, Suffolk oder Schwarzkopf sind mehr oder weniger saisonal, haben jedoch eine hervorragende Fleischleistung.

Neben diesen erwähnten 5 Rassen gibt es natürlich noch eine Vielzahl anderer Rassen, die mehr oder weniger gut für die Lammfleischerzeugung geeignet sind, sie näher zu beschreiben würde aber zu weit gehen.

Qualitätslamm

Wenn wir von Lammfleischerzeugung sprechen, so ist zunächst zu definieren, was überhaupt ein Qualitätslamm ist. Das typische Mastlamm hat ein Lebendgewicht von rund 40 kg (+5 kg) und sollte dabei ein Alter von 3 - 5 Monaten haben. Weiters ist eine gute Ausprägung der wertvollen Teilstücke (Rücken, Keule) gewünscht. Nach dem EUROP Klassifizierungssystem sollte in der Fleischigkeitsklasse mindestens R erreicht werden, U wäre besser, beim Fettanteil ist die Fettklasse 2 bis 3 anzustreben. Zusammenfassend kann man sagen, ein Qualitätslamm muss jung und vollfleischig sein und darf nur eine geringe Fettabdeckung haben. Jung sollte es deshalb sein, damit der typische Schafgeschmack noch nicht so ausgeprägt ist. Der Fleischanteil sollte zwischen 60 und 70 % liegen und der Fettanteil möglichst unter 20 %.

Um solche Lämmer erzeugen zu können, muss einerseits die genetische Veranlagung vorhanden sein, andererseits muss

¹ LFZ Raumberg-Gumpenstein, Institut für Nutztierforschung, Abteilung Schafe und Ziegen, Raumberg 38, A-8952 Irdning

² Bio AUSTRIA - Büro Linz, Ellbognerstr. 60, A-4020 Linz

* Ansprechpartner: Dr. Ferdinand Ringdorfer,
email: ferdinand.ringdorfer@raumberg-gumpenstein.at

aber auch die entsprechende Nährstoffversorgung gewährleistet sein, damit das genetische Potential voll ausgenutzt werden kann. Die genetische Veranlagung hängt sehr stark von der Rasse ab, aber auch innerhalb der Rassen bestehen große Unterschiede, die nur durch eine Leistungsprüfung festgestellt werden können und die in der Zucht ihren Niederschlag finden muss.

Nährstoffbedarf

Die Nährstoffversorgung bzw. die Verwertung der Nährstoffe ist ausschlaggebend für die Qualität der Lämmer sowie letztendlich für die Rentabilität der Lammfleischproduktion. Der Bedarf an Nährstoffen (Energie und Protein) hängt vom Körpergewicht und den täglichen Zunahmen ab. Je höher diese beiden Merkmale sind, umso höher ist auch der Nährstoffbedarf.

In *Tabelle 1* ist der Energie- und Proteinbedarf bei unterschiedlichen täglichen Zunahmen zusammengestellt. Es ist ganz klar zu erkennen, dass bei höheren Zunahmen der Gesamtbedarf sinkt, der tägliche Bedarf jedoch deutlich ansteigt. Aus Sicht des Nährstoffbedarfes ist es effizienter, die Tiere so zu versorgen, dass sie möglichst hohe Tageszunahmen erreichen.

Futteraufnahme

Es nützt die beste zusammengestellte und auf den Bedarf genau abgestimmte Ration nichts, wenn nicht auch die entsprechende Menge davon aufgenommen wird. Die Futteraufnahme hängt einerseits von Tier bezogenen Faktoren (Größe und Gewicht, Rasse, Leistung) und andererseits von fütterungsbezogenen Faktoren (Fresszeit, Qualität, Verhältnis Rauhfutter:Kraftfutter) ab (GRUBER et al. 1995). Die Futteraufnahme von Mastlämmern bewegt sich in einem Bereich von 600 bis 1.600 Gramm TM pro Tag im Gewichtsabschnitt von 20 bis 42 kg. Je höher der Kraftfutteranteil ist, desto höher ist auch die Gesamttrockenmasseaufnahme.

In *Abbildung 1* sind Ergebnisse aus einem Fütterungsversuch mit Grassilage dargestellt, wobei G0 die Gruppe ohne Grassilage ist, d. h. Kraftfutter *ad lib.* plus Ergänzungsfutter und Heu, die Gruppen G1 - G3 bekamen Grassilage *ad lib.* und das Kraftfutter wurde reduziert von 720 Gramm über 260 Gramm auf 0 in G3. Die Menge Ergänzungsfutter und Heu war gleich wie in Gruppe G0. Je höher der Grundfutteranteil in der Ration, bzw. je geringer die Nährstoffdichte ist, desto niedriger ist auch die tägliche Futteraufnahme.

Aber nicht nur die Ration entscheidet über die Futteraufnahme, sondern auch die Rasse bzw. die Genetik. Die Futteraufnahme von Bergschaf x Suffolk bzw. Ostfriesisches Milchschaaf x Suffolk Kreuzungslämmern ist in *Tabelle 2*

Tabelle 1: Energie- und Proteinbedarf von Mastlämmern für den Gewichtsbereich 5 bis 42 kg bei unterschiedlichen täglichen Zunahmen (abgeleitet von GRUBER 2006 nach DLG 1997 und KIRCHGESSNER 2004).

| Tägliche Zunahme, g | Mastdauer, Tage | MJME | | xP, g | |
|---------------------|-----------------|--------|---------|--------|---------|
| | | Gesamt | pro Tag | Gesamt | pro Tag |
| 250 | 149 | 1598 | 10,7 | 22058 | 148 |
| 350 | 107 | 1466 | 13,7 | 20467 | 191 |
| 450 | 94 | 1402 | 16,7 | 19711 | 238 |

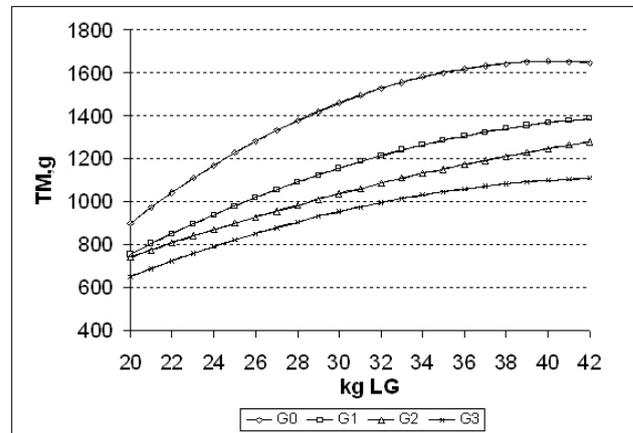


Abbildung 1: Tägliche Trockenmasseaufnahme von männlichen Bergschafälmmern in Abhängigkeit vom Lebendgewicht und der Ration (RINGDORFER 1993).

angeführt. Weiters sind in dieser *Tabelle* auch die Ergebnisse von Ziegenlämmern als Vergleich enthalten. Es ist zu sehen, dass die Grundfutterqualität in diesem Versuch keinen Einfluss auf die tägliche Gesamttrockenmasse ausübte. Dies ist damit erklärt, dass das Kraftfutter zur freien Aufnahme angeboten wurde und deshalb die Grundfutteraufnahme insgesamt sehr niedrig war. Die Grundfutteraufnahme war jedoch deutlich höher in der Gruppe mit gutem Grundfutter im Vergleich zum schlechteren Grundfutter.

Futterverwertung

Entscheidend für die Wirtschaftlichkeit ist jedoch nicht die absolute Futteraufnahme, sondern die Futterverwertung. Diese hängt im Wesentlichen von der genetischen Veranlagung ab. In der reinen Kraftfuttermast bei einer rationierten Heugabe von 200 Gramm pro Tag hat JILK (2006) für den Gewichtsbereich 18 bis 43 kg bei Merinolandschafälmmern sowie Kreuzungslämmern mit Texel, Suffolk und Charolais einen Kraftfuttermast je kg Zunahme zwischen 3,0 und 3,4 festgestellt. Den niedrigsten Verbrauch hatten die Kreuzungslämmer mit Texel und Suffolk. Aus den in *Tabelle 2* dargestellten Futteraufnahmen und Zunahmen ergibt sich eine Kraftfuttermast von 2,75, 2,46 bzw. 2,70 kg/kg Zunahme für Bergschaf-, Ostfriesische Milchschaaf- bzw. Ziegenkreuzungen.

Schlachtkörperzusammensetzung

Das Ziel der Lammfleischherzeugung sind Schlachtkörper von hoher Qualität. Dabei ist in erster Linie das Fleisch:Fett-Verhältnis sowie der Anteil der wertvollen Teilstücke ausschlaggebend. In *Tabelle 3* sind einige Schlachtleistungsparameter des in *Tabelle 2* erwähnten Versuches zusammengestellt. Zwischen den Bergschaf- und Ostfriesenkreuzungen gibt es in keinem angeführten Merkmal signifikante Unterschiede. Der Nüchterungsverlust war bei den Bergschafkreuzungen tendenziell höher, was durch die höhere Futteraufnahme erklärt werden kann. Die Schlachtausbeute lag bei 50 %. Im Nierenfettanteil hatten die Ostfriesenkreuzungen mit 272 Gramm den niedrigsten Wert. Der pH-Wert eine Stunde nach der Schlachtung unterschied sich zwischen den beiden Schafrassen nicht, wohl

Tabelle 2: Merkmale der Mastleistung in Abhängigkeit von Genotyp und Grundfutterqualität (PÖCKL et al. 2007).

| Merkmal | Einheit | Rasse | | | Grundfutter | |
|----------------------|-----------|--------------------|--------------------|-------------------|-----------------|-----------------|
| | | B × Su | OMi × Su | S × B | 2 Schnitt | 3 Schnitt |
| Anfangsgewicht | kg | 23,8 ^a | 22,4 ^b | 17,1 ^c | 21,2 | 21,1 |
| Endgewicht | kg | 42,8 ^a | 42,7 ^a | 30,8 ^b | 38,8 | 38,7 |
| Mastdauer | Tage | 49 ^a | 49 ^a | 53 ^a | 50 | 50 |
| Tägliche Zunahme | g/Tag | 392 ^a | 420 ^b | 265 ^c | 357 | 361 |
| Trockenmasseaufnahme | g/Tag | 1.132 ^a | 1.073 ^b | 770 ^c | 992 | 991 |
| Heuaufnahme | g/Tag | 74 ^a | 55 ^b | 70 ^a | 57 ^a | 75 ^b |
| Krafftutteraufnahme | g/Tag | 1.057 ^a | 1.018 ^a | 700 ^b | 935 | 916 |
| ME Aufnahme | MJ ME/Tag | 13,64 ^a | 13,03 ^b | 9,21 ^c | 12,00 | 11,93 |
| Rp Aufnahme | g/Tag | 229 ^a | 218 ^a | 153 ^b | 201 | 199 |

B × Su=Bergschaf x Suffolk, OMi x Su=Ostfriesisches Milchschaaf x Suffolk, S x B=Saannenziege x Burenziege

Tabelle 3: Merkmale der Schlachtleistung in Abhängigkeit von Genotyp und Grundfutterqualität (PÖCKL et al. 2007).

| Merkmal | Einheit | Rasse | | | Grundfutter | |
|----------------------|---------|---------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|
| | | B × Su | OMi × Su | S × B | 2 Schnitt | 3 Schnitt |
| Lebendgewicht | kg | 42,8 ^a | 42,7 ^a | 30,8 ^b | 38,8 | 38,7 |
| Nüchterngewicht | kg | 39,6 ^a | 39,9 ^a | 29,1 ^b | 36,5 ^a | 35,8 ^b |
| Nüchterungsverlust | % | 7,46 ^a | 6,57 ^{ab} | 5,41 ^b | 5,80 ^a | 7,15 ^b |
| Schlachtkörper, warm | kg | 19,9 ^a | 20,0 ^a | 14,6 ^b | 18,2 | 18,0 |
| Schlachtkörper, kalt | kg | 19,1 ^a | 19,6 ^a | 14,3 ^b | 17,6 | 17,7 |
| Ausschlachtung | % | 50,3 | 50,1 | 50,1 | 50,0 | 50,3 |
| pH 1 | | 6,56 ^a | 6,48 ^{ab} | 6,37 ^b | 6,47 | 6,47 |
| pH 24 | | 5,66 | 5,74 | 5,76 | 5,71 | 5,73 |
| Nierenfett | g | 322,9 ^{ab} | 272,4 ^a | 344,3 ^b | 323,0 | 303,4 |

aber war er bei den Ziegen mit 6,37 signifikant niedriger als bei der Bergschafkreuzungslämmern. 24 Stunden nach der Schlachtung lag der pH-Wert bei allen 3 Gruppen bei rund 5,7.

Der Anteil der wertvollen Teilstücke (Rücken und Keule) sollte möglichst hoch sein. Wie in *Tabelle 4* zu sehen ist, besteht zwischen den beiden Schafrassen kein Unterschied, die Ziegen haben aber bei fast allen Teilstücken, mit Ausnahme des Rückens, signifikant höhere oder niedrigere Werte. Der Rücken (Kamm plus Kotelett plus Lende) und die Keule machen zusammen rund 56 % des Schlachtkörpers aus.

Noch wichtiger für die Qualität eines Schlachtkörpers als der Anteil der Teilstücke ist der Anteil Muskelgewebe bzw.

Fettgewebe. Die Ergebnisse der Totalzerlegung sind in *Tabelle 5* dargestellt. Die Bergschafkreuzungslämmer haben einen um 9 % höheren Fettanteil bzw. einen um 7,5 % niedrigeren Fleischanteil als die Milchschaafkreuzungen. Diese wiederum haben einen um 1,5 % höheren Knochenanteil als die Bergschafkreuzungen.

Literatur

- GRUBER, L., R. STEINWENDER und W. BAUMGARTNER, 1995: Einfluss von Grundfutterqualität und Krafftutterniveau auf Leistung, Stoffwechsel und Wirtschaftlichkeit von Kühen der Rasse Fleckvieh und Holstein Friesian. 22. Tierzuchttagung, 9.-10. Mai 1995, Irdning, Bericht BAL Gumpenstein, 1-49.
- DLG (Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft), 1997: DLG-Futterwerttabellen Wiederkäuer. DLG-Verlag, Frankfurt am Main, 7. Auflage, 212 S.
- KIRCHGESSNER, M., 2004: Tierernährung. DLG-Verlag, Frankfurt am Main, 11. Auflage, 608 S.
- GRUBER, L., 2006: Energie- und Proteinbedarf von Schafen. Persönliche Mitteilung.
- RINGDORFER, F., 1993: Einfluss steigender Mengen von Maissilage bzw. Grassilage in der Lämmermast auf die Mastleistung und Schlachtkörperqualität von Bergschafslämmern. Dissertation, Universität für Bodenkultur, Wien.
- RINGDORFER, F., 2005: Wirtschaftliche Schafhaltung. Österreichischer Bundesverband für Schafe und Ziegen, Wien.
- JILG, TH., 2006: Einfluss der Vaterrasse auf die Mastleistung von Lämmern. Schafe und Ziegen aktuell, Heft 2, S.4-5.
- PÖCKL, E., L. GRUBER, F. RINGDORFER und G. MAIERHOFER, 2007: Production of sheep and goat milk depending on breed, forage quality and concentrate level. III. Fattening performance and carcass quality of male crossbred progeny. Dissertation, Universität für Bodenkultur, Wien.

Tabelle 4: Anteil der Teilstücke am Schlachtkörper in Abhängigkeit vom Genotyp (PÖCKL et al. 2007).

| Merkmal | Einheit | Rasse | | |
|----------|---------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | | B × Su | OMi × Su | S × B |
| Hals | % | 7,83 ^a | 7,57 ^a | 8,76 ^b |
| Schulter | % | 17,22 ^a | 17,79 ^a | 19,28 ^b |
| Kamm | % | 5,54 ^a | 5,56 ^a | 5,99 ^b |
| Lende | % | 8,57 ^a | 8,67 ^a | 7,51 ^b |
| Kotelett | % | 8,74 | 8,34 | 8,32 |
| Brust | % | 18,38 ^a | 18,46 ^a | 19,35 ^b |
| Keule | % | 33,63 ^a | 33,61 ^a | 30,68 ^b |

Tabelle 5: Schlachtkörperzusammensetzung in Abhängigkeit vom Genotyp (PÖCKL et al. 2007).

| Merkmal | Einheit | B × Su | OMi × Su | S × B |
|---------|---------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Fleisch | % | 52,41 ^a | 60,04 ^b | 61,25 ^b |
| Fett | % | 26,55 ^a | 17,54 ^b | 17,09 ^b |
| Knochen | % | 20,70 ^a | 22,18 ^b | 21,91 ^b |

Einfluss von Rasse, Grundfutterqualität und Kraftfuttereinsatz auf die Wirtschaftlichkeit der Schafhaltung

Agnes Leithold^{1*}, Leonhard Gruber¹, Ferdinand Ringdorfer¹, Leopold Kirner² und Thomas Guggenberger¹

Zusammenfassung

Die Wirtschaftlichkeit der Schafhaltung hängt von vielen Faktoren ab. Die Wahl der richtigen Rasse kristallisiert sich als Hauptfaktor zur wirtschaftlichen Schafhaltung heraus. Bei der Haltung von Milchschaafen kann eine etwa dreifach so hohe Gesamtleistung pro Muttertier erwirtschaftet werden, als bei Haltung eines Bergschafes. Die Höhe des eingesetzten Kraftfutters beeinflusst die Schafhaltung leistungs- als auch kostenseitig stark. Während das Bergschaf das eingesetzte Kraftfutter nicht effizient genug umwandeln kann, braucht das Milchschaaf viel Kraftfutter um seinen Energiebedarf zu decken und somit die Milcherzeugung zu fördern. Der vermehrte Kostenaufwand kann durch die progressiv ansteigende Milchleistung ausgeglichen werden. Bei beiden Produktionsverfahren ist es notwendig, gutes Grundfutter zu erzeugen, da hier durch geringe Mehrkosten ein enorm positiver Effekt beim Deckungsbeitrag erreicht werden kann. Insgesamt zeigt sich, dass durch den Verkauf der produzierten Milch ein eindeutig besserer Deckungsbeitrag erwirtschaftet werden kann, als bei der Haltung von Bergschafen zur Fleischgewinnung. Der Lämmermastbetrieb ist auf einen guten Lämmerpreis angewiesen. Es gilt auch hier eine gute Grundfutterqualität zu erzeugen, dadurch weniger Kraftfutter einsetzen zu müssen um somit den Deckungsbeitrag zu maximieren.

Schlagwörter: Schafmilchproduktion, Lämmermast, Schnitffrequenz, Kraftfutterniveau

Summary

The profitability of sheep farming depends on many factors. The choice of the right breed emerges as main factor for efficient sheep farming. With milk sheep farming it is possible to obtain the threefold total output per ewe in comparison to mountain sheep. The amount of the utilized concentrate has large influence on sheep farming concerning costs as well as concerning performance. Whereas the mountain sheep is not able to convert the utilized concentrate sufficiently, the milk sheep need a lot of concentrate in order to cover its energy requirement and therefore to advance milk production. The aggrandized costs can be balanced by the progressively increasing milk yield. For both methods of production it is necessary to produce a basic ration of high quality thus an enormously positive effect on the marginal income can be reached with only small extra charge. On the whole it is shown that a clearly higher marginal income can be made by milk production than by meat production with mountain sheep. The lamb fattening farmer hinges on a good lamb price. It is also important to produce a basic ration of high quality in order to have lower costs concerning concentrate and to maximize the profit margin.

Keywords: Production of sheep milk, lamb fattening performance, cutting rate, concentrate level

Einleitung

Die Schafhaltung ist gekennzeichnet durch eine Vielfalt an Nutzungsmöglichkeiten und Produktionsverfahren. Die Produktion von Lammfleisch spielt in Österreich im Bereich der Schafhaltung eine übergeordnete Rolle. Schafmilch bzw. daraus entstandene Produkte werden vermehrt nachgefragt. Im Gegensatz dazu hat der Verkauf von Altschaafen sowie die Vermarktung von Wolle nahezu keine wirtschaftliche Relevanz. Darüber hinaus gilt die Schafhaltung als eines der wichtigsten „Hilfsmittel“, die Kulturlandschaft zu pflegen und zu erhalten. Durch die unterschiedlichen Produkter-

zeugnisse kann man kaum allgemeingültige Aussagen über die Wirtschaftlichkeit der Schafhaltung treffen. Entscheidend für eine wirtschaftlich erfolgreiche Schafhaltung ist es, eine Schafrasse einzusetzen, welche für die gewünschte Produktions- und Nutzungsform am qualifiziertesten ist, da es bei unterschiedlichen Rassen zu unterschiedlichen Leistungen, sei es in der Fleisch-, aber auch in der Milchproduktion, kommt. Von ökonomischer Seite betrachtet, gibt es in beiden Bereichen Vorteile. Zum Einen wird die Schafmilchproduktion nicht durch eine Quotenregelung, welche in der Kuhmilchproduktion zur Regulierung des Marktes eingesetzt wird, beschränkt – Quotenkäufe sind nicht erforderlich. Zum Anderen gibt es in Österreich eine deutliche Differenz zwischen Nachfrage- und Angebotsseite des Lammfleischmarktes. Während rund 80 % des in Österreich produzierten Lammfleisches im Rahmen der Direktvermarktung abgesetzt werden, kann der Handel mit den verbliebenen 20 % die vorhandene Nachfrage nicht bedienen (BMLFUW 2008b) – es besteht ein Importüberhang im Bereich Lammfleisch. Somit gilt es, vorhandenes Poten-

¹ LFZ Raumberg-Gumpenstein, Abteilung Betriebswirtschaft, Institut für Nutztierforschung, Abteilung Schafe und Ziegen, Abteilung Innenwirtschaft und Ökolometrie, Raumberg 38, A-8952 Irdning

² Bundesanstalt für Agrarwirtschaft, Marxergasse 2, A-1030 Wien

* Ansprechpartnerin: Dr. Agnes Leithold,
email: agnes.leithold@raumberg-gumpenstein.at

tial auszuschöpfen. Obwohl die Schafhaltung in Österreich, gemessen am tierischen Produktionswert (0,7 % entfallen auf die Schaf- und Ziegenhaltung (BMLFUW 2008b)), eine untergeordnete Rolle spielt, erlebt diese in Österreich seit geraumer Zeit einen enormen Aufschwung. Die Zahl der Schafe stieg in der Zeit von 1980 bis 2007 um über 84 % auf 351.300 Stück an, was nahezu einer Verdoppelung gleichkommt.

In Österreich wird für die Produktion von Milch überwiegend das Ostfriesische Milchschaaf eingesetzt, während man als Fleisch- bzw. Mutterschaaf eher das Bergschaaf einsetzt. Beide Schafrassen haben sowohl Vor- als auch Nachteile. Die Frage, inwieweit sich diese auf die Wirtschaftlichkeit der Schafhaltung auswirken, soll nachstehend geklärt werden. Weitere Einflussparameter der Wirtschaftlichkeit sind die Grundfutterqualität und der Kraftfuttereinsatz zur Milch- und Fleischproduktion. Aus ökonomischer Sicht gilt es, Grundfutter von bester Qualität zu erzeugen sowie das Kraftfutter, welches zumeist als Fremdenergie von Dritten zugekauft werden muss, so gezielt wie möglich einzusetzen. Abhängig von der Grundfutterqualität gibt es große Kostenunterschiede. Einerseits ist eine gute Grundfutterqualität durch hohe Energie- und Proteingehalte, die unter anderem durch die rechtzeitige Ernte erzielt werden, gekennzeichnet, andererseits ist diese aber mit höheren Kosten bzw. Mehrarbeit verbunden. Wo nun das Optimum des Zusammenspiels von Rasse, Grundfutterqualität und Kraftfutt ergaben in den beiden Bereichen Milch und Fleisch liegt, soll eine Auswertung eines am LFZ Raumberg-Gumpenstein von 1998 bis 2002 durchgeführten Forschungsprojekts (Details siehe PÖCKL, 2007) unter dem wirtschaftlichen Gesichtspunkt zeigen.

Material und Methoden

Die Untersuchung der Wirtschaftlichkeit der Schafhaltung basiert auf den beiden Kennzahlen Deckungsbeitrag ohne und Deckungsbeitrag mit Grundfutterkosten je Tier. Der Deckungsbeitrag ohne Berücksichtigung der variablen Grundfutterkosten errechnet sich aus der Differenz zwischen den Gesamtleistungen exkl. öffentlicher Gelder und den variablen Kosten. Ausgehend von diesem Wert kann man durch Abzug der variablen Grundfutterkosten einen erweiterten Deckungsbeitrag errechnen. Das Ergebnis daraus dient zur Abdeckung der Fixkosten und soll darüber hinaus einen Anteil am Betriebsgewinn beitragen. Somit besteht ein direkter Zusammenhang zwischen Deckungsbeitrag und Gewinn.

In den nachstehenden Ausführungen werden drei unterschiedliche Produktionsverfahren vorgestellt, und zwar die Haltung von österreichischen Bergschafen zur Fleischerzeugung, die Haltung von ostfriesischen Milchschaafen zur Milcherzeugung, sowie die Lämmermast. Großen Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit der Mutterschafhaltung haben die Fruchtbarkeit der Mutter sowie eine gute Aufzucht- bzw. Mastleistung der Lämmer. Optimal für die Lämmeraufzucht ist es, wenn die Laktationsleistung des Mutterschafes gänzlich als Hauptnahrung zur Verfügung steht und zusätzlich nur wenig zugefüttert werden muss. Hiervon unterscheidet sich die Milchschaafhaltung völlig. Zusätzlich

zu den genannten Faktoren ist die erzeugte Milchmenge des Mutterschafes entscheidend für die Wirtschaftlichkeit der Milcherzeugung. Aus dem Grund erfolgt ein sehr frühes Absetzen der Lämmer bzw. wird zur Lämmeraufzucht z.B. Milchaustauscher herangezogen.

Zur Projektdurchführung wurden je 18 österreichische Bergschafe (BS) und Ostfriesische Milchschafe (MS), welche unter gleichen Bedingungen aufgezogen wurden, herangezogen. Aufgrund der Fragestellung ergaben sich zwölf Versuchsgruppen (2 Tierrassen x 2 Grundfutterqualitäten x 3 Kraftfutt erniveaus). Die Rationen setzten sich aus Heu und Kraftfutter zusammen. Heu wurde ad libitum angeboten, jedoch täglich an die Futteraufnahme des Schafes angepasst. Kraftfutter wurde in unterschiedlichen Niveaus verabreicht (5 %, 25 % bzw. 50 % der täglichen TM-Aufnahme). Die Kraftfutt ermengen wurden wöchentlich aufgrund der durchschnittlichen Futteraufnahme der Vorwoche ermittelt.

Für den weiterführenden Lämmermastversuch wurden die Berg- sowie die Milchschafe mit der Rasse Suffolk gekreuzt. Die männlichen Lämmer (35 Lämmer der Rasse Bergschaf, 21 Lämmer der Rasse Milchschaaf) wurden mit einem durchschnittlichen Lebendgewicht von ca. 6 kg zur Projektdurchführung herangezogen. Diesen wurde bis zu einem Lebendgewicht von ca. 20 kg Milch ad libitum von Mutterschafen der jeweiligen Rasse, angeboten. Danach setzte sich die Ration aus Heu (welches ebenso zwei unterschiedliche Qualitäten aufwies) sowie Kraftfutter zusammen. Nach Erreichen des Mastendgewichts von 42 kg wurden die Tiere geschlachtet.

Die Zusammensetzung der Kraftfutt erkomponenten aufgliedert nach Mutterschaaf (12,2 MJ ME) und Lämmeraufzucht (12,4 MJ ME) werden in *Tabelle 1* beschrieben.

Im Forschungsprojekt wurden zwei verschiedene Qualitäten von Heu an die Mutterschafe bzw. die Lämmer verfüttert. Ursache für die Qualitätsunterschiede des Grundfutters waren unterschiedliche Schnittzeitpunkte und damit Schnittfrequenzen (GRUBER et al., 2000). *Tabelle 2* zeigt die Ertragsdaten bzw. die daraus errechneten variablen Kosten je 10 MJ ME. Die Kosten der Heuernte werden auf Basis des Standarddeckungsbeitragskatalogs kalkuliert bzw. adaptiert (HUNGER, 2008). Berücksichtigt werden die variablen Maschinenkosten aller Arbeitsvorgänge (Abschleppen, Schnitt, Zetten, Wenden, Schwaden, Ernte, Einlagerung sowie Wirtschaftsdüngerausbringung). *Tabelle 2* zeigt weiters, dass mit zunehmender Schnitthäufigkeit die Qualität gemessen in MJ ME/kg Trockenmasse ansteigt. Während die 3-Schnittvariante mit 8,41 MJ ME eine hohe Futterqualität aufweist, beträgt die der 2-Schnittvariante

Tabelle 1: Zusammensetzung Kraftfutter

| | Mutterschaaf | Lamm |
|-----------------|--------------|------|
| Gerste | 30 % | 40 % |
| Mais | 15 % | - |
| Hafer | 15 % | - |
| Trockenschnitte | 15 % | 35 % |
| Soja | 9 % | 23 % |
| Raps | 8 % | - |
| Melasse | 3 % | - |
| Mineralstoffe | 3 % | 2 % |
| Kalk | 2 % | - |

7,98 MJ ME. Mit Zunahme der Schnittfrequenz nimmt jedoch der Trockenmasseertrag ab (GRUBER et al. 2000). Die variablen Kosten je MJ ME steigen mit der Anzahl der Schnitte deutlich an.

Zur Berechnung der Kraftfutterkosten der Mutterschafe werden zwei Preisvarianten herangezogen, welche in *Tabelle 3* ersichtlich sind. Preisvariante 1 errechnet sich aus dem aktuellen Preis (lt. Lagerhaus Aigen, Oktober 2008), Preisvariante 2 wird mit einem um 40 % geringen Preis kalkuliert als der Preis der Variante 1. Auch beim Lämmerkraftfutter werden zwei Preise unterschieden, welche *Tabelle 3* zeigt.

Die Kosten für das Grund- und Kraftfutter gehen entsprechend den ermittelten Futteraufnahmen der einzelnen Tiere in die Berechnung mit ein.

Der in der Berechnung eingesetzte Milchpreis wird, angelehnt an den aktuellen Marktbericht der Landwirtschaftskammer Steiermark (Nr. 41, Jg. 40), nach der Qualität sowie dem Fett- und Eiweißgehalt berechnet, für welche es einen gesonderten Zuschlag gibt.

In der Kalkulation wird angenommen, dass die Milch der Rasse Bergschaf nicht verkauft wird, sondern den Lämmern als Futtermittel zur Verfügung gestellt wird. Im Gegensatz dazu wird die Milch des Ostfriesischen Milchschafoes verkauft, da die Milch der Haupteinnahmefaktor ist. Der

Tabelle 2: Ertragsdaten und variable Maschinenkosten

| | Schnittfrequenz | |
|----------------------------|-----------------|-----------|
| | 2 | 3 |
| Energie in MJ ME / kg T | 7,97 | 8,41 |
| Ertrag in kg T/ha | 8.648 | 8.054 |
| Ertrag in MJ ME / ha | 69.011,04 | 67.734,14 |
| Kosten in Euro je 10 MJ ME | 0,0317 | 0,0454 |

Tabelle 3: Kraftfutterpreise in Euro je kg Frischmasse

| | Mutterschaf | Lamm |
|-----------------|-------------|-------|
| Preisvariante 1 | 0,317 | 0,364 |
| Preisvariante 2 | 0,226 | 0,260 |

Tabelle 4: Fixwerte bzw. Funktionen (BMLFUW 2008)

| Parameter | Einheit | Nutzungsart | |
|-----------------------|---------|--------------------------------|------------------------------------|
| | | Milcherzeugung | Fleischerzeugung |
| Nutzungsdauer Mutter | Jahre | 5 | 6 |
| Zwillingsrate | % | 49 | 58,3 |
| Totgeburtenrate | % | 3 | 7,6 |
| Wollertrag | Euro | 2 | 2 |
| Altschaf pro kg LG | Euro | 0,5 | 0,5 |
| Bestandesergänzung | Euro | 6 | 6 |
| Energiegehalt MAT | MJ ME | 316,8 | - |
| Energiegehalt Starter | MJ ME | 310 | - |
| MAT | Euro | 39 | - |
| Starter | Euro | 6 | - |
| Bockabwertung | Euro | 8 | 5 |
| Einstreu | Euro | 15 | 10 |
| Vermarktung | Euro | 3 | 14,879 * verkaufte Lämmer + 3,0784 |
| Schur | Euro | 4 | 4 |
| Sonstiges | Euro | 0,0076 * Milchmenge + 7,381 | 5 |
| Tiergesundheit | Euro | 0,010952 * Milchmenge + 5,0476 | 8 |
| Milchgewinnung | Euro | 0,02 * Milchmenge + 9 | - |

Energiebedarf der Lämmer wird durch Milchaustauschfutter kompensiert. Das Mastendgewicht des Bergschafes beträgt 42 kg, während das Endgewicht des Milchschafoes 25 kg beträgt. In der Berechnung wird eine eigene Bestandesergänzung vorausgesetzt. Je nach Nutzungsdauer der Mutterschafe stehen damit 0,2 bzw. 0,17 Lämmer pro Jahr nicht zum Verkauf zur Verfügung. Die Kosten der Bestandesergänzung werden mit Euro 6 pro Muttertier als fix vorgegeben (*Tabelle 4*). Es fließen die variablen Kosten der Lämmeraufzucht, aber auch die Erlöse aus dem Lämmerverkauf mit in die Berechnung des Deckungsbeitrags des Mutterschafoes ein. Im Lämmermastversuch beträgt das Mastendgewicht der Lämmer 42 kg.

In *Tabelle 4* sind die in der Deckungsbeitragsrechnung zugrunde gelegten fixen Ausgangsdaten bzw. errechneten Funktionen für die Milch- sowie die Fleischerzeugung, welche der einschlägigen Fachliteratur entnommen wurde, dargestellt (BMLFUW 2008).

Fixkosten, Faktorkosten sowie öffentliche Gelder wurden in der Berechnung nicht berücksichtigt.

Da die Milchschafe, wahrscheinlich durch schlechte Genetik bedingt, eine kaum merklich bessere Milchleistung als die Bergschafe aufwiesen, wird in der Berechnung eine Milchleistung zugrunde gelegt, welche sich aus der zugeführten Futterenergiemenge ableiten lässt, die tatsächlich von den Tieren konsumiert wurde. Wie *Abbildung 1* zeigt, liegt die von den Milchschafoen zu erbringende Sollleistung eindeutig über bzw. mit wenigen Ausnahmen auch unter der tatsächlich erbrachten Milchleistung.

Ergebnisse

Da sich, wie vorhin bereits erwähnt, unterschiedliche Nutzungsarten auch in der Wirtschaftlichkeit unterscheiden, wird in nachstehenden Ausführungen zwischen drei Produktionssparten unterschieden. Produktionssparte 1 behandelt das Bergschaf, welches zur Fleischerzeugung (die Lämmer werden fertig gemästet) herangezogen wird, Produktionssparte 2 behandelt das Thema der Milcherzeugung mit Milchschafoen. Die Ergebnisse des Lämmermastprojekts (Produktionssparte 3) werden im Anschluss daran gesondert angeführt.

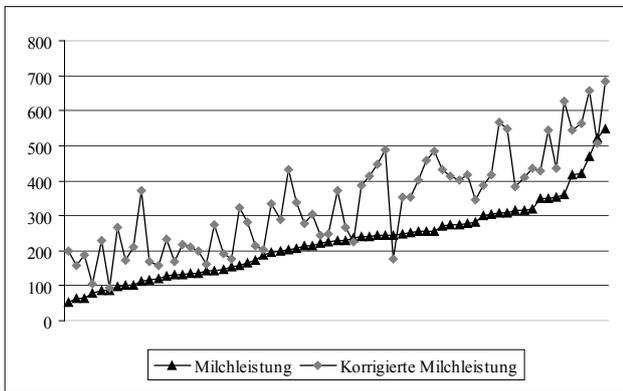


Abbildung 1: tatsächliche Milchleistung und korrigierte Milchleistung aufgrund der tatsächlichen Futteraufnahme der einzelnen Milchschafe

Produktionssparte 1 – Das Bergschaf

Wie bereits erwähnt, spielt die Anzahl an verkauften Lämmern eine entscheidende Rolle hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit der Schafhaltung. Bei durchschnittlich 2,05 verkauften Lämmern pro Muttertier beträgt der Anteil an der Gesamtleistung über 95 %. Das Hauptaugenmerk liegt dabei auf den erreichten Tageszunahmen des Lammes. Aus den Ergebnissen, welche in Tabelle 6 und 7 ersichtlich sind, zeigt sich, dass es beim Bergschaf auch bei höheren Kraftfuttergaben kaum Unterschiede in der Fruchtbarkeit gibt. Somit ist es hinsichtlich der Lämmerproduktion am wirtschaftlichsten, wenig Kraftfutter einzusetzen, da dieses nicht effizient genug vom Muttertier verwertet werden kann. Die erwirtschafteten Leistungen durch den Verkauf von Altschafen bzw. Schafwolle nehmen nur einen verschwindend geringen Teil an den Gesamterträgen ein. Im Bereich der variablen Kosten und somit der beiden Deckungsbeiträge ergeben sich klare Unterschiede. Das eingesetzte Kraftfutter der Mutterschafe stellt den größten Kostenfaktor dar. Eine Erhöhung der Kraftfuttergaben wirkt sich positiv auf die variablen Kosten der Lämmeraufzucht aus, da die produzierte Milchmenge des Mutterschafes gesteigert werden und somit das Lamm mehr Energie über die Milch aufnehmen kann. Hingegen steigen die variablen Kosten des Muttertiers bei Erhöhung der Kraftfuttergaben von 5 auf 50 % um Euro 35 (Abbildung 3). Durch die Anhebung der Grundfutterqualität kann man jedoch die variablen Kosten pro Tier um ca. Euro 12 senken. Dies resultiert aus der Tatsache, dass durch die Verbesserung der Qualität des Grundfutters mehr Milch produziert wird. Dadurch fallen für die Lämmeraufzucht weniger Kraftfutterkosten an und auch die Kraftfutterkosten des Muttertieres können gesenkt werden. Die Grundfutterqualität beeinflusst den Deckungsbeitrag dahingehend, dass man durch Einsetzen von bestem Grundfutter in die Ration eine Verdoppelung des erweiterten Deckungsbeitrags (Preisvariante 1) erreichen kann (Abbildung 2). Im Gegensatz dazu lohnt sich das Einsetzen von mehr Kraftfutter nicht, da der erweiterte Deckungsbeitrag bei Zunahme der Kraftfuttergaben stark sinkt. Wie Abbildung 4 zeigt, kann bei guter Grundfutterqualität und niedrigem Kraftfutterniveau der höchste Deckungsbeitrag erwirtschaftet werden. Eine Steigerung von 2 auf 3 Schnitte zieht eine Verbesserung des erweiterten Deckungsbeitrages

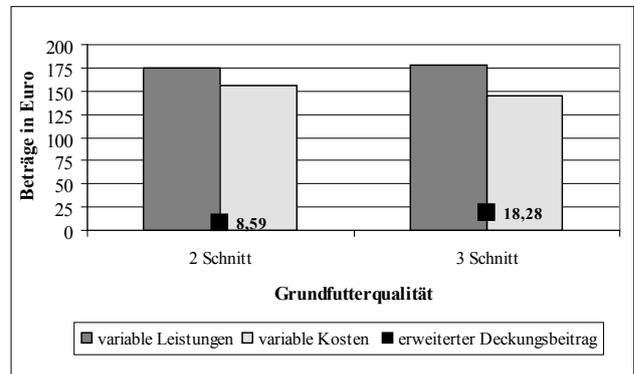


Abbildung 2: variable Leistung, variable Kosten und Deckungsbeitrag mit variablen Grundfutterkosten bei Bergschafen (9 Tiere je GF-Qualität), Kraftfutter-Preisvariante 1 (in Euro) abhängig von der Grundfutterqualität

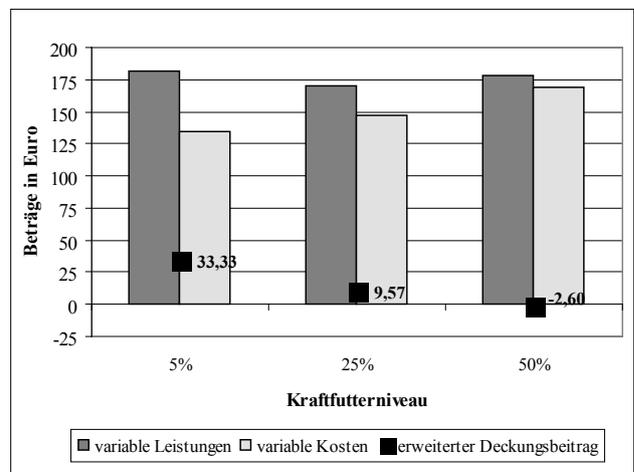


Abbildung 3: variable Leistungen, variable Kosten und Deckungsbeitrag mit variablen Grundfutterkosten bei Bergschafen (6 Tiere je Kraftfutterniveau), Kraftfutter-Preisvariante 1 (in Euro) abhängig vom Kraftfutterniveau

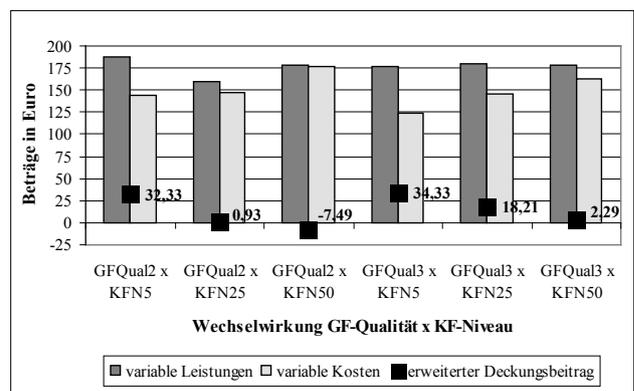


Abbildung 4: variable Leistungen, variable Kosten und Deckungsbeitrag mit variablen Grundfutterkosten bei Bergschafen (3 Tiere je WW), Kraftfutter-Preisvariante 1 (in Euro) – Wechselwirkung Grundfutterqualität x Kraftfutterniveau

(KF-Niveau 25 %; Preisvariante 1) um nahezu 18 Euro pro Muttertier nach sich. Ein höherer Kraftfuttereinsatz von 5 % auf 25 % bzw. 50 % erweist sich als ökonomisch nicht

sinnvoll. So ist der Deckungsbeitrag bei Berücksichtigung der variablen Grundfutterkosten bei einem Kraftfutterniveau von über 25 %, Preisvariante 1 und schlechtem Grundfutter bereits negativ.

Die Ergebnisse bei Unterstellung der Preisvariante 2 unterscheiden sich dahingehend, dass alle Szenarien auch bei Einsatz von schlechtem Grundfutter einen positiven Deckungsbeitrag liefern. Entscheidend zur Erreichung des höchstmöglichen wirtschaftlichen Nutzens der Bergschafhaltung ist die Erzeugung von bester Grundfutterqualität, da das Bergschaf die Energie des Kraftfutters nicht effizient genug verwerten kann. Im Gegensatz dazu steht die Lämmeraufzucht, da sich die Kosten dieser bei Erhöhung der Kraftfuttermengen für das Mutterschaf reduzieren. Der Deckungsbeitrag wird am stärksten durch das Kraftfutterniveau beeinflusst. Je mehr Kraftfutter gegeben wird, desto geringer fällt der Deckungsbeitrag aus.

Produktionssparte 2 – Das Ostfriesische Milchschaaf

Produktionssparte 2 behandelt das Thema der Schafmilchproduktion, welche in *Tabelle 8* und *9* angeführt sind. Die Anzahl der verkauften Lämmer liegt bei dieser Rasse im Mittel bei 1,24 Tieren pro Mutterschaf. Dies kann geringfügig durch eine Erhöhung des Kraftfutters bzw. der Grundfutterqualität positiv beeinflusst werden. Haupteinahmequelle der Milchschaafhaltung ist Schafmilch. Diese kann bei guter Qualität einen relativ hohen Preis erzielen und wird aus diesem Grund nicht für die Lämmeraufzucht eingesetzt. Die Gesamtleistung kann allein durch Verbesserung der Grundfutterqualität um 29 % gesteigert werden. Es steigt zwar die Kostenseite mit an, jedoch geringer als die Ertragsseite, was zu einer Steigerung des erweiterten Deckungsbeitrags von 50 % führt (*Abbildung 5*). Auch die Erhöhung der Kraftfuttermengen bewirkt einen deutlichen Anstieg der Erträge. Während man durch Aufstockung der Kraftfuttermengen von 5 % auf 25 % der Ration um über Euro 70 mehr Erträge erwirtschaften kann, fällt dieser mit knapp Euro 140 doppelt so hoch beim Sprung vom mittleren Kraftfutterniveau auf das hohe aus. Auch hier steigen die variablen Kosten stark an, dennoch kann der Deckungsbeitrag um fast 90 % anwachsen. (*Abbildung 6*). Bei schlechter Grundfutterqualität kann durch Zunahme des Kraftfutters in der Ration der Gesamtertrag um das ca. 2,5 fache gesteigert werden. Auch bei guter Grundfutterqualität kann bei Steigerung der Kraftfuttermenge ein Zuwachs der Erträge verzeichnet werden. Die gewonnene Milchmenge bzw. die daraus abfallenden Erträge können durch einen hohen Kraftfuttereinsatz von 50 % und Einsatz von guter Grundfutterqualität der 3 Schnitt-Variante ihren Höchstpunkt mit einem Deckungsbeitrag von über Euro 270 erreichen (*Abbildung 7*). Folglich kann gesagt werden, dass die Milchschafe mehr Energie zur Milchproduktion brauchen, diese aber auch gut verwerten bzw. in Milch umwandeln können.

Wie in *Abbildung 7* ersichtlich, kann sich der Deckungsbeitrag vergrößern, obwohl die variablen Kosten durch höhere Kraftfuttermengen ansteigen. Die Leistungen wachsen überproportional zu den Kosten an. Die Variation der

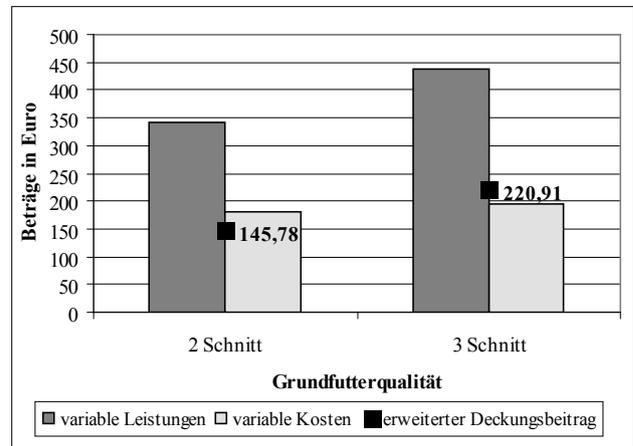


Abbildung 5: variable Leistungen, variable Kosten und Deckungsbeitrag mit Grundfutterkosten bei Milchschaaf (9 Tiere je GF-Qualität), Kraftfutter-Preisvariante 1 (in Euro) abhängig von der Grundfutterqualität

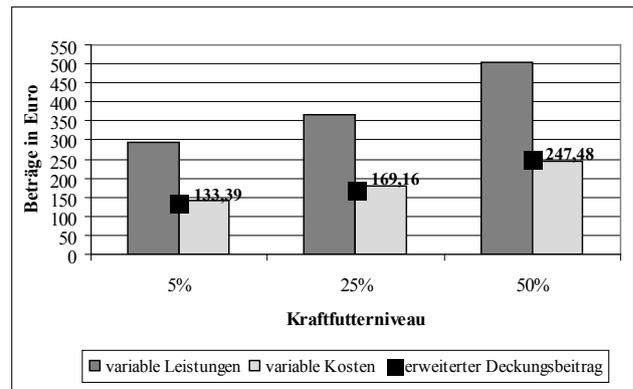


Abbildung 6: Leistungen, variable Kosten und Deckungsbeitrag mit Grundfutterkosten bei Milchschaaf (6 Tiere je Kraftfutterniveau), Kraftfutter-Preisvariante 1 (in Euro) abhängig vom Kraftfutterniveau

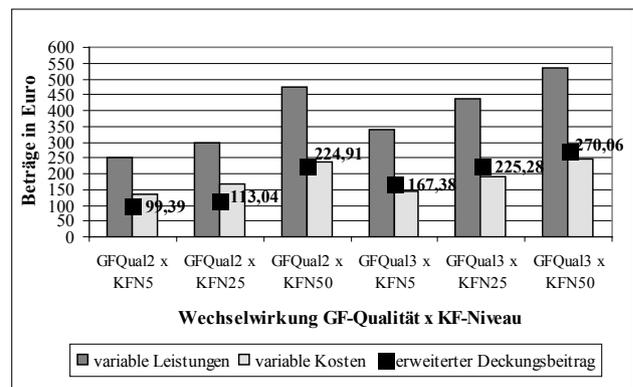


Abbildung 7: Leistungen, variable Kosten und Deckungsbeitrag mit Grundfutterkosten bei Milchschaaf (3 Tiere je WW), Kraftfutter-Preisvariante 1 (in Euro) – Wechselwirkung Grundfutterqualität x Kraftfutterniveau

Kraftfutterpreise hat nahezu keine Auswirkungen auf die Deckungsbeiträge. Am wirtschaftlichsten ist es auch hier, eine gute Grundfutterqualität zu erzeugen und anzubieten,

aber auch durch gezielte Zufütterung von Kraftfutter die notwendige Energie zuzuführen, um das Potenzial dieser Rasse voll ausschöpfen zu können.

Produktionssparte 3 – Die Lämmermast

Die Lämmermast als eigener Produktionszweig spielt im Bereich der Schafhaltung nur eine untergeordnete Rolle. Trotzdem soll hier auf die Unterschiede der beiden Rassen im Mastverhalten und somit auch auf die Leistungen und Kosten eingegangen werden. Bei beiden Rassen wurden die männlichen Nachkommen gemästet. Je länger die Mastperiode eines Tieres dauert, desto höher die Kosten. Die Tageszunahmen des Lammes üben daher einen wesentlichen Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit der Lämmermast aus.

Wie *Tabelle 5* zeigt, liegt die Mastdauer eines Milchschafoes durchschnittlich sieben Tage unter der eines Bergschafes. Dies resultiert aus den schlechteren Tageszunahmen der Bergschafe. Während ein Bergschaf im Durchschnitt 377 Gramm pro Tag an Gewicht zulegt, hat das Milchschafo eine durchschnittliche Tageszunahme von 405 Gramm pro Tag. Obwohl das Bergschaf eine höhere Futteraufnahme aufweist, kann die zugeführte Energie nur schlecht verwertet werden. Daraus folgernd ergibt sich eine schlechtere Mastleistung bzw. längere Mastdauer, was zu einer Erhöhung der variablen Kosten führt. Aus dem Grund liegt der Deckungsbeitrag der Bergschafaufzucht bei einem Lammpreis von Euro 1,9 für 1 kg Lebendgewicht (Durchschnittspreis lt. Marktbericht der Landwirtschaftskammer Steiermark Nr. 41, Jg. 40) im negativen Bereich. Wenn jedoch der Preis für das Lammfleisch mit Euro 2,3 pro kg angenommen wird, kann auch bei den Bergschafen ein positiver Deckungsbeitrag erzielt werden. Es ist somit wichtig, gute Fleischpreise zu erzielen, damit ein positiver Deckungsbeitrag erwirtschaftet werden kann.

Schlussfolgerungen

Nach Durchsicht der Ergebnisse finden sich eindeutige Zusammenhänge zwischen einem Anstieg des Kraftfutterniveaus und den Kraftfutterkosten bzw. eine negative Korrelation zwischen dem Kraftfutterniveau und den Grundfutterkosten erkannt werden. Dies wirkt sich folglich auch auf die variablen Kosten aus. Während bei einem Anstieg der Kraftfuttermengen die variablen Kosten steigen, fallen

diese bei einer Verbesserung der Grundfutterqualität. Beim Milchschafo lässt sich weiters ein eindeutiger Zusammenhang zwischen der Grundfutterqualität, dem Kraftfutterniveau und dem Milchertrag erkennen, was zu einer Erhöhung der Gesamtleistungen beiträgt. Bei der Lämmermast lässt sich ein Zusammenhang zwischen der Mastdauer und den anfallenden Kosten fest machen. Die Rasse spielt bei der Futteraufnahme eine große Rolle. Das Bergschaf weist zwar eine höhere Energieaufnahme als das Milchschafo auf, jedoch kann diese nicht positiv umgesetzt werden.

Welche Form der Schafhaltung man präferiert, ist die Entscheidung des/der Betriebsleiters/leiterin. Mit Milchschafoen lässt sich ein höherer Deckungsbeitrag erwirtschaften, jedoch ist diese Form der Haltung mit einigen Risiken behaftet. Zum Einen ist es in der Praxis sehr schwierig, Abnehmer bzw. Molkereien für die produzierte Milch zu finden. Weiters muss für das Melken der Schafe ein erhöhter Arbeitsaufwand kalkuliert werden. Auch ist man den Preisschwankungen von Kraftfutterkomponenten ausgesetzt, da man für eine gute Milchproduktion viel Energie (wie vorhin schon angesprochen wurde, lässt sich der Milchertrag durch eine Erhöhung des Kraftfutterniveaus deutlich steigern) einsetzen muss. Beim Bergschaf hingegen reicht es vollkommen aus, gutes Grundfutter zu erzeugen bzw. geringe Kraftfuttermengen zu verabreichen. Ein mehr an Kraftfutter ist aus betriebswirtschaftlicher Sicht nicht gerechtfertigt. Jedoch ist das Bergschaf in der Erwirtschaftung der Leistungen beschränkt. Es lohnt sich aber, für alle Schafrassen bzw. Produktionsformen bestes Grundfutter zu erzeugen, da dies unter anderem durch eine Erhöhung der Milchleistung belohnt wird. Die zusätzlichen Kosten für eine höhere Schnittfrequenz sind durch die Mehreinnahmen der Leistungen beim Milchschafo bzw. durch ein Sinken der Futterkosten des Lammes gerechtfertigt. Da viele SchafhalterInnen biologisch produzieren, stellt sich die Frage nach Unterschieden zwischen konventioneller und biologischer Wirtschaftsweise. Für die biologische Schafhaltung fallen einerseits höhere Futterkosten an, andererseits können jedoch auch höhere Einnahmen erzielt werden. Insgesamt kommt es aber doch zu einem um ca. 9 % höheren Deckungsbeitrag bei Einhaltung der biologischen Wirtschaftsweise (BMLFUW 2008a).

Viele Faktoren, welche die Wirtschaftlichkeit der Schafhaltung ebenfalls beeinflussen, konnten in diese Berechnungen keinen Eingang finden, da sie einerseits nicht messbar sind

Tabelle 5: Grunddaten und Ergebnisse der Lämmermast

| Einheit | Bergschaf | | Milchschafo | | |
|-------------------------------|-----------|--------|-------------|--------|--------|
| | 2 | 3 | 2 | 3 | |
| Masttage | Tage | 96,22 | 99,35 | 92,91 | 88,40 |
| Tageszunahmen | g/Tag | 378,45 | 376,23 | 394,82 | 414,24 |
| Lammerlös bei Euro 1,9 pro kg | Euro | 80,66 | 81,20 | 81,18 | 81,07 |
| Lammerlös bei Euro 2,3 pro kg | Euro | 97,64 | 98,29 | 98,27 | 98,14 |
| Kosten Milch | Euro | 45,04 | 48,02 | 41,20 | 40,30 |
| GF Kosten Euro | 0,09 | 0,19 | 0,08 | 0,13 | |
| KF Kosten | Euro | 24,02 | 23,35 | 21,97 | 20,98 |
| Schlachtung und Vermarktung | Euro | 10,92 | 10,92 | 10,92 | 10,92 |
| Sonstige Kosten | Euro | 5 | 5 | 5 | 5 |
| variable Kosten | Euro | 85,07 | 87,49 | 79,17 | 77,33 |
| DB bei Euro 1,9 pro kg | Euro | -4,41 | -6,29 | 2,01 | 3,74 |
| DB bei Euro 2,3 pro kg | Euro | 12,56 | 10,8 | 19,1 | 20,81 |

(wie z.B. der Zusammenhang zwischen Grundfutterqualität und der Beeinflussung durch äußere Umweltbedingungen) und andererseits regionsspezifisch unterschiedlich sind (z.B. Absatzmarkt für Fleisch oder Milch). Auch auf die Preise der Futtermittel bzw. die der Fleisch- und Milcherträge kann kaum vom einzelnen Betrieb Einfluss genommen werden. Trotzdem kann die vorliegende Studie als Entscheidungsgrundlage bzw. Orientierungshilfe herangezogen werden. Zur Beurteilung der eigenen Schafproduktion ist es unbedingt notwendig, Aufzeichnungen über den Betrieb zu führen, um darauf aufbauend Berechnungen hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit durchzuführen. Zu guter Letzt muss noch erwähnt werden, dass die Aufrechterhaltung einer konstant guten Qualität unerlässlich für eine effiziente und rentable Schafhaltung ist, da nur dadurch ein guter Preis für Schafprodukte am Markt durchsetzbar ist.

Literatur

- BMLFUW, 2008: Deckungsbeiträge und Daten für die Betriebsplanung 2008, Wien.
- BMLFUW, 2008a: Schaf- und Ziegenmilchproduktion in Österreich und Europa, Wien.
- BMLFUW, 2008b: Grüner Bericht 2008, Wien.
- GRUBER, L. et al, 2000: Einfluss der Grünlandbewirtschaftung auf Ertrag, Futterwert, Milcherzeugung und Nährstoffausscheidung. 27. Viehwirtschaftliche Fachtagung, 41-88, Irndning.
- HUNGER, F., 2008: nicht veröffentlichtes Working Paper zu Grundfutterkosten.
- PÖCKL, E., 2007: Production of sheep and goat milk depending on breed, forage quality and concentrate level. Doctoral Thesis, Wien.

Tabelle 7: ausgewählte Ergebnisse der Deckungsbeitragsrechnung der Rasse Bergschaf Preisvariante 2

| Parameter | Einheit | GF-Qualität | | | Krafftuterniveau | | | Wechselwirkung | | | | | | Signifikanz | | | Standardfehler in % von Mittelwert R ² | | | | |
|-----------------------------|-----------|-------------|---------|--------|------------------|--------|--------|----------------|----------------|----------------|----------------------|----------------------|-----------------------|---------------|----------------|----------------|---|-------|----------|----------------|---------------------------|
| | | 2 | Schnitt | 3 | 5% | 25% | 50% | GFQual2 x KF5 | GFQual2 x KF25 | GFQual2 x KF50 | GFQual2 x KF5 x KF25 | GFQual2 x KF5 x KF50 | GFQual2 x KF25 x KF50 | GFQual3 x KF5 | GFQual3 x KF25 | GFQual3 x KF50 | GFQual x KF | KFN | KFN x KF | Standardfehler | Mittelwert R ² |
| verkaufte Lämmer | Stück | 2,05 | 2,04 | 2,07 | 2,12 | 1,97 | 2,07 | 2,19 | 1,85 | 2,07 | 2,05 | 2,09 | 2,07 | 0,774 | 0,505 | 0,332 | 0,52 | 25,58 | 0,190 | | |
| Grundfütterkosten | Euro | 16,65 | 16,69 | 16,62 | 17,73 | 17,39 | 14,84 | 16,92 | 18,68 | 14,46 | 18,55 | 16,09 | 15,23 | 0,952 | 0,075 | 0,274 | 5,59 | 33,61 | 0,283 | | |
| Mutterschaf | Euro | 25,51 | 26,03 | 24,98 | 7,37 | 24,12 | 45,03 | 7,35 | 24,24 | 46,50 | 7,40 | 23,99 | 43,55 | 0,354 | 0,000 | 0,488 | 5,61 | 21,79 | 0,944 | | |
| Krafftütterkosten | kg | 117,64 | 132,42 | 102,86 | 141,31 | 116,94 | 94,67 | 166,31 | 122,18 | 108,77 | 116,30 | 111,71 | 80,57 | 0,012 | 0,006 | 0,381 | 57,48 | 49,17 | 0,402 | | |
| Mutterschaf | kg | 55,93 | 63,06 | 48,80 | 66,16 | 57,92 | 43,70 | 75,41 | 64,34 | 49,43 | 56,91 | 51,51 | 37,97 | 0,000 | 0,000 | 0,732 | 19,17 | 34,49 | 0,524 | | |
| Krafftüttermenge | Euro | 0,17 | 0,14 | 0,21 | 0,17 | 0,17 | 0,17 | 0,14 | 0,14 | 0,14 | 0,21 | 0,21 | 0,21 | 0,000 | 1,000 | 1,000 | 0,00 | 0,00 | 1,000 | | |
| Lamm (Einzel) | Euro | 30,55 | 34,39 | 26,71 | 36,69 | 30,37 | 24,58 | 43,19 | 31,73 | 28,25 | 30,20 | 29,01 | 20,92 | 0,012 | 0,006 | 0,381 | 14,93 | 49,17 | 0,402 | | |
| Grundfütterkosten | Euro | 344,06 | 345,07 | 343,04 | 344,06 | 344,06 | 344,06 | 345,07 | 345,07 | 345,07 | 343,04 | 343,04 | 343,04 | 0,000 | 1,000 | 1,000 | 0,00 | 0,00 | 1,000 | | |
| Mastleistung | g pro Tag | 6,61 | 6,41 | 6,81 | 6,30 | 6,51 | 7,02 | 6,14 | 6,28 | 6,80 | 6,45 | 6,74 | 7,23 | 0,006 | 0,000 | 0,912 | 0,71 | 10,68 | 0,460 | | |
| Altschafetrug | Euro | 168,17 | 166,93 | 169,42 | 173,51 | 161,36 | 169,65 | 179,52 | 151,66 | 169,62 | 167,51 | 171,06 | 169,68 | 0,774 | 0,506 | 0,332 | 43,00 | 25,58 | 0,190 | | |
| Lämmerertrag | Euro | 176,78 | 175,34 | 178,22 | 181,81 | 169,87 | 178,67 | 187,66 | 159,94 | 178,43 | 175,96 | 179,79 | 178,91 | 0,739 | 0,507 | 0,328 | 42,92 | 24,29 | 0,192 | | |
| Gesamtleistung variabel | Euro | 97,14 | 97,43 | 96,84 | 79,97 | 94,51 | 116,92 | 81,04 | 92,87 | 118,39 | 78,91 | 96,15 | 115,46 | 0,699 | 0,000 | 0,206 | 7,67 | 7,88 | 0,900 | | |
| variable Kosten Mutterschaf | Euro | 30,55 | 34,39 | 26,71 | 36,69 | 30,37 | 24,58 | 43,19 | 31,73 | 28,25 | 30,20 | 29,01 | 20,92 | 0,012 | 0,006 | 0,381 | 14,93 | 49,17 | 0,402 | | |
| variable Kosten Lämmer | Euro | 127,69 | 131,82 | 123,55 | 116,67 | 124,88 | 141,51 | 124,23 | 124,60 | 146,64 | 109,11 | 125,16 | 136,38 | 0,032 | 0,000 | 0,234 | 18,95 | 14,84 | 0,546 | | |
| variable Kosten gesamt | Euro | 49,10 | 43,52 | 54,67 | 65,14 | 44,99 | 37,16 | 63,43 | 35,34 | 31,79 | 66,85 | 54,64 | 42,53 | 0,049 | 0,000 | 0,517 | 27,94 | 56,99 | 0,448 | | |
| DB ohne GF | Euro | 35,92 | 32,83 | 39,02 | 51,00 | 31,43 | 25,34 | 52,59 | 23,39 | 22,51 | 49,40 | 39,48 | 28,17 | 0,331 | 0,004 | 0,467 | 31,57 | 87,89 | 0,133 | | |

Tabelle 8: ausgewählte Ergebnisse der Deckungsbeitragsrechnung der Rasse Milchschaaf; Preisvariante 1

| Parameter | Einheit | GF-Qualität | | Kraftfutterniveau | | Wechselwirkung | | | | | | Signifikanz | | Standardfehler in % | | | |
|--------------------------------|---------|-------------|-----------|-------------------|--------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|--------------|---------------------|----------------|----------------|----------------|
| | | 2 Schnitt | 3 Schnitt | 5% | 25% | 50% | GFQual2 x KFN5 | GFQual2 x KFN25 | GFQual2 x KFN50 | GFQual3 x KFN5 | GFQual3 x KFN25 | GFQual3 x KFN50 | GFQual x KFN | GFQual x KFN | Standardfehler | von Mittelwert | R ² |
| verkaufte Lämmer | Stück | 1,24 | 1,23 | 1,23 | 1,24 | 1,24 | 1,23 | 1,23 | 1,23 | 1,23 | 1,24 | 0,326 | 0,574 | 0,974 | 0,05 | 4,03 | 0,180 |
| Grundfütterkosten | Euro | 23,16 | 21,53 | 24,79 | 21,23 | 18,56 | 27,71 | 25,33 | 21,32 | 21,32 | 21,32 | 0,000 | 0,000 | 0,706 | 2,93 | 12,64 | 0,727 |
| Mutterschaaf | Euro | 51,78 | 48,81 | 54,75 | 39,80 | 94,97 | 14,87 | 50,76 | 98,62 | 50,76 | 98,62 | 0,011 | 0,000 | 0,294 | 9,26 | 17,88 | 0,969 |
| Mutterschaaf | Euro | 21,42 | 19,40 | 23,44 | 18,14 | 25,03 | 19,10 | 23,54 | 27,69 | 23,54 | 27,69 | 0,000 | 0,000 | 0,523 | 4,01 | 18,69 | 0,758 |
| Milchgewinnung | kg | 26,51 | 27,33 | 25,69 | 26,76 | 27,24 | 27,98 | 25,38 | 26,16 | 25,53 | 26,16 | 0,041 | 0,575 | 0,973 | 3,20 | 12,09 | 0,282 |
| Kraftfuttermenge | kg | 21,32 | 21,84 | 20,79 | 21,05 | 21,26 | 21,64 | 21,49 | 21,79 | 22,24 | 20,60 | 0,017 | 0,518 | 0,958 | 1,74 | 8,15 | 0,324 |
| Kraftfuttermenge Lamm (Einzel) | Euro | 0,13 | 0,13 | 0,14 | 0,13 | 0,13 | 0,13 | 0,14 | 0,14 | 0,14 | 0,14 | 0,000 | 1,000 | 1,000 | 0,00 | 0,00 | 1,000 |
| Grundfütterkosten Lamm | Euro | 9,64 | 9,94 | 9,34 | 9,48 | 9,60 | 9,85 | 9,73 | 9,91 | 10,18 | 9,23 | 0,041 | 0,575 | 0,973 | 1,17 | 12,09 | 0,282 |
| Kraftfütterkosten Lamm | Euro | 309,50 | 260,38 | 358,62 | 215,50 | 288,06 | 424,94 | 171,01 | 216,14 | 393,99 | 259,99 | 0,000 | 0,000 | 0,242 | 82,18 | 26,52 | 0,795 |
| Milchertrag | Euro | 6,83 | 6,75 | 6,90 | 6,58 | 6,69 | 7,22 | 6,52 | 6,67 | 7,06 | 6,64 | 0,288 | 0,001 | 0,707 | 0,58 | 8,48 | 0,477 |
| Altschafertrag | Euro | 71,28 | 71,62 | 70,93 | 70,88 | 71,16 | 71,78 | 71,12 | 71,54 | 72,21 | 70,65 | 0,328 | 0,574 | 0,974 | 2,88 | 4,04 | 0,179 |
| Lämmerertrag | Euro | 389,61 | 340,76 | 438,46 | 294,97 | 367,91 | 505,94 | 250,65 | 296,36 | 475,26 | 339,28 | 0,000 | 0,000 | 0,253 | 83,22 | 21,34 | 0,793 |
| Gesamtleistung variabel | Euro | 133,15 | 126,28 | 140,02 | 86,24 | 125,53 | 187,70 | 80,70 | 114,84 | 183,31 | 91,77 | 0,001 | 0,000 | 0,366 | 15,74 | 11,82 | 0,943 |
| variable Kosten Mutterschaaf | Euro | 54,64 | 54,94 | 54,34 | 54,48 | 54,60 | 54,85 | 54,73 | 54,91 | 55,18 | 54,23 | 0,041 | 0,575 | 0,973 | 1,17 | 2,13 | 0,282 |
| variable Kosten Lämmer | Euro | 187,79 | 181,22 | 194,37 | 140,72 | 180,13 | 242,54 | 135,44 | 169,75 | 238,48 | 146,00 | 0,001 | 0,000 | 0,374 | 15,91 | 8,47 | 0,942 |
| variable Kosten gesamt | Euro | 201,81 | 159,53 | 244,09 | 154,25 | 187,79 | 263,40 | 115,21 | 126,61 | 236,78 | 193,29 | 0,000 | 0,000 | 0,280 | 72,76 | 35,99 | 0,685 |
| DB ohne GF | Euro | 183,34 | 145,78 | 220,91 | 133,39 | 169,16 | 247,48 | 99,39 | 113,04 | 224,91 | 167,38 | 0,000 | 0,000 | 0,280 | 70,91 | 38,68 | 0,468 |
| DB mit GF | Euro | 183,34 | 145,78 | 220,91 | 133,39 | 169,16 | 247,48 | 99,39 | 113,04 | 224,91 | 167,38 | 0,000 | 0,000 | 0,280 | 70,91 | 38,68 | 0,468 |

Tabelle 9: ausgewählte Ergebnisse der Deckungsbeitragsrechnung der Rasse Milchschaaf; Preisvariante 2

| Parameter | Einheit | GF-Qualität | | Kraffutterniveau | | Wechselwirkung | | | | | | Signifikanz | | Standardfehler in % | | | | | |
|--------------------------------|-------------|---------------|---------------|------------------|---------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------------------|----------------|---------------------------|--------------|--------------|--------------|
| | | 2 Schnitt | 3 Schnitt | 5% | 25% | 50% | GFQual2 x KFN5 | GFQual2 x KFN50 | GFQual2 x KFN25 | GFQual2 x KFN50 | GFQual3 x KFN5 | GFQual3 x KFN50 | GFQual3 x KFN25 | GFQual3 x KFN50 | Standardfehler | Mittelwert R ² | | | |
| verkaufte Lämmer | Stück | 1,24 | 1,23 | 1,23 | 1,24 | 1,25 | 1,24 | 1,24 | 1,26 | 1,23 | 1,23 | 1,23 | 1,24 | 0,326 | 0,574 | 0,974 | 0,05 | 4,03 | 0,180 |
| Grundfutterkosten | Euro | 23,16 | 24,79 | 26,25 | 23,28 | 19,94 | 24,79 | 21,23 | 18,56 | 27,71 | 25,33 | 21,32 | 21,32 | 0,000 | 0,000 | 0,706 | 2,93 | 12,64 | 0,727 |
| Mutterschaaf | Euro | 36,94 | 39,06 | 9,47 | 32,30 | 69,05 | 8,33 | 28,39 | 67,75 | 10,61 | 36,21 | 70,35 | 70,35 | 0,011 | 0,000 | 0,294 | 6,60 | 17,88 | 0,969 |
| Milchgewinnung | Euro | 21,42 | 23,44 | 17,06 | 20,84 | 26,36 | 15,02 | 18,14 | 25,03 | 19,10 | 23,54 | 27,69 | 27,69 | 0,000 | 0,000 | 0,523 | 4,01 | 18,69 | 0,758 |
| Kraffuttermenge | kg | 26,51 | 25,69 | 26,07 | 26,38 | 27,07 | 26,76 | 27,24 | 27,98 | 25,38 | 25,53 | 26,16 | 26,16 | 0,041 | 0,575 | 0,973 | 3,20 | 12,09 | 0,282 |
| Lämmer | kg | 21,32 | 20,79 | 21,05 | 21,26 | 21,64 | 21,49 | 21,79 | 22,24 | 20,60 | 20,73 | 21,04 | 21,04 | 0,017 | 0,518 | 0,958 | 1,74 | 8,15 | 0,324 |
| Lamm (Einzel) | Euro | 0,13 | 0,14 | 0,13 | 0,13 | 0,13 | 0,13 | 0,13 | 0,13 | 0,14 | 0,14 | 0,14 | 0,14 | 0,000 | 1,000 | 1,000 | 0,00 | 0,00 | 1,000 |
| Grundfutterkosten Lamm | Euro | 6,88 | 6,67 | 6,77 | 6,85 | 7,03 | 6,95 | 7,07 | 7,27 | 6,59 | 6,63 | 6,79 | 6,79 | 0,041 | 0,575 | 0,973 | 0,83 | 12,10 | 0,282 |
| Milchertrag | Euro | 309,50 | 358,62 | 215,50 | 288,06 | 424,94 | 171,01 | 216,14 | 393,99 | 259,99 | 359,98 | 455,89 | 455,89 | 0,000 | 0,000 | 0,242 | 82,18 | 26,52 | 0,795 |
| Altschafertrag | Euro | 6,83 | 6,90 | 6,58 | 6,69 | 7,22 | 6,52 | 6,67 | 7,06 | 6,64 | 6,70 | 7,37 | 7,37 | 0,288 | 0,001 | 0,707 | 0,58 | 8,48 | 0,477 |
| Lämmerertrag | Euro | 71,28 | 70,93 | 70,88 | 71,16 | 71,78 | 71,12 | 71,54 | 72,21 | 70,65 | 70,79 | 71,35 | 71,35 | 0,328 | 0,574 | 0,974 | 2,88 | 4,04 | 0,179 |
| Gesamtleistung variabel | Euro | 389,61 | 438,46 | 294,97 | 367,91 | 505,94 | 250,65 | 296,36 | 475,26 | 339,28 | 439,46 | 536,62 | 536,62 | 0,000 | 0,000 | 0,253 | 83,22 | 21,34 | 0,793 |
| variable Kosten Mutterschaaf | Euro | 118,31 | 124,33 | 82,43 | 112,55 | 159,95 | 77,36 | 103,44 | 156,08 | 87,50 | 121,66 | 163,81 | 163,81 | 0,001 | 0,000 | 0,387 | 13,28 | 11,22 | 0,932 |
| variable Kosten Lämmer | Euro | 51,88 | 51,67 | 51,77 | 51,85 | 52,03 | 51,95 | 52,07 | 52,27 | 51,59 | 51,63 | 51,79 | 51,79 | 0,041 | 0,575 | 0,973 | 0,83 | 1,60 | 0,282 |
| variable Kosten gesamt | Euro | 170,19 | 176,00 | 134,20 | 164,40 | 211,98 | 129,31 | 155,51 | 208,35 | 139,09 | 173,29 | 215,61 | 215,61 | 0,001 | 0,000 | 0,394 | 13,40 | 7,87 | 0,931 |
| DB ohne GF | Euro | 219,41 | 262,46 | 160,77 | 203,51 | 293,96 | 121,34 | 140,85 | 266,92 | 200,19 | 266,17 | 321,01 | 321,01 | 0,000 | 0,000 | 0,272 | 74,37 | 33,84 | 0,718 |
| DB mit GF | Euro | 200,95 | 239,27 | 139,90 | 184,88 | 278,05 | 105,52 | 127,29 | 255,05 | 174,28 | 242,48 | 301,05 | 301,05 | 0,000 | 0,000 | 0,272 | 72,53 | 36,10 | 0,519 |

Perspektiven in der Schafhaltung

Karl Buchgraber^{1*}

Zusammenfassung

Das Schaf als idealer Nutzer extensiver und steiler Weiden sowie Almweiden muss jetzt besonders gefördert werden. Österreich besitzt rund 300.000 ha steile und ungenutzte Weidegebiete, die durch das Schaf bestens offen gehalten und in der Grasnarbe gestärkt werden können. Eine gezielte Weideführung ist aus pflanzenbaulicher Sicht notwendig, d.h. die kleinen Schafbetriebe müssen sich im Sommer zusammentun, um mit hoher „Schlagkraft“ große Weidegebiete zu bewirtschaften bzw. Pistenpflege zu gewährleisten. Um der fachlichen Weideführung gerecht zu werden – das Schaf hat goldene Klauen, aber auch giftige Zähne – müssen Schäfer (große Herden) oder Weidezäune ein gezieltes Management ermöglichen. In den Ostländern Europas wird das Schaf stark zurückgenommen, so dass auch ein Preisanstieg bei diesem guten und bekömmlichen Lammfleisch zu erwarten ist.

Schlagwörter: Grünlandwirtschaft, Kulturlandschaft, Weidemanagement, Schäfer, Verwaltung

Einleitung

Die Landwirtschaft hat in den letzten 50 Jahren bei kaum deckenden Produzentenpreisen die Wiesen, Weiden und Almen mit Rindern, Schafen, Ziegen und Pferden genutzt. War es vor 50 Jahren bei geringer Produktivität und hoher regionaler Nachfrage nach Nahrungsmitteln noch notwendig, jeden Quadratmeter an landwirtschaftlicher Nutzfläche zu verwerten, so wurden durch die verbesserte Züchtungsarbeit, den verstärkten Mineraldüngereinsatz und erhöhten Pflanzenschutz die Erträge gesteigert. Bei annähernd gleicher Nachfrage in Westeuropa und den beginnenden Importen aus Übersee traten wir ab 1970 in eine Überproduktion ein, die die Produzentenpreise erst recht niedrig hielt. Obwohl sich auch in dieser Zeit schon rund 1 Milliarde Menschen kaum sättigen konnten und 3 Milliarden nur wenig zu sich nahmen, sprach man in den wohlhabenden Ländern von Butterbergen, Milchseen und überquellenden Getreidelagern. In dieser Zeit nahmen die Bauern extensive Flächen insbesondere die Almen aus der Produktion oder führen diese auf ein Minimum zurück. Die Agrarpolitik steuert hier seit über 10 Jahren mit Entgelten für die Aufrechterhaltung der Bewirtschaftung unter ökologischen Gesichtspunkten gegen diese Entwicklung, weil sie auch erkennen musste, dass die sinkenden Agrarpreise das Überleben insbesondere der klein strukturierten

und benachteiligten Landwirtschaft nicht gewährleisten konnten. Die Landwirtschaft hat einen großen Maßnahmenkatalog zur Ökologisierung der Pflanzenproduktion und artgerechten Haltung der Tiere angenommen. Mit steigendem Bewusstsein um die wunderschöne und nicht importierbare Kulturlandschaft in Österreich sowie dem konkreten Bedürfnis nach „Lebensmittel“ höchster Qualität hat der Konsument sich erstmals zu Wort gemeldet (*Abbildung 1*).

Eine dramatische Veränderung dieser jahrzehntelangen flauen Entwicklung in der Landwirtschaft leitete die Klima- und Energiepolitik ein, die enorme Nachfrage nach Lebensmitteln in China, Indien usw. ließ bei plötzlich globaler Betrachtung vor zwei Jahren den Agrarmarkt vom gesättigten Zustand in einen Nachfragemarkt kippen. Spekulationsmärkte holten sich bei knappen Vorräten an Lebensmitteln am globalen Markt auch hohe Renditen. Die Preisdiskussionen fanden nicht nur beim Produzenten statt, sondern wurden durch den Handel verstärkt zur gesellschaftspolitischen Angelegenheit.

Die Landwirtschaft verspürte nach 50 Jahren plötzlich wieder eine verstärkte Wertschätzung und Nachfrage ihrer Arbeit und ihrer Produkte. Die Wertigkeit der Ackerflächen ist dadurch gestiegen und bei der Steigerung der Futtermittelpreise hat sich auch der Viehhalter überlegt, ob nicht wieder das Grünland die Basis für die Ernährung der Wiederkäuer darstellen könnte. Das Auslaufen der Milchkontingentierung im Jahre 2014 verspricht auch eine Ausweitung der Wiesen, Weiden und Almen in den Einzelbetrieben, die gerade in den Bergregionen zur absoluten Knappheit für expandierende Betriebe werden.

Schafe sind Feinschmecker und Weideverbesserer

Bei einem siebenjährigen Weidevergleichsversuch mit Schafen und Mutterkühen zeigte sich ganz deutlich, dass auf steilen Flächen, die noch dazu einem Kräuter- und Verwaldungsdruck ausgesetzt waren, die Schafe die Weide völlig frei in hoher Qualität erhalten haben. Im Gegensatz dazu sind bei der Weide mit einer Mutterkuhherde Adlerfarn (10 %) und Sträucher sowie Bäumchen (20 %) aufgekommen (*siehe Tabelle 1*). Bei einer Nutzungsaufgabe hingegen bildete nach sieben Jahren 50 % Adlerfarn sowie 20 % Sträucher und Bäumchen die Hauptmasse der Weide.

Abgesehen davon, dass die Schafe die Weide in der Grasnarbe gestärkt haben, haben sie auch die geringste Bodenverletzung und somit Ursache für eine Erosion bzw. Urbeginn einer Mure veranlasst. Eine maschinelle Offenhaltung mittels Mulch kann die Fläche nur bei jährlicher Mulcharbeit einigermaßen halten. Damit die Schafe diese „Weidekultur“ hinterlassen, dürfen

¹ LFZ Raumberg-Gumpenstein, Institut für Pflanzenbau und Kulturlandschaft, Raumberg 38, A-8952 Irdning

* Ansprechpartner: Univ.-Doz. Dr. Karl Buchgraber,
email: karl.buchgraber@raumberg-gumpenstein.at

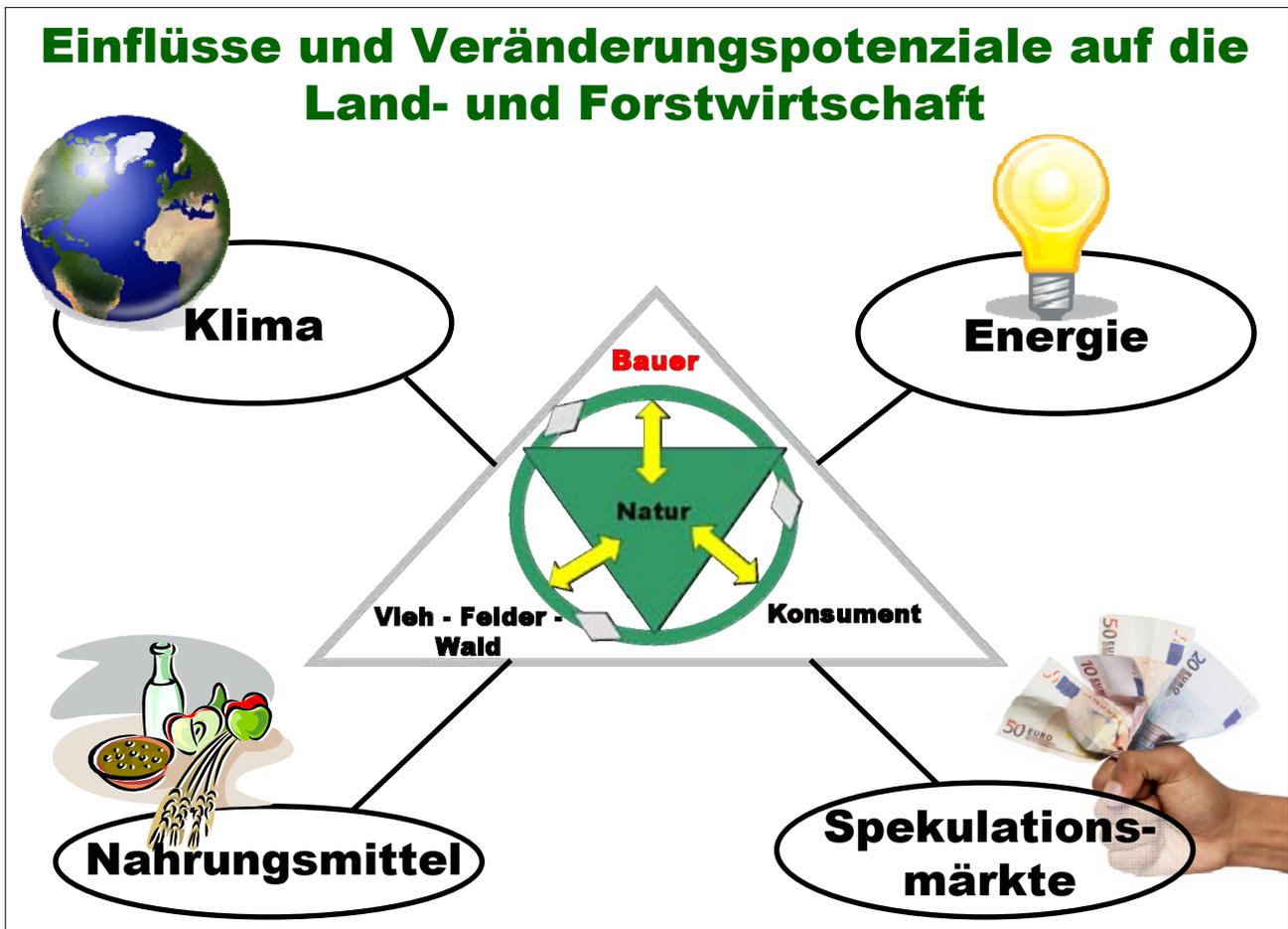


Abbildung 1: Einflüsse und Veränderungspotenziale auf die Land- und Forstwirtschaft global und regional

Tabelle 1: Veränderungen des Grünlandes bei Mulchung, tierischer Nutzung und Nutzungsaufgabe nach sieben Jahren auf der Buchau

| Auftreten von nicht gewünschten Arten | Wirtschaftswiesen 3x jährliche Mahd | Nutzungs- aufgabe | Mulch | | | Mutterkühe | Schafe |
|---------------------------------------|--|----------------------|-------------------|------------------------|------------------------|------------|--------|
| | | | 1 x jedes Jahr | 1 x alle zwei Jahre | 1 x alle drei Jahre | | |
| Sträucher/Bäumchen | 0 | 20% | 0 | 0 | 0 | 20% | 0 |
| Giftpflanzen | | | | | | | |
| Adlerfarn | 0 | 50% | 0 | 1% | 30% | 10% | 0 |
| Weißer Germer | 0 | 0 | 1% | 1% | 1% | 0 | 0 |
| Johanniskraut | 0 | 5% | 1% | 1% | 1% | 0 | 0 |

sie je nach Futterbestand und Tierbesatz zeitlich genau begrenzt die Weiden bestoßen. Bei zu großzügiger Vorgabe holen die Schafe nur das qualitativ hochwertige Artenspektrum als Futter heraus. Wird zu knapp bemessen, dann ist der Selektionswille unterdrückt und sie gehen auf nahezu alles. Gefährlich wird es, wenn sie gerade auf Südhängen zu tief heraus fressen und so auch die Wurzeln schädigen. Es braucht also eine gezielte, möglichst beobachtete Weidehaltung – entweder mit Weidezaunsystemen oder einer fachkundigen Herdenführung durch einen Schäfer.

Schafe sind gefragt

Die steilen und extensiven Berglagen sind in den letzten Jahrzehnten in der Nutzung vernachlässigt worden. Das

Rind ist in den letzten 10 Jahren um 500.000 Stück zurückgegangen, die verbleibenden Rinder wurden zusehends schwerer und unbrauchbar für steilere Flächen. Die Schafe waren schon immer ideale und billige Nutzer dieser schwierigen Regionen (Abbildung 2).

Aufgrund der geringen Agrarquote und der Kleinstruktur bei den Schafhaltern sind nur geringe Flächen bestoßen worden. Die großen ungenutzten Almgebiete (etwa 300.000 ha in Österreich) sollten mit neuen Organisationsformen im Sinne eines Modernen Landmanagements wieder aktiviert werden. Die Kulturlandschaft bleibt dadurch offen, die Grasmatten gepflegt und weniger anfällig gegenüber Naturgefahren und als produktiv wertvoller Aspekt ergibt es noch gesundes und nachgefragtes Lammfleisch. Nachdem auch



Abbildung 2: Differenzierte Grünland- und Viehwirtschaftsbetriebe in einer standortangepassten Ausrichtung ihrer Bewirtschaftung

der Tourismus die Pistenflächen bei steigenden Spritpreisen lieber mit Schafen bestückt, könnten hier langfristig weitere Synergien entstehen.

Beim derzeitigen Schafbestand von rund 320.000 und den geschätzten frei gestellten Flächen und Futtererträgen konnten in Österreich über die Jahre noch weitere 300.000 Schafe eingestellt werden. Die Zeit dafür scheint auch vom Markt her passend, da Ost- und Südeuropa ihre Schafbestände um nahezu 50 % reduziert haben und auch billige Importe nicht zu erwarten sind.

Kulturgut Schaf und Schäfer

In der Zeit des hohen Anspruches auf wirtschaftlichen Erfolg musste das Schaf oft dem Rind weichen, obwohl insbesondere bei veränderten Zuchtzielen die schwerer werdenden Rinder die unzähligen extensiven und steilen Flächen nicht wirklich angepasst nutzen können. In dieser Periode ist nicht nur das Schaf in der Wertigkeit gefallen sondern auch die Schäfererei. Für viele kleine Schafhalter wäre es der Lösungsansatz, dass im Sommer bei gemeinsamer und gezielter Haltung eine Arbeitsentlastung für den Besitzer und eine höhere „Schlagkraft“ durch größere Herden für die Pflege und Nutzung von vorhandenen aufgelassenen Weidegebieten entsteht (Foto 1).

Verloren gegangenes Wissen in der Schäfererei muss wieder gezielt aufgebaut werden und das Vertrauen zwischen den Schafhaltern verbessert werden, damit die landeskulturelle Chance wahrgenommen werden kann.



Foto 1: 700 Schafe gezielt bei jedem Wetter über eine Bergweide zu führen, bedarf hoher Fachkenntnis eines „Profischäfers“.

Der Einsatz von bestem Grundfutter in der Schaffütterung aus der Sicht eines Praktikers

Walter Schmiedhofer^{1*}

Zusammenfassung

BETRIEBSSPIEGEL

Der Betrieb SCHMIEDHOFER in Bach 147, 8960 Öblarn, ist ein Biobetrieb in ca. 680 m Seehöhe und beschäftigt sich vorwiegend mit Schafzucht und der Vermarktung der Schafprodukte.

Viehstand:

- 65 Stk. Mutterschafen der Rasse Tiroler Bergschaf (TB),
- 65 Stk. Mutterschafen der Rasse Braunes Bergschaf (BBL)= hochgef.Rasse,
- 2 Stk. Zuchtböcke (TB),
- 2 Stk. Zuchtböcke (BB).

Flächen:

Die landwirtschaftliche Nutzfläche umfasst ca. 15 ha Wiesen, davon sind 3 ha Steilflächen.

Alle Tiere werden von Anfang Juni bis Ende September gealpt.



Schafmist ist ein sehr wertvoller und nachhaltig wirkender Dünger. Wird er kompostiert wirkt er noch besser und es gibt weniger Futtermittelverschmutzung bei der Ernte.

Durch Nachsaat mit wertvollen Grassamenmischungen werden löchrige Bestände verbessert.

Bei Bedarf wird auch Steinmehl zur Verbesserung des Grünlandes eingesetzt.

Schafe sind Feinschmecker! Darum ist ein früher Schnitzeitpunkt bei der Silagegewinnung wichtig. Dadurch enthält das Futter auch genügend Eiweiß und Mineralstoffe.

Bei der Futterernte ist es auch sehr wichtig, nicht zu tief zu mähen und die Erntegeräte nicht zu tief einzustellen. Dadurch können ebenfalls Futtermittelverschmutzungen vermieden werden.

Die Hälfte des 1. Schnittes wird in Form von Rundballen siliert. Heurundballen und Grummetballen werden in einer Kaltbelüftung nachgetrocknet. Dieses Belüftungsheu wird von den Tieren sehr gerne gefressen.

Maissilage wird in Rundballen zugekauft. Schafe mit Lämmern bekommen zusätzlich ca. 2 kg Maissilage.

Durch die Fütterung von bestem Grundfutter braucht bei den Mutterschafen kein teures Kraftfutter eingesetzt werden.

Die Lämmern bekommen im Lämmerschlupf bestes Grummet und Kraftfutter zur freien Aufnahme vorgelegt.

Morgens wird Heu gefüttert und abends bekommen die Tiere die Silagen. Die laktierenden Schafe müssen soviel Futter vorgelegt bekommen, dass sie ca. 20 % Futterreste übriglassen; dieser Rest wird den trockenstehenden Tieren vorgelegt.

Dadurch ist sichergestellt, dass die Tiere genug Grundfutter aufnehmen.

Mit diesem Fütterungssystem erreichen die Lämmern mit 3 - 4 Monaten ca. 40 kg Lebendgewicht. Sie werden mit diesem Alter von den Muttertieren abgesetzt und entweder zur Schlachtung oder zur Zucht weiterverkauft.

Um bestes wirtschaftseigenes Grundfutter – Heu und Silage, zu produzieren, bedarf es einer guten Pflege und Düngung des Grünlandes. Dabei kommt dem wirtschaftseigenen Dünger eine zentrale Bedeutung zu.



¹ Bach 147, 8960 Öblarn

* Ansprechpartner: Schmiedhofer Walter, 0664/8491319

Mit diesem Grundfuttereinsatz kann ca. 50 % des normalen Kraftfutterverbrauches eingespart werden. So werden nur noch ca. 35 kg Kraftfutter pro Lamm eingesetzt. Die Wirtschaftlichkeit in der Schafhaltung hängt auch sehr von der Anzahl der geborenen und aufgezogenen Lämmer ab.

Durch den Einsatz von bestem Grundfutter werden die meisten Mutterschafe nach ca. 6 Wochen wieder trächtig. Damit kann die Anzahl der Lämmer pro Mutterschaf gesteigert werden.

Abschließend kann gesagt werden, dass man nur mit bestem Grundfutter und mit möglichst hohen Grundfutteraufnahmen der Schafe und Lämmer die Fütterung optimieren kann. Nur so kann man auch sicherstellen, dass die Wirtschaftlichkeit in der Schafzucht und Lämmerproduktion gegeben ist.



Grundfutterqualität – Bewertung der wichtigsten Einflüsse

Reinhard Resch^{1*}

Zusammenfassung

Beste Heuqualitäten für den Schafbetrieb erfordern speziell beim 1. Aufwuchs die Einhaltung des Erntezeitpunktes im Entwicklungsstadium Ähren-/Rispschieben der Leitgräser (Knautgras bzw. Goldhafer). Zwei Sonnentage in Verbindung mit verschmutzungsfreier, schonender Futterwerbung und Heubelüftung ermöglichen die Produktion von sehr gutem Heu und Grummet, das eine vergleichbare Wertigkeit wie die Grassilage aufweist. Beste Grassilagen lassen sich erzeugen, wenn Erntezeitpunkt, Anwelkgrad, Verschmutzungsfreiheit, beste Verdichtung und Luftabschluss befolgt werden. Bei Einhaltung dieser elementaren Silierregeln und guten Wetterverhältnissen kann an einem Tag ohne Einsatz von Silierzusätzen ein guter Gärverlauf und eine hochwertige Qualitätssilage mit mehr als 6,0 MJ NEL/kg TM und 150 g Rohprotein/kg TM erzeugt werden.

Die Zusammenarbeit von Bauern, Fütterungsberatung der Landwirtschaftskammern, Futtermittellabor Rosenau und LFZ Raumberg-Gumpenstein (statistische Datenauswertung) in Gestalt von Heu- und Silageprojekten ist auch für Schafhalter beispielgebend, um die zukünftige Entwicklung der Futterqualität von Raufutter und Silage voranzutreiben

Schlagwörter: Grundfutterqualität, Heu, Grummet, Heubelüftung, Silage

Summary

The production of excellent hay qualities for sheep feeding requires early harvesting at the vegetation stage of ear and panicle emergence of grasses like *Dactylis glomerata* and *Trisetum flavescens*, especially at the first cut. It is possible to produce excellent hay qualities, comparable with the nutrient value of very good grass silages, if harvest is done gently, finished within two sunny days and artificial ventilation is used. Quality silage requires fibre contents less than 270 g/kg DM, pre wilting at a range from 300 to 400 g/kg FM, no soily or organic contamination, best compression and anaerobic condition. If these basic silage rules are kept, well fermented grass silages with more than 6.0 MJ NEL/kg DM and 150 g/kg DM crude protein can be produced under good weather conditions within one day without any silage additives.

The cooperation of farmers, official consultants of the agricultural chamber feed stuff, laboratory of Rosenau (LK-Niederösterreich) and the LFZ Raumberg-Gumpenstein could be a successful way for sheep farmers to increase forage quality in future.

Keywords: forage quality, hay, silage, artificial hay ventilation

Einleitung

Die Vorlage von guten Heu- und Silagequalitäten ist bei Schafen für die Leistung sowie die Produktqualität von Milch und Fleisch von entscheidender Bedeutung. Für Schafhalter ist daher die Optimierung der eigenen Grundfutterqualitäten erstrebenswert. Aufgrund kaum vorhandener Untersuchungen von Schafgrundfutter aus Praxisbetrieben ist es sinnvoll, sich vorderhand an Ergebnissen aus der Rinderhaltung zu orientieren.

Material und Methoden

Im Zuge der Betriebs- und Arbeitskreisberatung werden im Rinderbereich in Österreich regelmäßig Grundfutteruntersuchungen durchgeführt. Auf Initiative der Fütterungsreferenten der österreichischen Landeslandwirtschaftskammern wurden seit dem Jahr 2003, gemeinsam mit dem Futtermittellabor Rosenau (LK Niederösterreich) und dem LFZ Raumberg-Gumpenstein, drei bundesländerübergreifende

Silage- und ein Heuprojekt mit einheitlichen und umfangreichen Probenahmen und Befragungen zum Silage- bzw. Heumanagement auf Milchviehbetrieben durchgeführt. Ziel dieser Arbeit war und ist die Schaffung einer aktuellen und statistisch auswertbaren Datengrundlage, damit Zusammenhänge zwischen Managementfaktoren und Parametern der Grundfutterqualität besser erklärt werden können. Die gewonnenen Ergebnisse können bei sorgfältiger Interpretation in der Beratung eine wichtige Hilfestellung leisten.

Der komplette Datensatz aus dem Silageprojekt der Erhebungsjahre 2003, 2005 und 2007 stellt in Österreich mit 2.413 Grassilagen (2003 – 806 Proben, 2005 – 773 Proben, 2007 – 880 Proben) den größten Pool an Silageprobandaten aus Rinderbetrieben dar. Im Bereich Heu/Grummet wurden aus dem Erntejahr 2007 insgesamt 150 Praxisproben aus Österreich und 66 Proben aus Südtirol analysiert und ausgewertet.

Die Erhebungen und Probenziehungen auf den landwirtschaftlichen Betrieben wurden von Mitarbeitern der Landeslandwirtschaftskammern, vorwiegend im Zuge der Milchvieh-Arbeitskreisberatung, durchgeführt. Die chemische Futtermittelanalytik erfolgte im Futtermittellabor Rosenau (Landeslandwirtschaftskammer Niederösterreich)

¹ LFZ Raumberg-Gumpenstein, Referat für Futterkonservierung und Futterbewertung, Raumberg 38, A-9852 Irdning

* Ansprechpartner: Ing. Reinhard Resch,
email: reinhard.resch@raumberg-gumpenstein.at

mittels Standardmethoden. Alle Proben wurden nasschemisch auf den Roh Nährstoffgehalt untersucht. Die Energiebewertung erfolgte auf Basis des Roh Nährstoffgehalts mit Hilfe von Regressionen (GRUBER et. al, 1997), welche aus der DLG-Futterwerttabelle für Wiederkäuer (DLG, 1997) abgeleitet wurden. Aus Kostengründen wurden die Gehalte an Mengenelementen, Spurenelementen, Gerüstsubstanzen und Zucker nicht bei allen Proben bestimmt. Gleiches gilt auch für die Parameter der Gärqualität. Die Verdichtung wurde von 1.964 Silagen bei der Probenziehung mit der Bohrkernmethode bestimmt. Die Erhebung der Managementfaktoren erfolgte mit Hilfe eines auf Silage bzw. Heu abgestimmten Fragebogens.

Die statistische Auswertung der Daten erfolgte mit dem Softwarepaket Statgraphics-Plus (Version 5.1), in Form von multifaktoriellen Regressionsanalysen (Prozedur GLM = General Linear Model) und mit dem Programm SPSS (Version 12.0) für die deskriptive Statistik. Der Vorteil der Auswertungsmethodik mittels GLM-Modellierung liegt darin, dass zur Erklärung der Streuung einer abhängigen Variable (z.B. Buttersäuregehalt) gleichzeitig fixe Faktoren wie Erntejahr, Futterzusammensetzung, Siliersystem uvm. sowie quantitative Faktoren (Trockenmasse-, Rohfaser- und Rohaschegehalt, etc.) herangezogen werden können. Diese Vorgangsweise erlaubt eine genaue Bewertung, wie groß der Einfluss eines jeden Faktors auf die abhängige Variable ist. Mit dem GLM-Modell werden die quantitativen Faktoren gleichgeschaltet, d.h. es wird zum Beispiel für den Trockenmassegehalt für alle ausgewerteten Proben ein mittlerer Wert von 385 g/kg FM eingesetzt.

Ergebnisse und Diskussion der wichtigsten Einflüsse auf die Grundfutterqualität

Die österreichischen Schafbauern benötigen Zugang zu aktuellen Informationen, damit sie die geforderten Heu- und Silagequalitäten durch Optimierung im Management produzieren können. Da in Österreich und Deutschland (KLUMPP et. al, 2003) zurzeit noch keine akkordierten Grundfutteruntersuchungen bei den Schafhaltern durchgeführt wurden, werden in diesem Beitrag die umfangreichen

Grundfütterergebnisse aus der Rinderhaltung für Empfehlungen herangezogen.

Die nachstehenden Ergebnisse basieren auf statistischen Auswertungen des gesamten Grundfutterdatensatzes österreichischer Milchviehbetriebe, welcher in den letzten Jahren (2003, 2005 und 2007) aufgebaut wurde.

Rohfasergehalt und Energiekonzentration

Die Anforderungen von Schafen im Hinblick auf die wiederkäuergerechte Versorgung mit Rohfaser unterscheiden sich vom Rind, weil die kleinen Wiederkäuer ein feineres, blattreiches Gefüge bevorzugen. Der Rohfasergehalt von Heu- und Grassilage wird stark vom Erntezeitpunkt bestimmt, weil mit zunehmender Reife der Pflanzen der Anteil an schwer- bzw. unverdaulichen Gerüstsubstanzen zunimmt.

Für Heu gilt die Empfehlung, dass die Ernte spätestens zum Zeitpunkt des Blühbeginns der Leitgräser erfolgen sollte, das entspricht einem Rohfasergehalt von maximal 29 % in der Trockenmasse. In der Praxis enthielten ~ 55 % des Heus und ~ 20 % vom Grummet (*Abbildung 1*) zu hohe Rohfasergehalte, wurden also im Hinblick auf die Heuqualität zu spät geerntet. Der Gehalt an Nettoenergie-Laktation (NEL) hängt sehr eng mit dem Entwicklungsstadium des Futterbestandes zusammen. Je später das Wiesenfutter geerntet wird, desto geringer wird die Energiedichte. Das konservierte Heu erreichte in der Praxis im Jahr 2007 im Durchschnitt 5,38 MJ NEL/kg TM, das entspricht einem Rohfasergehalt von 290 g/kg TM. Das Heu aus dem 1. Aufwuchs erreichte nicht das Futterenergieniveau der Folgeaufwüchse, welche im Mittel auf 5,57 MJ NEL/kg TM lagen. Der Grund ist in der allgemein zu späten Futterernte des 1. Aufwuchses zu suchen. Die Futterqualität nimmt beim 1. Aufwuchs schneller ab als in den Folgeaufwüchsen, weil die Pflanzen schneller wachsen. Deswegen ist der Erntezeitpunkt im 1. Aufwuchs von entscheidender Bedeutung. Ein weiterer Grund der verstärkten Energiereduktion von rohfaserreicherem Heu ist der Umstand, dass bei der Heuwerbung und -einfuhr das wertvolle Blattwerk leicht abbröckelt und dadurch großteils Stängel übrig bleiben (*Abbildung 3*). Bei der Heuqualität spielt die Art der Trocknung eine

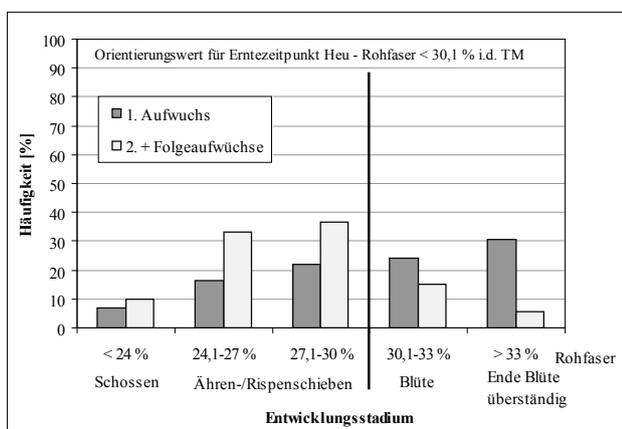


Abbildung 1: Verteilung der Rohfasergehalte von Heu in Abhängigkeit des Aufwuchses (Daten: Heuprojekt 2007)

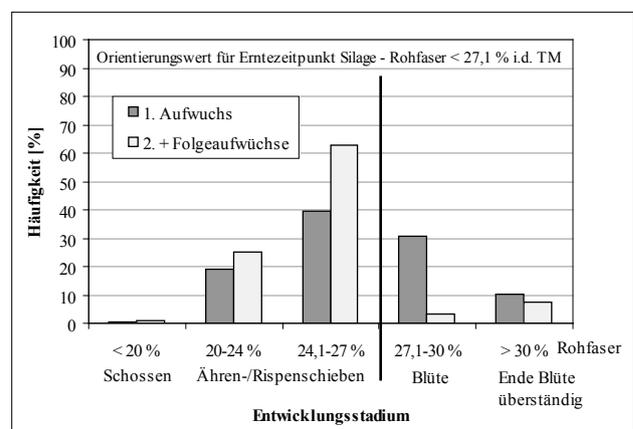


Abbildung 2: Verteilung der Rohfasergehalte von Grassilage in Abhängigkeit des Aufwuchses (Daten: Silageprojekt 2003/05/07)

Tabelle 1: Grundfutterqualität in Abhängigkeit von der Art der Konservierung in den unterschiedlichen Grünlandaufwüchsen
(Datenquelle: Silageprojekt 2003/05/07, Heuprojekt 2007)

| | Anzahl Proben | Rohfaser | Rohprotein | Rohasche | Nettoenergie-Laktation |
|----------------------|---------------|----------|------------|----------|------------------------|
| 1. Aufwuchs | n | g/kg TM | g/kg TM | g/kg TM | MJ/kg TM |
| Grassilage | 1615 | 264 | 147 | 101 | 6,04 |
| Heu - Bodentrocknung | 32 | 329 | 90 | 68 | 4,99 |
| Heu - Kaltbelüftung | 38 | 297 | 104 | 75 | 5,45 |
| Heu - Warmbelüftung | 29 | 281 | 108 | 74 | 5,72 |
| 2. Aufwuchs | | | | | |
| Grassilage | 290 | 267 | 149 | 105 | 5,69 |
| Heu - Bodentrocknung | 27 | 281 | 130 | 86 | 5,39 |
| Heu - Kaltbelüftung | 26 | 257 | 136 | 90 | 5,62 |
| Heu - Warmbelüftung | 21 | 256 | 141 | 92 | 5,65 |
| 3. Aufwuchs | | | | | |
| Grassilage | 82 | 247 | 162 | 116 | 5,80 |
| Heu - Bodentrocknung | 5 | 282 | 139 | 91 | 5,35 |
| Heu - Kaltbelüftung | 2 | 220 | 173 | 120 | 5,86 |
| Heu - Warmbelüftung | 8 | 247 | 157 | 105 | 5,72 |

entscheidende Rolle. Im Heuprojekt 2007 konnte nachgewiesen werden, dass die Energiedichte von bodentrocknetem Heu und Grummet gegenüber Belüftungsheu um 0,3 bis 0,7 MJ/kg TM geringer ist (Tabelle 1). In Bezug auf die Futterqualität und Energiedichte konnte festgestellt werden, dass die Grassilage dem Heu im 1. Aufwuchs überlegen ist, in den Folgeaufwüchsen steht das Grummet bei gutem Management jedoch auf gleicher Augenhöhe mit der Grassilage (RESCH, 2008). In der Wahl des Erntezeitpunktes soll bei Silage der Orientierungswert von 27 % Rohfaser (BUCHGRABER und RESCH, 1993) nicht überschritten werden, weil der Gehalt an wasserlöslichem Zucker ab diesem Fasergehalt für eine gute Milchsäuregärung zu niedrig wird. Im Silageprojekt konnte festgestellt werden, dass beim 1. Aufwuchs rund 41 % der Silagen zu spät geerntet wurden (Abbildung 2). Bei den Folgeaufwüchsen waren 11 % der Silagen über dem Orientierungswert von 27 % Rohfaser in der TM. Die Datenauswertung ergab, dass der Rohaschegehalt (Futterverschmutzung) und das Erntejahr einen hoch signifikanten Einfluss auf den Rohfasergehalt ausübten. Das Trockenjahr 2003 wies einen signifikant höheren Rohfasergehalt (\bar{x} 269,6 g/kg TM) auf als die Normaljahre 2005 (\bar{x} 259,9 g/kg TM) und 2007 (\bar{x} 259,8 g/kg TM). Bei Zunahme des Rohfasergehaltes in Grassilage um 1 %, stieg der Buttersäuregehalt um 0,8 g/kg TM (Rohfaser-Effekt, Abbildung 4).

Rohproteingehalt

Der Rohproteingehalt korreliert sehr stark negativ mit dem Rohfasergehalt, d.h. mit zunehmendem Alter des Wiesenfutters reduziert sich der Rohproteingehalt deutlich. Die statistische Auswertung bestätigte die Einflussfaktoren Rohfaser, Rohasche, aber auch das Erntejahr als hauptverantwortliche Effekte, welche der Höhe des Proteingehaltes von Grassilagen und Heu bestimmen. Konnten bei Grassilage die Eiweißgehalte im Durchschnitt (über 145 g/kg TM) noch sehr gut konserviert werden, so zeigen sich im Heu (1. Aufwuchs) sehr niedrige Werte mit weniger als 110 g/kg TM. Unter Verwendung einer Heubelüftung ist

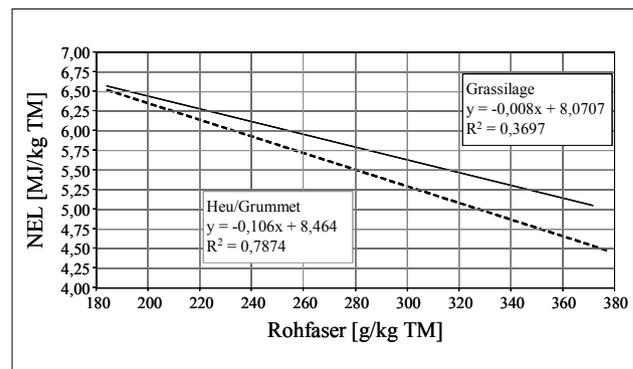


Abbildung 3: Einfluss des Rohfasergehaltes auf die Energiedichte (NEL) von Grassilage und Heu

(Daten: Silageprojekt 2003/05/07, Heuprojekt 2007)

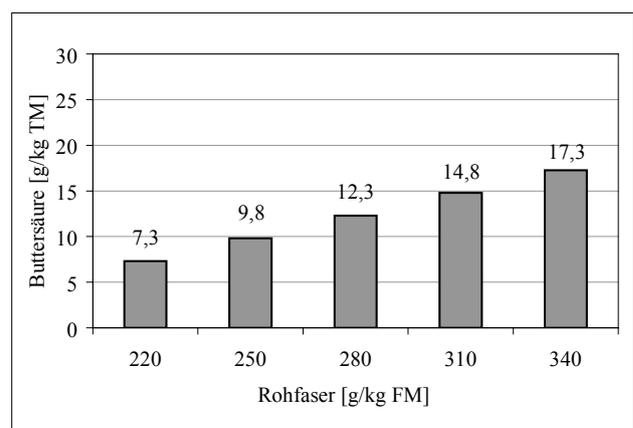


Abbildung 4: Einfluss des Rohfasergehaltes auf den Buttersäuregehalt (g/kg TM) von Silage

(Daten: Silageprojekt 2003/05/07)

es im Grummet möglich, gleich hohe Rohproteingehalte zu erzielen wie in der Grassilage. In der Silage gibt es gärungsbedingt einen leichten Eiweißabbau, beim Heu geht Rohprotein hauptsächlich durch Abbröckelverluste bei der Heuernte verloren.

Trockenmassegehalt

Der TM-Gehalt hat im Raufutter einen entscheidenden Einfluss auf die Futterqualität. Heu und Grummet gelten ab einem Wassergehalt von weniger als 14 % als lagerstabil. Je nach Wetterlage, Futterbestand und Trocknungsart (Bodentrocknung, Kaltbelüftung, Warmbelüftung, Luftentfeuchtung) kann der TM-Gehalt zu Beginn der Einlagerung recht unterschiedlich sein. Wird der Heustock oder Rundballen nicht belüftet, so kann ein zu hoher Wassergehalt das sogenannte Nachschwitzen verursachen. Hier kommt es zu einer massiven Vermehrung von Mikroorganismen, die unter Temperaturerhöhung die wertvollen Nährstoffe im Heu stark abbauen. Schlimmstenfalls kann ein solcher Prozess sogar zur Selbstentzündung eines Heustocks führen. Partien die nachschwitzen, erkennt man gewöhnlich leicht an der starken farblichen Ausbleichung und am brandigen Geruch. Zu hohe Feuchtigkeit im Heustock führt auch immer zu einer mehr oder weniger massiven Lagerverpilzung (Schimmelpilzarten wie *Aspergillus* sp., *Penicillium* sp.), die sich in muffigem Geruch und deutlicher Staubigkeit bemerkbar macht. Lagerverpilztes Heu und Grummet kann für die Gesundheit der Schafe ungünstig sein, weil die Tiere möglicherweise durch Mycotoxine (DON – Deoxynivalenol, ZON – Zearalenon) erkranken bzw. das Immunsystem geschwächt und die Fruchtbarkeit herabgesetzt werden kann.

Für die Silage bringt das Anwelken des Grünfutters auf einen Trockenmassegehalt zwischen 30 und 40 % ausgärungstechnischer Hinsicht große Vorteile, weil die Zuckerkonzentration erhöht wird und die Lebensbedingungen für die Milchsäurebakterien verbessert werden. Unter 28 % Trockenmasse kommt es zu einer Sickersaftbildung und erhöhten Trockenmasseverlusten bei der Vergärung, über 40 % TM sind die Bedingungen für eine gute Milchsäuregärung bereits suboptimal und es kann leichter zu Verpilzungen durch Hefen und Schimmelspecies kommen.

Bei den Rinderbetrieben lag der Mittelwert der Silagetrockenmasse bei ~ 384 g/kg FM mit einer Standardabweichung von +/- 73 g/kg TM, d.h. dass 2/3 der Silagen im Bereich zwischen 310 und 460 g/kg FM vorlagen. Rund 35 % der Silageproben lagen über dem Orientierungswert

von 400 g/kg FM, 10 % der eingesendeten Silagen hatten TM-Gehalte unter 300 g/kg FM. Auffallend war, dass Ballensilagen mit durchschnittlich 410 g/kg FM stärker angewelkt wurden als Silagen aus Flachsilos mit 370 g/kg FM. Durch den überbetrieblichen Einsatz von Ballenpressen bleibt das Siliergut oftmals länger liegen, deswegen kommt es in der Folge zu höheren TM-Gehalten. Dieser Umstand erklärt auch, dass in den Biobetrieben höhere TM-Gehalte vorlagen als auf konventionellen Betrieben (ohne Förderung), weil in Biobetrieben das Ballensystem vermehrt eingesetzt wird. Der Trockenmassegehalt übt einen starken Einfluss auf die Verdichtbarkeit des Siliergutes und auf das Risiko einer Buttersäuregärung aus. Steigt die Trockenmasse um 1 % an, so kann das Trockenmassegewicht/m³ um ~ 2 kg erhöht werden bzw. es sinkt der Buttersäuregehalt um ~ 0,6 g/kg TM (Abbildung 5 und Abbildung 6).

Rohaschegehalt

Wiesenfutter kann durch Erde oder Wirtschaftsdünger verschmutzt werden. Sowohl Erde, als auch Wirtschaftsdüngerreste von Stallmist und Gülle sind in Kombination mit dem Erntegut ein guter Lebensraum für Clostridien (Buttersäurebildner) und coliforme Keime, welche ein potentiell Risiko für Fehlgärungen in Silagen darstellen. Mit einer sauberen Futterernte können zwei Aspekte die Grundfutterqualität verbessern, nämlich die Senkung des Fehlgärungsrisikos von Grassilagen und die Erhöhung der wertvollen Nährstoffe bzw. der Energiekonzentration. Der Orientierungswert für eine saubere Futterernte ist ein Rohaschegehalt (XA) kleiner 100 g/kg Trockenmasse (BUCHGRABER et. al, 2003; DLG, 2006, RESCH, 2007). Der Rohaschegehalt wird von den Faktoren Rohfasergehalt, Erntejahr, Trockenmassegehalt sowie Schnitthöhe und Aufwuchs signifikant beeinflusst. Je später das Futter geerntet wird bzw. je höher der Anwelkgrad ist, umso niedriger wird der Rohaschegehalt. Feuchtes Futter im beginnenden Ähren-/Rispenstadium, bis zu einem Anwelkgrad von 30 % TM neigt zu höheren Rohaschegehalten. Von den gesamten untersuchten Grassilagen haben ~ 50 % der Proben einen Rohaschegehalt über 100 g/kg TM. Dieser Zustand ist verbesserungsbedürftig und erfordert entsprechenden Handlungsbedarf seitens der Beratung und der Landwirte.

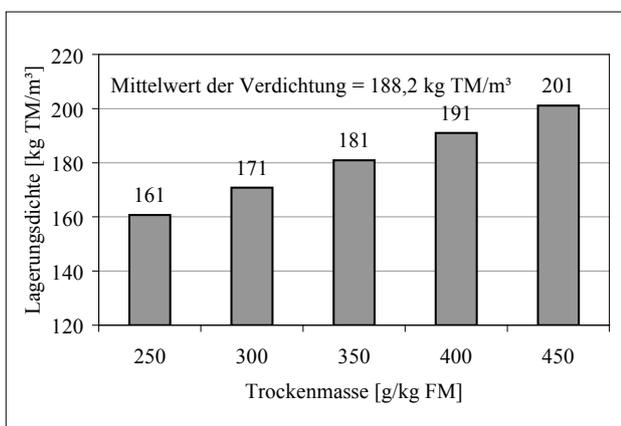


Abbildung 5: Einfluss des TM-Gehalts auf die Verdichtung (kg TM/m³) von Grassilagen
(Daten: Silageprojekt 2003/05/07)

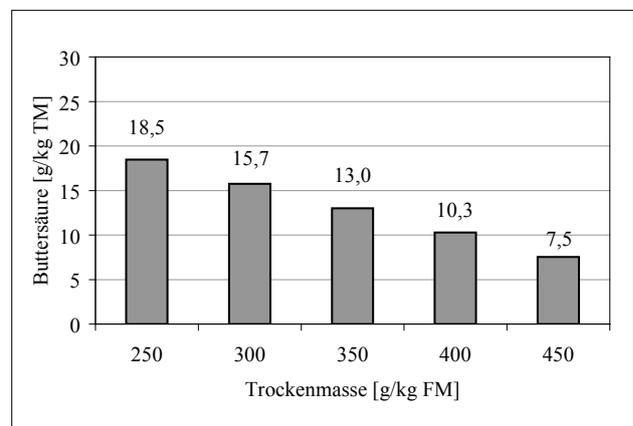


Abbildung 6: Einfluss des TM-Gehalts auf den Buttersäuregehalt (g/kg TM) von Silagen
(Daten: Silageprojekt 2003/05/07)

Bei den Silagen zeigte sich ein hoch signifikanter Einfluss der Schnitthöhe auf den Rohaschegehalt. Zu tief gemähtes Futter (unter 5 cm) hatte im Mittel einen um 19 - 23 g höheren Aschegehalt (122 g/kg TM) als Futter, das 5 bis 7 cm (XA = 103 g/kg TM) bzw. über 7 cm geschnitten wurde (XA = 99,8 g/kg TM). Bei Zunahme des Rohaschegehaltes in Grassilage um 1 %, stieg der Buttersäuregehalt um 0,6 g/kg TM (Rohfaser-Effekt, *Abbildung 8*).

Heu weist speziell im 1. Aufwuchs niedrige Rohaschegehalte auf (*Tabelle 1*). Rohaschewerte unter 80 g/kg TM sind ein Hinweis auf Abbröckelverluste der Blattmasse während der Futterernte und -ernte. Damit verbunden ist der Verlust an wichtigen Mineralstoffen wie Calcium und Phosphor. Durch erdige Futtermittelverschmutzung wird sowohl in der Silage als auch im Raufutter die Energiedichte herabgesetzt (*Abbildung 7*), wodurch die tierische Leistung aus dem Grundfutter massiv verschlechtert wird. Mit Zunahme des Rohaschegehaltes um 10 g/kg TM sinkt gleichzeitig die Energiedichte um 0,1 MJ NEL/kg TM.

Gärfutterqualität

Die mikrobiologische Stabilität des Gärfutters wird durch die Milchsäuregärung dann erreicht, wenn sich der pH-Wert

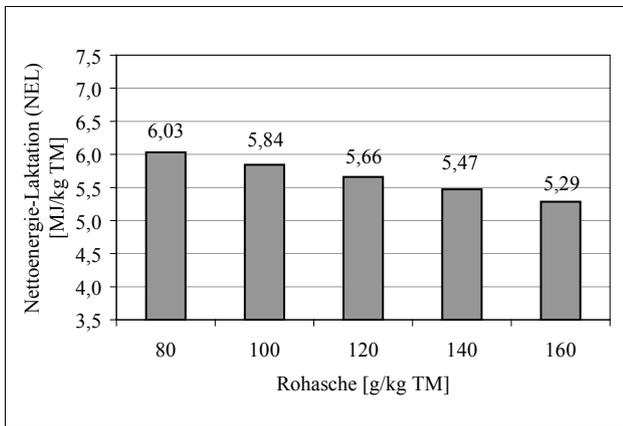


Abbildung 7: Einfluss des Rohaschegehalts auf die Energiedichte (NEL MJ/kg TM) von Grassilagen
(Daten: Silageprojekt 2003/05/07)

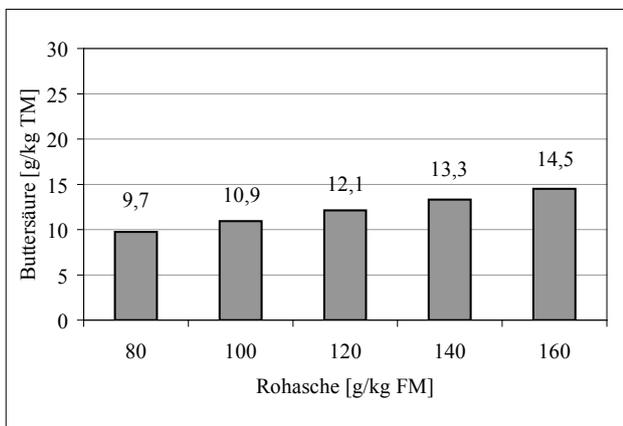


Abbildung 8: Einfluss des Rohaschegehalts auf den Buttersäuregehalt (g/kg TM) von Grassilagen
(Daten: Silageprojekt 2003/05/07)

auf einem stabilen Niveau einpendelt. Nach WEISSBACH (1977) ist der kritische pH-Wert vom Trockenmassegehalt des Futters abhängig und soll bei Nasssilagen (< 28 % TM) unter 4,5 liegen, bei Anwelksilagen (30 - 40 % TM) geringer als 4,7 sein und bei Gärheu (> 40 % TM) pH 5,1 unterschreiten. In der Praxis stabilisierten sich 78,5 % der untersuchten Silagen unterhalb des kritischen pH-Wertes (*Abbildung 10*), andererseits wiesen 21,5 % der Proben eine ungenügende Absäuerung auf. Die Silagen mit mangelnder pH-Absenkung enthielten im Durchschnitt 15,9 g Buttersäure/kg TM, wogegen jene Silagen, die unterhalb des kritischen pH-Wertes lagen, einen wesentlich geringeren Buttersäuregehalt von 9,3 g/kg aufwiesen.

Bei Silorundballen zeigte sich ein hoch signifikanter Anstieg des pH-Wertes, wenn mehr als 4 Stunden zwischen dem Pressvorgang und dem luftdichten Abschluss verstreichen (*Abbildung 9*). Liegen Ballen länger als 10 Stunden ungewickelt auf dem Feld, so kommt es mit großer Wahrscheinlichkeit zu massiven Qualitätsverlusten und zu ungünstigen Gärverläufen (Buttersäuregärung, Fäulnis). Die optimale Milchsäuregärung ist für die verlustarme Konservierung von Grünlandfutter zu Silage entscheidend. Der Mindestgehalt an Milchsäure sollte in der stabilen Nasssilage (< 28 % TM) 60 g/kg TM, in Anwelksilagen (30 - 40 % TM) rund 40 g/kg TM und im Gärheu 20 g/kg TM betragen. Essigsäure ist bis

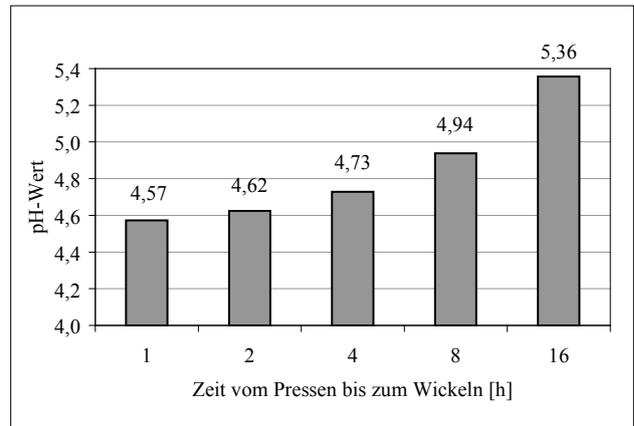


Abbildung 9: Einfluss der Zeitspanne zwischen dem Pressen und Wickeln auf den pH-Wert von Ballensilagen
(Daten: Silageprojekt 2003/05/07)

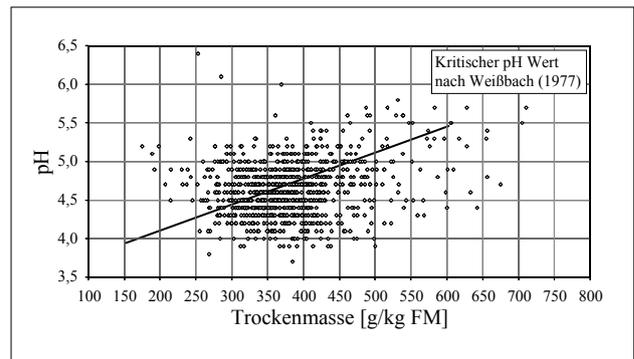


Abbildung 10: Einfluss der Trockenmasse auf den pH-Wert von Silagen in Bezug auf den kritischen pH
(Daten: Silageprojekt 2003/05/07)

zu einem Gehalt von maximal 35 g/kg TM in Feuchtsilagen und bis zu 20 g/kg TM in Anwelksilagen tolerabel, weil die Essigsäure die Vermehrung von unerwünschten Hefepilzen hemmt und somit vor der Gefahr der Nacherwärmung schützt. Zu hohe Essigsäuregehalte verursachen durch den scharfen Geruch eine verringerte Futteraufnahme der Silage. Buttersäure ist ein Indikator für einen ungünstigen, verlustreichen Gärverlauf. Toleriert werden bei Buttersäure Gehaltswerte bis 3 g/kg TM.

Neben den bereits angeführten Zusammenhängen zwischen Buttersäurebildung und Rohfaser- bzw. Trockenmasse- und Rohaschegehalt hat auch die Schnittlänge des Futters, das Siliersystem und der Aufwuchs einen signifikanten Einfluss auf die Höhe des Buttersäuregehaltes. Unter Konstanz von Trockenmasse, Rohfaser und Rohasche hatte kurz gehäckseltes Siliergut (< 3 cm) mit 7 g/kg TM signifikant weniger Buttersäure als längeres Material (Buttersäure > 11 g/kg TM). Im Trend verlief die Gärung bei Rundballen (Buttersäure 8 g/kg TM) signifikant besser ab als bei Flachsilo-haufen (Buttersäure 15 g/kg TM). Fahrtilos (11,5 g/kg TM) bzw. Hochsilos mit 10,2 g/kg TM unterschieden sich nicht signifikant von den Rundballensilagen. Im 1. Aufwuchs war der Buttersäuregehalt mit 14 g/kg TM am höchsten, in den Silagen der Folgeaufwüchse lag die Buttersäure zwischen 9 und 11 g/kg TM.

Fazit für die Praxis

Die maßgeblichen Einflussfaktoren auf die Heu- und Grummetqualität waren im Erhebungsjahr 2007 der Rohfaser- und Rohaschegehalt, Standort/Region sowie die Futterzusammensetzung, der Aufwuchs und die Art der Heutrocknung. Die traditionell späte Heuernte des 1. Aufwuchses konnte im durchgeführten Heuprojekt durch die Analyse des Rohfasergehaltes bestätigt werden. Immerhin liegen 51 % der Heuproben vom 1. Aufwuchs über 30 % Rohfaser in der TM. Die Ernte in der Gräserblüte oder später bewirkt massive Qualitätseinbußen im Protein- und Energiegehalt, welche durch die Bodentrocknungstechnik noch verstärkt werden. Bei den spezialisierten Heubauern entwickelt sich in Österreich regional (Silosperrgebiete) ein Bewusstsein für optimale Heuqualität, speziell beim 1. Aufwuchs. Diese Landwirte ernten das Futter im Ähren-/Rispschieben der Leitgräser (Knaulgras bzw. Goldhafer) zum gleichen Zeitpunkt wie die Silageproduzenten und belüften das Erntegut auf dem Heustock. Die ersten Grummetuntersuchungen des Jahres 2007 zeigten, dass es hier möglich ist sehr gute Qualitäten zu produzieren, die auf gleicher Augenhöhe mit der Grassilage stehen.

In punkto Qualitätshauptproduktion auf Schafbetrieben ist es sinnvoll, die Empfehlungen für sachgerechtes und standortangepasstes Grünlandmanagement (Pflanzenbestand, Düngung, Nutzung, Pflege, Nachsaat, usw.), Einhaltung des Erntezeitpunktes, Sauberkeit der Ernte (Mahd bei abgetrocknetem Bestand, 5 cm Schnitthöhe), schonende Futterwerbung und –ernte, sowie Optimierung der Schlagkraft (zwei Sonnentage) anzuwenden. Darüber hinaus kann über die künstliche Heutrocknung mit Hilfe von Belüftungsanlagen die Heuqualität verbessert werden. Bestes Raufutter ist die Basis für vitale Tiere, die gute Leistungen und hohe Produktqualitäten erbringen können.

Im Silageprojekt 2003/05/07 waren die Faktoren Rohfaser-, Trockenmasse- und Rohaschegehalt sowie der Aufwuchs hauptverantwortlich für die Futterqualität der untersuchten Grassilagen. Rund 41 % der eingesendeten Silagen wiesen einen zu hohen Rohfasergehalt auf (über dem Orientierungswert von 270 g/kg TM). Zu späte Futterernte verringerte den Futterwert und verursachte gleichzeitig eine signifikante Erhöhung des Buttersäuregehaltes sowie geringere Lagerungsdichten (kg TM/m³). Tiefer Ernteschnitt unter 5 cm führte mit 122 g/kg TM zu signifikant höheren Aschegehalten und damit zu einem erhöhten Risiko einer Buttersäuregärung. Die Energiedichte des 1. Aufwuchses lag im Durchschnitt auf 6,04 MJ und bei den Folgeaufwüchsen zwischen 5,7 und 5,8 MJ NEL/kg TM.

Im Silageprojekt 2003/05/07 konnte bestätigt werden, dass höhere Energiedichten in Grassilagen erzielbar sind, wenn die Empfehlungen (Silierregeln) eingehalten werden. Nichteinhaltung von Silierregeln erhöht das Risiko von Qualitätseinbußen durch eine suboptimale Vergärung in kumulativer Art und Weise, d.h. dass sich zwei oder mehrere Fehler addieren und dadurch die Gefahr für einen ungünstigen Gärverlauf enorm ansteigt. Beste Eintagesilagen sind kein Zufallsprodukt, sie lassen sich allerdings erzeugen, wenn die Silierregeln befolgt und bestes Silagemanagement angewendet werden. Bei Einhaltung der elementaren Silierregeln und guten Wetterverhältnissen ist grundsätzlich kein Einsatz von Silierzusätzen erforderlich, um einen guten Gärverlauf und eine hochwertige Qualitätssilage mit mehr als 6,0 MJ NEL/kg TM und 150 g Rohprotein/kg TM zu erzeugen!

Die Zusammenarbeit von Bauern, Fütterungsberatung der Landwirtschaftskammern, Futtermittellabor Rosenau und LFZ Raumberg-Gumpenstein (statistische Datenauswertung) im Rahmen von Heu- und Silageprojekten kann auch für Schafhalter beispielgebend sein, um die zukünftige Entwicklung der Futterqualität von Raufutter und Silage voranzutreiben.

Literatur

- BUCHGRABER, K. und R. RESCH, 1993: Der Einfluss der Produktion von Grassilage auf die Futterqualität und Gärbiochemie sowie die Auswirkungen auf die Verfütterung und Milchqualität in der Praxis – Silageprojekt „Steirisches Ennstal“. BAL Gumpenstein, Veröffentlichung Heft 20, 11-32.
- BUCHGRABER, K., E.M. PÖTSCH, R. RESCH und A. PÖLLINGER, 2003: Erfolgreich silieren – Spitzenqualitäten bei Grassilagen! Der fortschrittliche Landwirt, (9), 29-37.
- DLG (Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft), 2006: Praxishandbuch Futtermittelkonservierung. Silagebereitung, Siliermittel, Dosiergeräte, Silofolien. DLG-Verlags-GmbH, 7. Auflage, ISBN 3-7690-0677-1.
- DLG (Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft), 1997: DLG-Futterwerttabellen für Wiederkäuer 7. erweiterte und überarbeitete Auflage. Herausgeber: Universität Hohenheim-Dokumentationsstelle, DLG-Verlag, Frankfurt/Main.
- GRUBER, L., A. STEINWIDDER, T. GUGGENBERGER und G. WIEDNER, 1997: Interpolation der Verdauungskoeffizienten von Grundfuttermitteln der DLG-Futterwerttabellen für Wiederkäuer. Aktualisiertes Arbeitspapier der ÖAG-Fachgruppe Fütterung über

- die Grundlagen zur Berechnung der Verdaulichkeit und des UDP-Gehaltes auf der Basis der DLG-Futterwerttabellen für Wiederkäuer (7. Auflage 1997).
- KLUMPP, C., A.M. HÄRING und S. BOOS, 2003: Die Entwicklungspotenziale der Ökologischen Schafhaltung in Deutschland. Abschlussbericht, Fachgebiet Produktionstheorie und Ressourcenökonomik im Agrarbereich, Institut für Landwirtschaftliche Betriebslehre, Universität Hohenheim.
- RESCH, R., T. GUGGENBERGER, G. WIEDNER, A. KASAL, K. WURM, L. GRUBER, F. RINGDORFER und K. BUCHGRABER, 2006: Futterwerttabellen für das Grundfutter im Alpenraum. Der fortschrittliche Landwirt, (24), Sonderbeilage, 20 S.
- RESCH, R., 2007: Futtermittelschmutzung - Auswirkungen auf die Qualität von Grassilagen. Der fortschrittliche Landwirt, (7), 16-17.
- RESCH, R., 2008: Heu und Silage – Spitzenqualitäten in Österreich. Landkalender 2009, Leopold Stocker-Verlag ISBN 978-3-7020-1205-2.
- WEISSBACH, F., L. SCHMIDT, G. PETERS, E. HEIN und K. BERG, 1977: Methoden und Tabellen zur Schätzung der Vergärbarkeit. Empfehlungen für die Praxis der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR, 3. Auflage.

Erste Teilergebnisse des Weideprojektes „Almlamm Hauser Kaibling“

Reinhard Huber^{1*} und Ferdinand Ringdorfer¹

Zusammenfassung

Bei diesem Projekt (AGRAM) geht es darum, mit einer großen Schafherde Pisten und Almflächen um den Hauser Kaibling als Weideflächen zu erhalten und in der Futterqualität zu verbessern. Durch die Behirtung wird eine gezielte Beweidung von den Weideflächen durchgeführt. Untersucht wird die Mast- Schlachtleistung der Lämmer, die Fleischqualität sowie die Gesundheit und Vitalität der Schafe.

Schlagwörter: Almweide, Hüten, Lammfleisch

Summary

The aim of this project (Agram) is, to preserve alpine pasture around the Hauser Kaibling and to improve food quality with a large flock of sheep. By keeping the sheep with a shepherd targeted grazing will be carried out. Fattening and slaughter performance of lambs, meat quality and health and vitality of the sheep will be examined.

keywords: alpine pasture, shepherd, lamb meat

Einleitung

Almen sind nicht nur Erholungsgebiet für die Menschen sondern auch für die Tiere. Viele Landwirte könnten nicht so viele Tiere halten, hätten sie nicht die Weideflächen auf der Alm zur Verfügung. Die Bewirtschaftung der Almflächen mit Rindern, Pferden, Schafen und Ziegen war von jeher gegeben. Durch den Rückgang des Schafbestandes und durch die Konflikte mit der Jagd sind auf vielen Almen nur wenige oder keine Schafe mehr zu finden. Schafe werden auf die meisten Almen Ende Mai bis Anfang Juni aufgetrieben und können sich den gesamten Sommer über frei bewegen. Sie beweideten meistens die steileren Flächen die von den Rindern nicht mehr genutzt werden können. Teilen müssen sie diese Flächen nur mit den Wildtieren, was wiederum zu Konflikten mit dem Jagdberechtigten führen kann. Die Erkenntnis, dass seit 1960 die Fläche von reinen Almen und Bergmähder um 20 % und die Summe der insgesamt extensiv bewirtschafteten Flächen gar um mehr als 40 % zurück ging, stellt an die Almbewirtschaftung neue Herausforderungen. (BMLFUW 2008). Mit der Klimaerwärmung, welche den Prozess im Alpenbereich noch beschleunigt (DIRNBÖCK 2003, DULLINGER 2004, SCHAUMBERGER 2007), müssen Almregionen durch aktive Bewirtschaftungsmaßnahmen stabilisiert werden (BMLFUW 2006). Das Forschungsprojekt AGRAM (Innovatives Almmangement durch gezielte Beweidung mit Schafen zur nachhaltigen Bewirtschaftung der alpinen Kulturlandschaft) soll Lösungen für diese Entwicklung finden.

In diesem Forschungsprojekt wird eine große Schafherde von einem professionellen Schäfer gezielt über die Alm- und Pistenflächen geführt und wissenschaftlich begleitet.

Das Projekt mit den Partnern Steirischer Schafzuchtverband, Hauser Kaibling Bahnen, Gemeinde Haus, Agrarbezirksbehörde Stainach, Steirischer Almwirtschaftsverein und

Fleischerei Tasch wird auch im Rahmen eines Leaderprogrammes gefördert. Dabei wird eine Fläche in 1.600 m bis 2.150 m Seehöhe mit rund 700 Schafen gezielt beweidet. Die Fläche beginnt bei der Mittelstation der Hauser Kaibling Bahnen und führt entlang der Pistenflächen bis zum Hauser Kaibling. Von dort geht es auf den Almflächen zum höchsten Punkt des Kaiblings und weiter über den Rossfeldsattel bis zum Bärfallspitz. Die anschließend angrenzende Kaiblingalm wird zum Teil beweidet, in den ersten Sommermonaten erfolgt dort die Beweidung mit Rindern erst im Spätsommer weiden dann die Schafe. Die tiefer liegenden Pistenflächen bieten nicht nur im Frühjahr die ersten Weideflächen, sondern können auch bei schlechtem Wetter (Nebel in der oberen Bergregion) oder zur Schneefucht genützt werden. Diese Flächen wurden im Rahmen des Pistenbaues künstlich angelegt, wobei der Bodenaufbau geschädigt und die Flächen neu eingesät wurde. Ein Teil der Pisten wurde auch in den letzten Jahren beweidet, der Rest wurde maschinell gepflegt, was einen hohen finanziellen Aufwand bedeutete. Die Schafe die sich um den Kaibling aufhielten, wurden nicht gehütet und konnten sich frei bewegen. Die Anzahl mit ca. 300 Schafen war für die Fläche nicht ausreichend, um hier einen großen Einfluss auf die Vegetation auszuüben. Da sie nicht gezielt auf den Flächen gehütet wurden, sind bessere Weideflächen zu stark beweidet, weniger gute Flächen waren zu wenig genutzt. Durch das ständige umherziehen der Schafe ergaben sich auch Konflikte mit den Jagdinhabern. Durch die Behütung und ständige Kommunikation (Absprache) mit den Jägern, wo die Schafe weiden und welche Route sie weiter ziehen, machte es für die Jäger berechenbarer wo Wild auf die Äsungsflächen zieht. Schafe wissen auch wo gutes Futter zu finden ist, so sind die Schafe in den letzten Jahren immer zu den Mähflächen der Bergbauern gekommen und haben hier „Schaden“ angerichtet.

Die Schafherde

Die Schafherde stammt aus 23 verschiedenen Betrieben der Region und setzt sich aus verschiedenen Rassen zusammen. Haupttrasse ist das weiße und braune Bergschaf,

¹ LFZ Raumberg-Gumpenstein, Institut für Nutztierforschung, Abteilung, Schafe und Ziegen, Raumberg 38, A-8952 Irdning

* Ansprechpartner: Huber Reinhard,
email: reinhard.huber@raumberg-gumpenstein.at

daneben finden sich noch Schafe der Rassen Suffolk, Walliser Schwarznasen, Dorper, Weißes Alpenschaf sowie Kreuzungstiere. Insgesamt wurden 738 Tiere aufgetrieben, wobei diese ein Gesamtgewicht von 34.200 kg hatten, was 68,4 GVE entspricht (*Tabelle 1*).

Behütung der Schafe

Die Schafe wurden von einem professionellen Schäfer aus Halle in Sachsen-Anhalt gehütet. In Österreich konnte für dieses Projekt im ersten Jahr keine geeignete Person gefunden werden. Dem Schäfer wurde ein Helfer zur Seite gestellt, um unterstützend mitzuarbeiten bei Errichtung des Nachtpferches, der Klauenpflege und dem Umtreiben der Herde zu anderen Weideflächen. Der Nachtpferch wurde jeden Tag neu an einer anderen Stelle mit vier Knottengitter errichtet, wobei man bevorzugt Flächen mit schlechter Nährstoffversorgung aussuchte, um hier einen vermehrten Düngereintrag von den Ausscheidungen der Tiere zu haben. Die Gesundheit der Tiere wurde jeden Tag überprüft und Vorfälle dokumentiert. Klauenprobleme durch Eintreten kleiner Steine oder Verletzungen durch die Sträucher wurden auch jeden Tag behandelt. Zu den Aufgaben des Schäfers gehörte auch die Markierung und Zuordnung der neu geborenen Lämmer zu ihren Müttern.

Wissenschaftliches Begleitkonzept

Das LFZ Raumberg-Gumpenstein begleitet dieses Projekt und schafft so beidseitige Synergien zur Abklärung folgender Teilfragen/-ziele:

- Wirkung der Beweidung auf den Pflanzenbestand, Ertrag und Futterqualität von Schipisten und alpinen Weiden
- Auswirkungen der Almweide auf die Entwicklung der Muttertiere, sowie die Mast- und Schlachtleistung der Lämmer und deren Fleischqualität
- Tiergesundheit in den Heimbetrieben und Wirkung der Alping auf die Gesundheit der Weidetiere
- Wirtschaftlichkeit, Vermarktung und SWOT-Analyse des Managementansatzes
- Großräumiges Monitoring der Almbewirtschaftung mit einem auf Satellitenbilder gestützten Planungswerkzeug
- Entwicklung eines Praxishandbuchs zur Etablierung des neuen, innovativen Almweideverfahrens.

Tabelle 1: Anzahl der Tiere in den verschiedenen Gewichtsbereichen

| Gewichtsbereich | Anzahl |
|-----------------|--------|
| bis 20 kg | 119 |
| 20,1 - 30 kg | 86 |
| 30,1 - 40 kg | 79 |
| 40,1 - 50 kg | 98 |
| 50,1 - 60 kg | 123 |
| 60,1 - 70 kg | 135 |
| 70,1 - 80 kg | 56 |
| 80,1 - 90 kg | 25 |
| über 90 kg | 17 |

Erkenntnisse und Ergebnisse

Herausforderung für Schäfer und Hunde

Martin Winz ein erfahrener Schäfer aus Deutschland, hat sich einen Kindheitstraum erfüllt, indem er in den Bergen Schafe hütet. Die größte Umstellung für den Schäfer war das Arbeiten auf den steilen Hängen des Berges, wo doch in seiner Heimat nur kleine Hügel zu bewältigen sind. Mit seiner langjährigen Erfahrung als Schäfermeister hat er sich schnell mit der neuen Umgebung zurechtgefunden. Mit drei Hunden der Rasse „Altdeutsche Schäferhunde“ dirigierte er die Schafe am Hauser Kaibling. Die erste Herausforderung war, die Schafe an die Hunde zu gewöhnen und mit ihnen die Schafe zu einer großen Herde zu vereinen. Die Hunde kontrollieren bei ihrer Arbeit eine Linie, bis zu der die Schafe fressen dürfen, überschreitet ein Schaf diese Linie, kommt der Hund und drängt es wieder hinter dieser Linie. Die Schafe haben bis zu diesem Zeitpunkt kaum Erfahrungen mit Hütehunden machen können, weshalb sie auch in ihnen vorerst einen Feind sahen und sich zur Wehr setzten. Erst nach einigen Wochen gewöhnten sich Hunde und Schafe aneinander. Ein Teil der Herde beweidete den Hauser Kaibling schon seit Jahren, wodurch diese Schafe über spezielle Ortskenntnisse verfügten und jeden Weg bzw. Steig kannten. Diesen Vorteil nutzten sie am Anfang der Weidesaison aus und flüchteten bei jeder sich bietenden Gelegenheit von der Herde. Dieses Wissen, wo die Schafe nach der Flucht von der Herde hinzogen, musste sich der Schäfer schwer erarbeiten bzw. ergehen. Eine neue Erfahrung war für den Schäfer auch das launige Wetter, mit den verschiedenen Fassetten, welche sich im Gebirge ergeben. Die Wetterumschwünge, die sich in kurzer Zeit zusammenbrauen können, waren für ihn ein Phänomen. Die schlimmste Erfahrung in seiner vierzigjährigen Arbeit als Schäfermeister passierte ihm auch auf dem Berg. Ein Nebel zog langsam vom Tal herauf, den er vorerst noch bewunderte, doch in kurzer Zeit war er so dicht, dass die Sicht nur noch wenige Meter reichte. Ein verzweifelter Anruf kam: Der Berg hat mir die Schafe genommen, ich kann keine Schafe finden. Dies war die einzige Nacht, in der die Schafe nicht gepfercht waren und erst am nächsten Morgen wurden die Schafe wieder zusammengetrieben und der Schäfer konnte mit dem Hüten fortfahren. In den letzten Wochen vor dem Abtrieb war es für die Hunde und den Schäfer, leichter mit der Herde zu arbeiten. Die Schafe, die früher frei umherzogen, hatten sich an die Herde angepasst und sich den Regeln des Hüten untergeordnet. Die Fresszeiten haben sich für die Schafe verschoben, indem sie erst in den späteren Morgenstunden ausgepfercht wurden, und in den frühen Abendstunden eingepfercht. Mit dieser Methode laufen die Schafe weniger über eine frische Weidefläche sondern fangen sofort an zu fressen, wobei man ein besseres Abfressen der Fläche erzielt.

1. Wirkung der Beweidung auf den Pflanzenbestand, Ertrag und Futterqualität von Schipisten und alpinen Weiden

Im Untersuchungsgebiet finden sich zwei Arten von Weideflächen. Einerseits künstlich errichtete Pistenflächen

zwischen 1.300 und 1.800 Meter Seehöhe und andererseits ursprüngliches Almgebiet oberhalb dieser Region bis zur Vegetationsgrenze. Die Vegetation und der Bodenaufbau auf den Pistenflächen sind als gestört zu betrachten. Durch die aktive Beweidung mit Schafen werden dominante Pflanzenarten vollständig abgefressen. Die natürliche Düngung mit den organischen Ausscheidungen unterstützt die Standorte im Humusaufbau und der Entwicklung eines standortgerechten Pflanzenbestandes. Im Untersuchungsgebiet wurden zu dieser Kontrolle acht Monitoringflächen von 2.500m² mit einem Weidekorb auf unterschiedlicher Seehöhe und Ausrichtung errichtet. Diese Fläche im Weidekorb wurde bei jeder Beweidung abgemäht und anschließend eine Ertragsrechnung unterzogen (Abbildung 1). Dieses Futter wurde nach Gumpenstein transportiert um eine Analyse durchzuführen. Neben dem hochgerechneten Wert wurde der Ertrag der gesamten Monitoringfläche durch eine geschulte Person geschätzt.

Die Flächen in den tieferen Lagen wurden dreimal und in den höheren Lagen zweimal bzw. einmal beweidet.

Eine Aussage zur Veränderung der Pflanzengesellschaften kann zu diesem Zeitpunkt noch nicht getätigt werden. Eine positive Entwicklung der Pflanzen durch den Nährstoffeintrag von den Ausscheidungen der Tiere konnte man beim folgenden Aufwuchs schon feststellen. Mit den „goldenen Klauen“ der Tiere erzielten wir eine bessere Bodenverdichtung, welche keine Beschädigung der Grasnarbe verursachte. Durch diese Verfestigung des Bodens kam es zu weniger Abschwemmung des wertvollen Humus. Eine bessere Befahrbarkeit mit den Arbeitsgeräten konnte ebenfalls festgestellt werden.

2. Auswirkungen der Almweide auf die Entwicklung der Muttertiere, sowie die Mast- und Schlachtleistung der Lämmer und deren Fleischqualität

Die Auswirkung der Almweide für die älteren Schafe ist positiver ausgefallen als für die Lämmer. Bei der Gewichtsentwicklung der Tiere hätten wir uns ein besseres Resultat erwartet. Verantwortlich dafür waren verschiedenen Faktoren:

1. Bei den Lämmern hatte die Verwurmung einen großen Einfluss auf die Zunahmen, viele Lämmer waren beim Auftrieb verwurmt. Um hier entgegen zu steuern, wurden Tiere bis zu 40 kg bei der Wiegung 3 Wochen nach Auftrieb entwurmt.
2. Der Stressfaktor: Wenn sich Tiere aus verschiedenen Herden zu einer großen Herde zusammenschließen, muss die Rangordnung neu hergestellt werden. Probleme hatten auch die Böcke sich mit ihren Rivalen abzufinden. Erst mit einem Kampf wurde entschieden, wer der stärkere war. Mit den verschiedenen Böcken kam am Anfang auch eine Unruhe in die Herde, welche sich erst nach einiger Zeit legte. Die große Herde brachte auch für einzelne Gruppen Nachteile. Eine Gruppe waren die halbwüchsigen Lämmer. Zwischen ihnen und ihren Müttern besteht nicht mehr eine so starke Beziehung wie bei kleinen Lämmern, zum andern entfernen sich diese Lämmer weiter von der

Mutter weg. Beim Zusammentreiben und Einpfertchen der Herde verloren diese Tiere ihre Mutter. Durch diesen Verlust kamen sie zu keiner Milch. Die Folge war, dass diese Halbwüchsigen viel Grünfutter aufnahmen und dieses aber noch nicht entsprechend verdauen konnten.

3. Das Alter und die Vitalität der Schafe hatten einen großen Einfluss auf die Zunahmen der Tiere. Leider hatten wir von den meisten Betrieben keine Aufzeichnung vom Alter der Schafe erhalten. So konnten wir nur anhand der Lebensnummern eine „ungefähre“ Altersschätzung machen. Neben den kleinen Lämmern hatten auch alte Schafe Probleme am Berg und verendeten.
4. Problematisch war es auch für Lämmer unter 10 kg oder welche erst am Berg geboren wurden. Durch das ständige Weiterziehen der Herde mussten auch die jungen Lämmer und deren Mütter mit der Herde mitziehen. Freilaufende Schafe würden sich abseits von der Herde stellen und ihr Lamm versorgen, und erst wenn das Lamm mitlaufen kann sich wieder der Herde anschließen. Bei diesem Projekt wurden die kleinen Lämmer oft vom Schäfer oder seinem Helfer getragen. Es passierte auch, dass Lämmer in den Schwarzbeersträuchern schliefen und somit den Anschluss an die Herde versäumten. Qualitätslämmer hatten wir in dieser Weideperiode nicht zur Verfügung. Die wenigen Lämmer die das Schlachtgewicht erreicht haben, wurden von den Bauern selbst für den Eigengebrauch benötigt. Die reinrassigen weiblichen Tiere werden für die Zucht verwendet und nicht geschlachtet.

3. Tiergesundheit in den Heimbetrieben und Wirkung der Alpmung auf die Gesundheit der Weidetiere

Bei einer Herdenzusammenführung von 738 Tieren aus 23 verschiedenen Betrieben kommen viele verschiedene Krankheitserreger zusammen. Um hier das Risiko für Ansteckung von anderen Tieren möglichst klein zu halten sollten nur gesunde Tiere aufgetrieben werden. Für die Tiere, die bei diesem Projekt mitmachen, wurden besondere Anforderungen gestellt:

- gepflegte Klauen
- geschoren und
- entwurmt

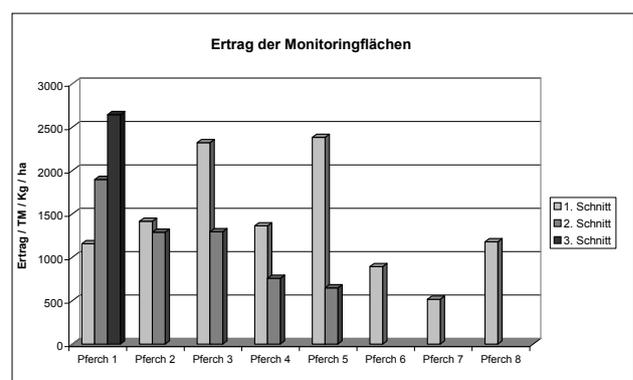


Abbildung 1: Ertrag der Monitoringflächen

Ein Tierarzt übernahm hier die fachliche Kontrolle, wobei die Klauen und die Schur vor Ort sehr gut zu kontrollieren waren. Zur Kontrolle der Entwurmung haben wir einen tierärztlichen Nachweis für den Einsatz eines Wurmmittels von den Bauern verlangt. Bei der Schur gab es keine Beanstandungen, aber wegen mangelnder Klauenpflege konnten einige Tiere nicht übernommen werden. Als Kontrolle für die Verwurmung haben wir uns entschieden, beim Auftrieb eine Sammelkotprobe von jedem einzelnen Betrieb zu nehmen und untersuchen zu lassen. Das Ergebnis war nicht sehr zufriedenstellend, denn fast die Hälfte der aufgetriebenen Schafe waren zu diesem Zeitpunkt von geringgradig bis hochgradig verwurmt (*Abbildung 2*). Für dieses Ergebnis könnten mehrer Faktoren verantwortlich sein:

1. Die Schafe sind zu früh entwurmt worden und haben sich wieder im Stall oder auf einer Weide des Heimatbetriebes infiziert.
2. Für das eingesetzte Medikament sind die Würmer schon resistent und das Mittel hatte nicht seine gewünschte Wirkung.
3. Es wurde die Herde, oder einzelne Tiere davon nicht entwurmt und haben die anderen wieder angesteckt.

Wenn Tiere auf einer kleinen Fläche gehütet und während der Nacht (Nachtperch 2.500 m²) gepfercht werden, ist die Problematik mit stark verwurmt Tieren dahingehend, dass der Druck von den Parasiten für die gesunden Tiere sehr groß ist. Um hier gegenzusteuern, haben wir die Tiere bis vierzig Kilogramm, welche besonders gefährdet sind, bei der Wiegung 3 Wochen nach Auftrieb entwurmt.

Ein weiterer Punkt war die Futterqualität. In der Almregion hatten wir ein rohfaserreiches Futter im Gegensatz dazu auf den Pisten einen kleereicheren Futterbestand mit viel Eiweiß, welcher uns auch Probleme mit Durchfall und schlechteren Zunahmen bereitete.

Einen großen Einfluss auf die Gesundheit speziell bei den Lämmern dürfte die Witterung gespielt haben. Es war ein nasser Almsommer, mit starken Abkühlungen, bis an die Nullgradgrenze auf ca. 2.000 m Seehöhe. Das nasse Wetter mit der Kälte setzte vor allem die neugeborenen und halb-wüchsigen Lämmer stark unter Druck. Die Mütter der halb-wüchsigen Lämmer hatten zum einen schon wenig Milch, und die Weide im Almbereich hatte für die Lämmer auch einen zu geringen Energiegehalt. Bei den neugeborenen Lämmern war ca. die Hälfte Verlust, welcher zum größten Teil auf die Nässe und die Kälte zurückzuführen war.

Von 738 aufgetriebenen Tieren hatten wir einen Verlust von 49 Tieren, oder 6,64 %, wobei die neugeborenen Lämmer auf der Alm hier nicht eingerechnet wurden (*Abbildung 3*). Ein Verlust von 6,64 % liegt im Durchschnitt mit vielen anderen Almen. Von den 26 Ablammungen auf der Alm mit 36 Lämmern sind 21 Lämmer verendet. Das ergibt in Prozenten einen Anteil von 43,24 %. Verantwortlich dafür waren zum einen der Witterungseinfluss und zum anderen die Vegetation im Almgebiet, hier konnten die kleinen Lämmer durch die Sträucher schlecht mit der Mutter mit.

Ausblicke und Verbesserungsvorschläge für die nächste Weidesaison

Für die nächste Weidesaison fordern wir von jedem Schaf genaue Angaben über das Alter. Weiters werden alle Tiere beim Auftrieb noch einmal entwurmt. Für ein besseres Handling der Herde ist auch eine einheitliche Kennzeichnung mit einer fortlaufenden Nummer von Vorteil. Entfernt sich ein Schaf von der Herde, kann man durch die große Marke, mit der einheitlichen Farbe und Nummer sofort erkennen, dass es sich hier um ein Schaf des Hauser Kaibling-Projektes handelt. Beim Auftrieb bringen größere Betriebe ihre Schafe nicht auf einmal, sondern fahren öfter. Hierbei kann es passieren

| Betrieb | Eimeria spp. (Kokzidien) | Eimeria intricata (Kokzidien) | Magen-Darm Strongyloiden (Rundwürmer) | Nematodirus spec. (Rundwürmer) | Strongyloides spec. (Rundwürmer) | Capillaria spec. (Rundwürmer) | Dicrocoelium spec. (Saugwürmer) | Trichuris spec. (Rundwürmer) | Bunostomum spec. (Rundwürmer) | Wurmmittel |
|---------|--------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|------------------------------|-------------------------------|------------|
| 1 | ++ | + | + | | | | | | | Interzol |
| 2 | ++ | | +++ | | | | | | | Ivermectin |
| 3 | ++ | | +++ | + | + | + | | | | Valbazen |
| 4 | + | + | | | | | | | | Hapatex |
| 5 | ++ | | ++ | + | | | | | | Panacur |
| 6 | + | | ++ | | | | | | | Cydectin |
| 7 | + | | | | | | | | | Albendazol |
| 8 | +++ | | | | | | | | | Cydectin |
| 9 | + | | + | + | | | | | | |
| 10 | ++ | | | | | | | | | Cydectin |
| 11 | +++ | | ++ | | | | | | | Valbazen |
| 12 | + | | | | | | | | | Cydectin |
| 13 | + | | | | | | | | | Interzol |
| 14 | + | + | | | | | | | | Panacur |
| 15 | ++ | | + | | | | | | | Interzol |
| 16 | +++ | | +++ | ++ | | | | | +++ | Interzol |
| 17 | + | | +++ | + | | | | | | Panacur |
| 18 | +++ | | ++ | | | | + | | | Interzol |
| 20 | +++ | + | +++ | | | | | | | |
| 21 | ++ | | +++ | | | | | | | |
| 22 | +++ | | | | | | | | | |
| 23 | + | | | | | | | ++ | + | Albendazol |

(+ = geringgradig, ++ = mittelgradig, +++ hochgradig)

Abbildung 2: Kot-Untersuchung 06.06.2008

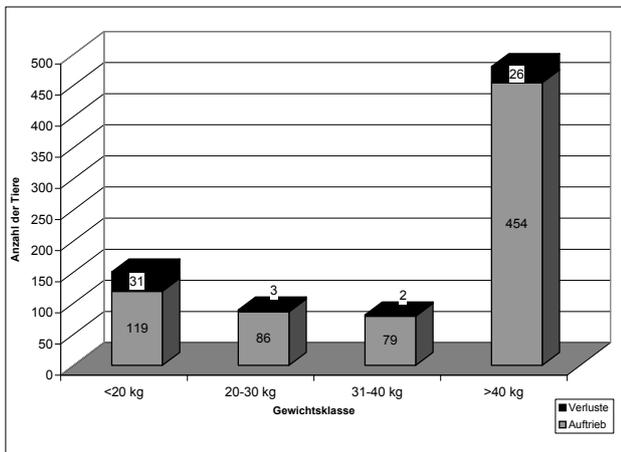


Abbildung 3: Verluste Projekt Hauser Kaibling 2008

das Lämmer bei dem ersten Transport und die Mütter beim Zweiten kommen. Um hier ein besseres Zusammenfinden der Lämmer mit den Müttern zu erreichen, werden künftig die Tiere in einzelne Pferche pro Betrieb gesperrt. In späterer Folge, wenn sich die Schafe beruhigt haben, werden wir sie gemeinsam in eine große Koppel sperren, wo sie die ersten Kontakte zu anderen Schafen aufnehmen können.

Bei den Nachtpferchen werden wir wo es möglich ist ein Stück Wald mit einzäunen um einen Unterstand gegen die Witterungseinflüsse zu haben.

Ein großer Teil der Tiere war in der vergangenen Saison schon mit dabei, welche sich an den Schäfer und seine Hunde sicher erinnern können. Diese Schafe werden von Anfang an leichter zu hüten sein und mit den neuen Schafen schneller eine Herde bilden. Der Stressfaktor Hund und die Umstellung der Fresszeiten wird dadurch vermindert sein.

Bericht
5. Fachtagung für Schafhaltung, 2008

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

Druck, Verlag und © 2008

ISBN: 978-3-902559-21-0

ISSN: 1818-7722