



# 6. Fachtagung für Schafhaltung

gemäß Fortbildungsplan  
des Bundes

## Lammfleischerzeugung Tiergesundheit

5. November 2010  
Grimmingsaal  
LFZ Raumberg-Gumpenstein

# 6. Fachtagung für Schafhaltung

gemäß Fortbildungsplan  
des Bundes

Lammfleischerzeugung  
Tiergesundheit

5. November 2010

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 Prof. 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

### *Lektorat*

Dr. Ferdinand Ringdorfer

### *Druck, Verlag und © 2010*

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

ISSN: 1818-7722

ISBN: 978-3-902559-51-7

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

Dieser Band wird wie folgt zitiert:

6. Fachtagung für Schafhaltung, 5. November 2010, Bericht LFZ Raumberg-Gumpenstein 2010

## Inhaltsverzeichnis

Rahmenbedingungen und Zukunftsperspektiven.....	1
<i>G. HÖLLBACHER</i>	
Wirtschaftliche Lammfleischproduktion – an welchen Schrauben ist zu drehen? .....	5
<i>L. KIRNER</i>	
Lammfleischerzeugung – was sind die optimalen Produktionsbedingungen? .....	11
<i>F. RINGDORFER</i>	
Gezielte Beweidung von Pisten- und Almflächen .....	21
<i>R. HUBER</i>	
Klauenerkrankungen – Aktuelle Situation und Bekämpfungsprogramm in der Schweiz .....	27
<i>R. GIEZENDANNER</i>	
Kann die Spurenelementversorgung die Klauengesundheit beeinflussen?.....	29
<i>E. ZEILER</i>	
Krankheiten bei Schafen – welche Maßnahmen sind zu setzen? .....	33
<i>M. DÜNSER</i>	
Innenparasiten beim Schaf – Vorbeugung, Bekämpfung, Resistenzen.....	37
<i>L. PODSTATZKY</i>	



# Rahmenbedingungen und Zukunftsperspektiven

Georg Höllbacher<sup>1\*</sup>

Der Österreichische Bundesverband für Schafe und Ziegen (ÖBSZ) wurde im Jänner 2002 von den Österreichischen Schaf- und Ziegenzuchtverbänden, der Österreichischen Schaf- und Ziegenbörse (Erzeugergemeinschaft), der Interessengemeinschaft der Ziegenzüchter und den Landwirtschaftskammern gegründet. Dieser Zusammenschluss hatte zum Ziel, umfassende Synergieeffekte zu nutzen sowie eine Stärkung der Interessenvertretungen herbeizuführen, was bis zum heutigen Tage auch gut gelungen ist. Im Laufe der Jahre weitete sich der Aufgabenbereich stetig aus, dabei stand und steht bis heute stets das Wohl des Züchters und Halters im Fokus. Zu den zentralen Aufgaben gehört neben dem Hauptteil Zucht die Interessensvertretung sowie Öffentlichkeitsarbeit, die Tiergesundheit sowie das Marketing. Der ÖBSZ sichert die Verbindung zwischen den Verbänden untereinander ebenso wie zu Behörden, Landwirtschaftskammern und Forschungseinrichtungen.

Der ÖBSZ als Verein arbeitet mit Ausschüssen, um den Anforderungen aus der Praxis gerecht zu werden. In diesen Ausschüssen werden aktuell anfallende Themen und Problemstellungen bearbeitet. Neben dem Zuchtausschuss, in dem auch die Unterausschüsse für die unterschiedlichen Rassen integriert sind, arbeiten der EDV- und Herdebuchausschuss, der Gesundheitsausschuss und der Marketing- und Vermarktungsausschuss. Nach Bedarf werden auch Arbeitsgruppen gebildet, die sich speziellen Themenstellungen annehmen. Als aktuelle Beispiele sind etwa das Maedi-Visna Programm zu nennen oder Vermarktungsaktivitäten in Zusammenarbeit mit der AMA.

Lange Zeit spielte die Produktion von Lammfleisch nur in geringem Masse eine tragende Rolle. Durch die kleinen Strukturen und anfänglich geringer Bereitschaft zur Veränderung hatte die Branche sehr lange zu kämpfen. In den letzten Jahren jedoch stieg die Professionalität in den Betrieben, was aus den Jahreserhebungen der Statistik Austria abgeleitet werden kann. War der historische Tiefstand 1970 mit 113.000 Schafen erreicht, sind wir 2009 bei 345.000 Stück angekommen. Das bedeutet eine Steigerung von 3,46 % alleine gegenüber dem Jahr davor. Die Anzahl der Schafhalter hingegen verringerte sich in den letzten 10 Jahren kontinuierlich – weniger Halter halten zunehmend mehr Tiere. Gab es 1999 noch 20.000 Halter mit einer durchschnittlichen Bestandesgröße von 17,6 Schafen, so waren es 2009 14.600 Halter mit durchschnittlich 23,6 Schafen.

## 1. Die Professionalität in den Betrieben steigern!

Aufgrund der großen Nachfrage und den stabilen Preisen etablierten sich in den letzten Jahren immer mehr Betriebe, in denen die Wirtschaftlichkeit der Produktion sehr

genau berechnet wird – nicht zuletzt durch die Schaffung von Arbeitskreisen, in denen Landwirte ihre Erfahrungen austauschen und der Betrieb von der ökonomischen Seite beleuchtet wird.

Die Aufgabe des ÖBSZ und der Landesverbände ist nun, noch mehr bestehende Betriebe in Richtung Professionalität zu bringen und Neueinsteiger gleich von Beginn an dahingehend zu beraten. Diese benötigen beste Voraussetzungen in Betriebsmanagement, Zuchtauswahl, Vermarktung, etc.

## 2. Bereitgestellte Strukturen nutzen!

In den letzten Jahren wurden die Strukturen in den Verbänden konsequent ausgebaut, um dem Landwirt beim Einstieg, in der Zucht sowie der Vermarktung Hilfestellung zu leisten.

### Vermarktung

- Programme: z.B. AMA-Gütesiegel, Premiümlamm, Bio, etc.
  1. Produktionsrichtlinien
    - a. Herkunft
    - b. Gesundheitsstatus
    - c. Futtergrundlage
    - d. Qualitätsmerkmale
    - e. Zurichtungs- und Klassifizierungsrichtlinien
  2. Kontrolle
- Absatzmöglichkeiten
  1. Verbände, Börse, Sammelstellen
    - a. Aufbringung – internes Netzwerk
    - b. Logistik
    - c. Konditionsverhandlungen Betriebsmittel (Futtermittel, Weidezäune)
  2. Veranstaltungen

### Service

- Information und Bereitstellung von Unterlagen
  1. Aufzeichnungspflichten, Formularwesen
  2. Tierschutz
- Dienstleistung mit Behördencharakter
  1. Ohrmarkenvergabe
  2. Meldewesen

### Zeitgemäße Hilfsmittel

- Internet
  1. Herdenmanagement Programm
  2. Arbeitskreise
  3. Futterrationsrechner

<sup>1</sup> Österreichischer Bundesverband für Schafe und Ziegen, Dresdner Straße 89/19, A-1200 Wien

\* Ansprechpartner: Obm. Georg Höllbacher, email: [hoellbacher.georg@aon.at](mailto:hoellbacher.georg@aon.at)

### 3. Alternative bieten!

Viele Landwirte stehen vor der Frage, wie es weitergeht, wenn der Betrieb in der bestehenden Form keinen Gewinn mehr abwirft. Aufgeben, Nebenerwerb oder Umsteigen sind die Optionen. Die Lämmererzeugung kann hierbei eine gute Alternative sein. Durch die extensivere Produktionsweise steigt die Lebensqualität für die bäuerliche Familie im Vergleich zu anderen Sparten erheblich. Der Arbeitsanfall ist nicht vergleichbar z. B. mit dem in der Milchviehhaltung und auch von Frauen allein bewältigbar. Für den Nebenerwerb ist die Haltung von kleinen Wiederkäuern ebenfalls bestens geeignet. Die Preislage ist stabil, die Nachfrage wachsend, die Vermarktungsstruktur vorhanden. Eine weitere Einkommensmöglichkeit bietet auch noch die Vertragsflächenpflege, die in Zukunft immer mehr an Bedeutung gewinnen wird. Die schonende Beweidung von Naturschutzflächen gewährleistet einen nachhaltigen Schutz vor Verbuschung und trägt zum Erhalt der Biodiversität bei.

- Wie sprechen wir Neueinsteiger oder Umsteiger an?
  1. Informationspolitik, Medien, Öffentlichkeitsarbeit
    - a. Fachartikel in landwirtschaftlichen Zeitungen, Betriebsreportagen
  2. Mitglieder gewinnen
    - a. Einsteigerberatung
    - b. Entscheidungsseminare
  3. Kosten/Nutzenrechnung
    - a. Vergleiche zu anderen Sparten
    - b. Kalkulationen mit und ohne Förderungen
  4. Förderung der Nachwuchsgeneration
    - a. Erarbeitung von Unterlagen für Landwirtschaftsschulen
    - b. Seminare für Berater
    - c. Lehrerfortbildung
  5. regionale Hoffeste
  6. Exkursionen auf Beispielbetriebe

### 4. Image steigern!

Seit den 90er Jahren geht es mit den Bestandszahlen aufwärts. Einerseits wurde die naturnahe Produktionsweise wieder entdeckt, gleichzeitig steigt die Nachfrage kontinuierlich an.

Immer wieder sind Lammfleischgerichte in der heimischen Gastronomie anzutreffen, überdies hat sich Lammfleisch einen Platz im Lebensmitteleinzelhandel erkämpft. Die starke Nachfrage ist auch auf die Zuwanderung muslimischer Konsumenten zurückzuführen, die Schaf- und Lammfleisch traditionell gerne in ihrer Küche verwenden.

- Konsumenteninformation
  1. wechselnde Rezepte
  2. Kochveranstaltungen

- Qualitätsproduktion
  1. Geschmack
  2. Gesundheit
- Tierschutz
- Erhaltung der Kulturlflächen

### 5. Wertschöpfung im Inland behalten!

Österreich spielt mit seinem Bestand von rund 345.000 Schafen nur eine untergeordnete Rolle innerhalb der EU. Führend ist hier Großbritannien und Irland, gefolgt von Spanien, Italien, Frankreich und Griechenland. Von dort werden auch immer wieder Schlachtlämmer nach Österreich importiert.

Die Schlachtungen von Lämmern haben in den letzten 10 Jahren konstant zugenommen (siehe *Abbildung 1*), im Gegensatz dazu hat der Selbstversorgungsgrad auf 72 % abgenommen (siehe *Abbildung 2*), wobei sich der Pro-Kopf-Verbrauch auf 0,8 kg eingependelt hat. Der Bedarf muss also offensichtlich durch Importe gedeckt werden.

Lebendimporte (2009: rd. 7.500 Stück) kommen in erster Linie aus der Europäischen Union. Im Fleischbereich (Gesamtimporte 2009: 2.680 t) stammen 70 % aus der EU, 30 % entfallen auf Drittlandstaaten. Dort sind die Produktionsstrukturen wesentlich größer und daher die Ware einheitlicher, zudem auch noch perfekt zugerichtet und kundengerecht verpackt. Besonders die Gastronomie legt großen Wert auf vorportionierte Edelteile, die ohne großen Arbeitsaufwand sofort verkocht werden können.

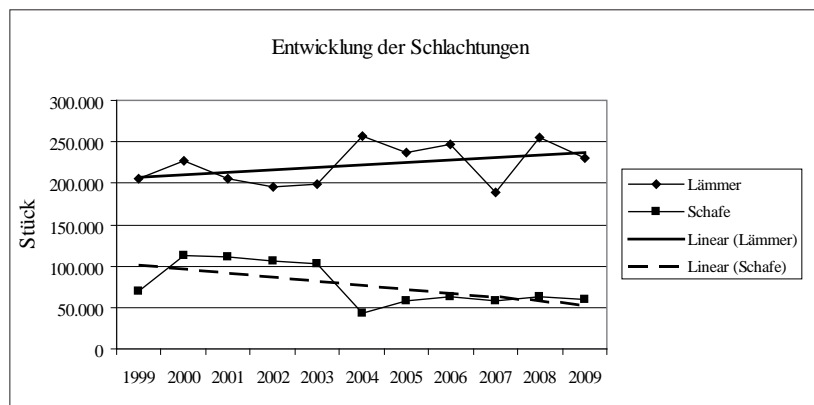


Abbildung 1: Entwicklung der Schlachtungen von Schafen und Lämmern.

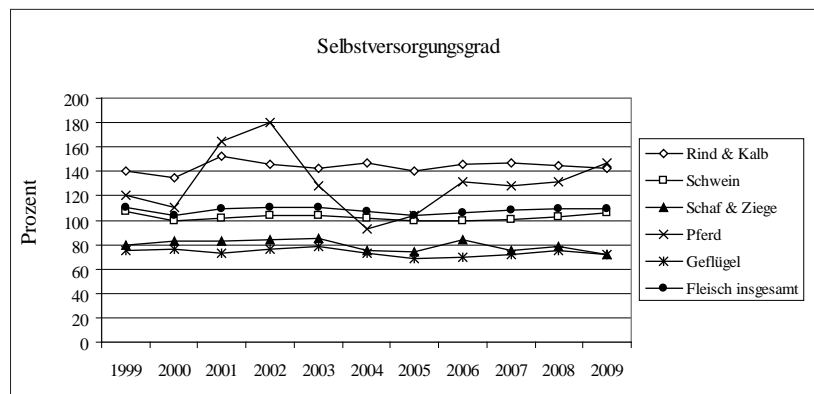


Abbildung 2: Selbstversorgungsgrad bei Fleisch verschiedener Tierarten sowie insgesamt.

Über die Börse wurden im letzten Jahr etwa 70.000 Tiere vermarktet, wobei etwa je 1/3 über Markenfleischprogramme, Großhändler und Kleinabnehmer abgesetzt werden konnte. Der Schwerpunkt Markenfleischprogramme soll künftig weiter ausgebaut werden, dafür werden laufend Erzeuger benötigt.

2009 wurden knapp 15.000 Schafe exportiert, wobei Italien mit gut 85 % das Hauptexportland darstellt.

## 6. Fazit

Das Ziel muss es sein, Importe durch heimische Wertschöpfung zu ersetzen und den Inlandsbedarf zu decken. Dieses Vorhaben bedarf jedoch größerer Betriebe, die einheitliche, gute Schlachtkörperqualität liefern und zudem auch vorhersehbare Mengen produzieren können. Professionelles Betriebsmanagement und unternehmerisches Denken ist Voraussetzung für einen guten Betriebserfolg. Auch im

Nebenerwerb muss es das Ziel sein, so effizient wie möglich zu wirtschaften (Arbeitszeit, Betriebsmitteleinsatz, etc.). Die Lebensmittelproduktion im tierischen Bereich trägt auch immer Risiken mit sich (Tiergesundheit, Gesetzesänderungen, Konsumenten- und Tierschutz, etc.). Diesen begegnet man am besten damit, dass man sich regelmäßig informiert und somit auf dem Laufenden bleibt. Hier bieten die Landesverbände als regionale Anlaufstellen Information, Beratung und Fachseminare auch in Zusammenarbeit mit anderen Bildungsträgern an, um die besten Voraussetzungen für eine wirtschaftliche Produktion zu schaffen.

Der Bundesverband für Schafe und Ziegen schätzt Ihre wertvolle Mitarbeit und möchte Sie auffordern, Ihre Ideen, Wünsche und Anliegen über Ihren Landesverband einzubringen. Nur mit guter Zusammenarbeit und gegenseitiger Unterstützung ist es möglich, die Anforderungen, die in Zukunft auf uns zukommen, zu meistern!





# Wirtschaftliche Lammfleischproduktion – an welchen Schrauben ist zu drehen?

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

## Zusammenfassung

Ökonomische Kalkulationen für die Schafhaltung finden sich vergleichsweise selten in Österreich. Die vorliegende Studie analysiert die Wirtschaftlichkeit der Lammfleischproduktion auf der Basis von ausgewählten ökonomischen Kennzahlen. Ein Modellbetrieb mit unterschiedlichen Bestandesgrößen repräsentiert für die vorliegende Studie einen typischen Schafbetrieb im österreichischen Berggebiet. Verschiedene Strategien in Produktion und Verkauf wurden auf ihre Wirtschaftlichkeit hin überprüft. Die Ergebnisse zeigen eine hohe Variabilität in den Ergebnissen je nach Produktionstechnik, Zuchtstrategie und Bestandesgröße. Generell bestätigen die Berechnungen eine geringe Produktivität der Lammfleischproduktion je Hektar landwirtschaftlicher Fläche. Können jedoch neben Lämmern auch Zuchttiere verkauft werden, verbessert sich die Wirtschaftlichkeit für Betrieb und Arbeitseinsatz signifikant. Die Lammfleischproduktion stellt eine ökonomische Alternative speziell für Nebenerwerbsbetriebe mit hohem Anteil an Grünland dar.

*Schlagwörter:* Schafhaltung, Lammfleischproduktion, Wirtschaftlichkeit, Rentabilität, Grünland

## Summary

Economic calculations about sheep farming rarely exist in Austria. Based on selected economic indices the study analyses the profitability of lamb production in particular. One model farm with different stock sizes was designed representing a typical sheep farm in mountainous areas in Austria. Different strategies in production and marketing were analysed economically. The results show a high variation of profitability according to production technique, breeding strategies and farm sizes. In general, the production of lamb shows a low productivity per ha farmland. However, selling breeding animals apart from lambs can improve profitability per farm and per labour unit enormously. All in all, the production of lambs offers an economic alternative especially for part-time family farms with a high amount of grassland.

*Keywords:* sheep, lamb production, efficiency, profitability, grassland

## 1. Einleitung

Schafe spielen heute eine große Rolle bei der Offenhaltung der Kulturlandschaft in Österreich, insbesondere in besonders benachteiligten Bergregionen. Die Anzahl der Schafe hat sich in Österreich von 1980 auf 1990 um 60 Prozent erhöht, in den vergangenen zehn Jahren stieg der Bestand nur noch leicht. Insgesamt wurden in Österreich im Jahr 2009 344.700 Schafe in knapp 14.600 Betrieben gehalten (BMLFUW 2010). Die Bedeutung der Schafhaltung für die Landschaftspflege wird in Zukunft noch zunehmen, da sich die Milchproduktion in die günstigeren Lagen des Berggebiets konzentriert (KIRNER 2010). Zudem nimmt die Nachfrage nach Produkten aus der Schafhaltung stetig zu, die Preise für Schafprodukte entwickeln sich im Gegensatz zu anderen Produktionssparten stabil.

Über die Wirtschaftlichkeit der Schafhaltung in Österreich existieren kaum öffentliche Statistiken und deutlich weniger wissenschaftliche Analysen als für die Rinderhaltung. Trotzdem braucht es für die Schafhaltung fundierte Informationen darüber, welches Einkommen daraus erzielt und wie dieses optimiert werden kann. Die vorliegende Arbeit prüft daher die Wirtschaftlichkeit der Lammfleischproduktion als

einen wichtigen Zweig der Schafhaltung unter heimischen Bedingungen anhand geeigneter ökonomischer Kennzahlen und zeigt Potenziale zur Verbesserung von deren Wettbewerbsfähigkeit auf.

## 2. Informationen zur Lammfleischproduktion

### 2.1 Struktur der Betriebe

Von den knapp 14.600 Betrieben mit Schafen hielten im Jahr 2009 rund 10.500 Betriebe Mutterschafe für die Lammfleischproduktion; insgesamt 166.341 Stück. Im Schnitt errechnet sich daraus eine Anzahl von knapp 16 Mutterschafen je Betrieb. Mit 23 Prozent hatte Tirol den größten Anteil an Mutterschafen für die Lammfleischproduktion, gefolgt von der Steiermark mit 19 Prozent. 70 Prozent dieser Mutterschafe wurden in Bergbauernbetrieben und 21 Prozent in Biobetrieben gehalten.

Wie sich die Anzahl der Betriebe und Mutterschafe für die Lammfleischproduktion in Österreich darstellt, zeigt *Tabelle 1*. Ein Drittel der Betriebe hielt im Jahr 2009 maximal

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

\* Ansprechpartner: Dr. Leopold Kirner, email: [leopold.kirner@awi.bmlfuw.gv.at](mailto:leopold.kirner@awi.bmlfuw.gv.at)

fünf Mutterschafe, in diesen Betrieben befanden sich 6,3 Prozent aller Mutterschafe für die Lammfleischproduktion. Weitere knapp 22 Prozent der Betriebe hielten zwischen fünf und zehn Mutterschafe. Somit besaßen 55 Prozent der Betriebe maximal zehn Mutterschafe. Daraus wird die kleine Struktur der Schafhaltung in Österreich verdeutlicht. Über mehr als 50 Mutterschafe verfügten knapp fünf Prozent der Betriebe. In diesen Betrieben wurden jedoch knapp 30 Prozent der Mutterschafe für die Lammfleischproduktion gehalten. Etwas mehr als ein Prozent der Betriebe hielten über 100 Mutterschafe mit einem Anteil von knapp 15 Prozent an allen Mutterschafen für die Lammfleischproduktion.

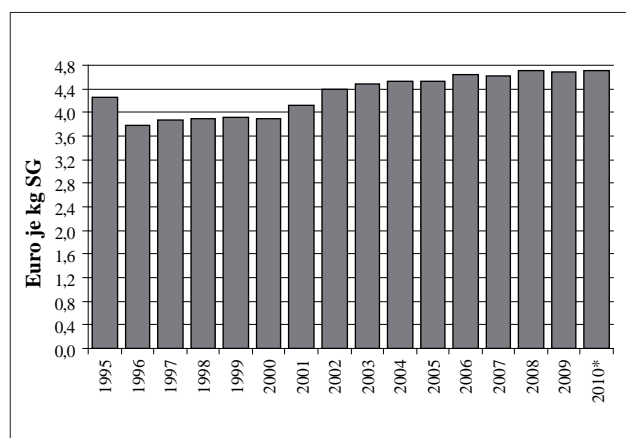
Tabelle 1: Betriebe und Mutterschafe nach Größenklassen

Klassen nach Stück Mutterschafen	Betriebe		Mutterschafe		
	Zahl	%	Stück	%	St./Betr.
bis 5 Stück	3.453	33,0	10.429	6,3	3,0
> 5 bis 10 Stück	2.261	21,6	18.407	11,1	8,1
> 10 bis 15 Stück	1.702	16,3	21.975	13,2	12,9
> 15 bis 20 Stück	975	9,3	17.555	10,6	18,0
> 20 bis 30 Stück	923	8,8	23.207	14,0	25,1
> 30 bis 50 Stück	656	6,3	25.472	15,3	38,8
> 50 bis 100 Stück	356	3,4	24.512	14,7	68,9
> 100 bis 200 Stück	103	1,0	13.981	8,4	135,7
> 200 Stück	34	0,3	10.803	6,5	317,7
Österreich	10.463	100,0	166.341	100,0	15,9

Quelle: Eigene Darstellung nach Invekos-Daten 2009

## 2.2 Preise für Lammfleisch

Die Lammfleischpreise in Österreich entwickelten sich seit dem EU-Beitritt stabil. Nach einem Rückgang von 1995 auf 1996 stiegen die Preise kontinuierlich an (siehe *Abbildung 1*). In den vergangenen Jahren wurden im Schnitt 4,70 Euro je kg Schlachtgewicht ausbezahlt, das entspricht einem Preis von rund 2,10 Euro je kg Lebendgewicht. Diese stabile Entwicklung ist für Agrarpreise eher die Ausnahme. Alle wichtigen Agrarrohstoffe verzeichneten in den vergangenen Jahren große Preisschwankungen. Insbesondere der Preis einbruch bei Getreide oder Milch im Jahr 2009 kann für die Lammfleischproduktion nicht festgestellt werden.



\* Durchschnitt von Jänner bis Juni

SG = Schlachtgewicht

Quelle: Eigene Darstellung nach AWI-Datenpool

Abbildung 1: Preis für Lammfleisch von 1995 bis 2010 (inkl. MwSt.)

## 3. Berechnungsgrundlagen

Die Wirtschaftlichkeit der Lammfleischproduktion wird im Folgenden mit Hilfe eines Betriebes im Berggebiet geprüft. Dieser Betrieb wirtschaftet konventionell und mit ausschließlich Grünland. Um den Effekt der Betriebsgröße auf das Einkommen gesondert herauszuschälen, wird die Anzahl der Mutterschafe abgestuft.

Spezielle Einflüsse auf den Deckungsbeitrag betreffen die Frage, ob ausschließlich Lämmer oder auch Zuchttiere verkauft werden, sowie die Produktionstechnik und die Produktpreise. Die Berechnungsgrundlagen für die Lämmermast (LM) sowie die Lämmermast mit kombiniertem Zuchtviehverkauf (LM+Z) sind der *Tabelle 2* zu entnehmen. Preise und Kosten orientieren sich an Erfahrungen aus der Vergangenheit und Einschätzungen für die kommenden Jahre. Die Nutzungsdauer der Mutterschafe wird mit fünf Jahren kalkuliert und es werden 2,2 aufgezogene Lämmer je Muttertier angenommen. Der Preis für Lämmer wurde mit 2,20 Euro je kg Lebendgewicht festgelegt, für Kraftfutter wurden 30 Cent je kg angesetzt. Je Muttertier werden 10 bzw. 12 Arbeitskraftstunden als jährliche Arbeitszeit inklusive Lämmer veranschlagt.

Für jede dieser Varianten wird eine mit höherer Anzahl an geborenen Lämmern (LM+L bzw. LM+Z+L) sowie eine mit höherem Lämmerpreis (LM+P bzw. LM+Z+P) berechnet. Kalkuliert werden 20 Prozent Aufschlag. Somit erhöht sich die Anzahl an geborenen Lämmern von ursprünglich 2,20 auf 2,60 bzw. der Lämmerpreis erhöht sich von 2,20 auf 2,60 Euro je kg. Begründet wird diese Annahme damit, dass die Lämmerzahl bei optimaler Produktionstechnik zu steigern ist und höhere Preise bei teilweisem Direktverkauf erzielbar sind. In einer optimalen Variante werden beide Effekte (höherer Preis und höhere Anzahl an geborenen Lämmern) kombiniert (LM++ bzw. LM+Z++). Somit ergeben sich insgesamt acht Varianten.

Tabelle 2: Berechnungsgrundlagen für die Deckungsbeitragsrechnung

Bezeichnung	Einheit	Lämmermast (LM)	LM + Zuchttiere (LM+Z)*
<b>Naturaldaten</b>			
Nutzungsdauer	Jahre	5	5
Geborene Lämmer pro Jahr	St.	2,2	2,2
Lämmerverluste	%	8,0	8,0
Aufgezogene Lämmer	St.	2,02	2,02
Verkaufte weibl. Zuchttiere	%	-	50
Verkaufte Lämmer	St.	1,82	1,32
Lämmerverkauf mit ... kg	kg	42	42
Kraftfutter Lämmer	kg	109	79
Kraftfutter Muttertier	kg	25	25
Arbeitszeit je Muttertier	AKh	10	12
<b>Preise</b>			
Lammpreis (Basis LG)	Euro/kg	2,20	2,20
Preis für Zuchttiere	Euro/St.	-	180
Kraftfutter	Euro/kg	0,30	0,30

\* LM+Z: 50 Prozent der weiblichen Lämmer werden aufgezogen und als Zuchttiere verkauft.

## 4. Ergebnisse

### 4.1 Deckungsbeitrag je Muttertier

Die Entscheidung, ob ausschließlich Lämmer oder auch Zuchttiere verkauft werden, wirkt sich erheblich auf den

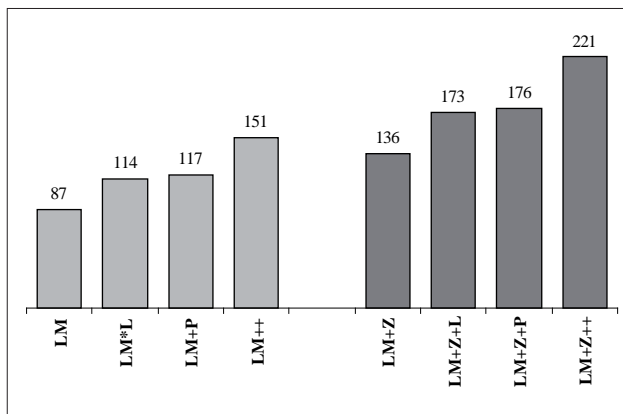
Deckungsbeitrag je Mutterschaf aus (siehe *Tabelle 3*). Werden alle bis auf die Bestandesergänzung benötigten Lämmer als Masttiere verkauft, errechnet sich unter den getroffenen Annahmen ein Deckungsbeitrag von 86,5 Euro je Mutterschaf. Dieser Betrag erhöht sich auf 136 Euro je Muttertier, wenn die Hälfte der weiblichen Lämmer als Zuchttiere aufgezogen und vermarktet wird. Der Hauptunterschied liegt in den zusätzlichen Erlösen für die Zuchttiere in Höhe von rund 91 Euro. Dafür können etwas weniger Lämmer für den Fleischkonsum verkauft werden. Die variablen Kosten unterscheiden sich mit Ausnahme der Kraftfutterkosten (weniger Kraftfutterverbrauch bei Zuchtierverkauf) nicht je nachdem, ob Zuchttiere verkauft werden oder nicht.

**Tabelle 3: Deckungsbeitrag je Mutterschaf je nach Zuchtstrategie**

Kennzahl	Lämmermast (LM)	LM + Zucht-tiere (LM+Z)*
Lämmer	168,5	121,8
Zuchttiere		91,1
Alttiere und Wolle	7,3	7,3
<b>Variable Leistungen</b>	<b>175,9</b>	<b>220,2</b>
Bestandesergänzung	7,0	7,0
Kraftfutter, Mineralstoffe	40,3	31,2
Tiergesundheit	8,0	8,0
Einstreu	12,0	12,0
Gebühren, Vermarktung, Schur	12,0	16,0
Sonstiges	10,0	10,0
<b>Variable Kosten</b>	<b>89,3</b>	<b>84,2</b>
<b>Deckungsbeitrag</b>	<b>86,5</b>	<b>136,0</b>

\* Erläuterung siehe *Tabelle 2*

Der Deckungsbeitrag aller Varianten in Euro je Muttertier ist aus *Abbildung 2* zu entnehmen; daraus ist die große Streubreite je nach Variante abzulesen. Diese reicht von knapp 87 Euro bis 151 Euro je Muttertier bei ausschließlichem Lämmerverkauf und von 136 Euro bis 221 Euro bei 50prozentigem Zuchtierverkauf. Die 20prozentige Erhöhung der Lämmerzahl und die 20prozentige Preiserhöhung für Lämmer bzw. Zuchttiere wirkt in etwa gleich auf den Deckungsbeitrag.



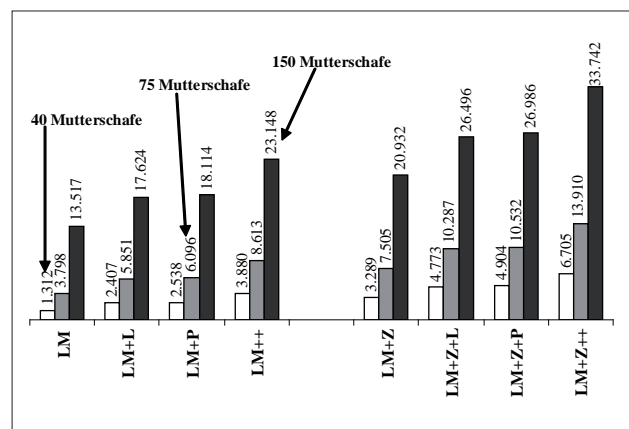
LM = Lämmermast, LM+Z = Lämmermast mit Zuchtierverkauf, +L = 20 Prozent höhere Anzahl an geborenen Lämmern, +P = 20 Prozent höherer Produktpreis, ++ = Kombination aus beiden (+L und +P).

**Abbildung 2: Deckungsbeitrag je Mutterschaf je nach Variante**

#### 4.2 Beitrag zu den Einkünften aus der Land- und Forstwirtschaft

Der Beitrag zu den Einkünften aus der Land- und Forstwirtschaft wird ermittelt, indem der Deckungsbeitrag je Mutterschaf mit der Anzahl an Mutterschafen multipliziert wird, von der Zwischensumme werden die variablen Grundfutterkosten und die Ausbringungskosten für Wirtschaftsdünger sowie die aufwandsgleichen Fixkosten abgezogen und die Direktzahlungen hinzugezählt. Die Direktzahlungen des Beispielbetriebs umfassen die einheitliche Betriebsprämie, die ÖPUL-Prämien und die Ausgleichszulage für benachteiligte Gebiete (150 Berghöfekataster-Punkte). Die aufwandsgleichen Fixkosten enthalten schwerpunktmäßig Abschreibungen für Gebäude und Maschinen, Instandhaltungskosten für Gebäude, Stromkosten, Steuern, Versicherungen sowie Verwaltungskosten und werden je nach Betriebsgröße abgestuft. Der Beitrag zu den Einkünften aus der Land- und Forstwirtschaft stellt das Entgelt für die familieneigene Arbeitsleistung sowie die Verzinsung des eingesetzten Eigenkapitals in der Schafhaltung dar.

Drei Betriebsgrößen werden in *Abbildung 3* je nach Anzahl der Mutterschafe berücksichtigt: 40, 75 und 150 Muttertiere. Aufgrund der Nährstofflieferung des Grünlandes errechnet sich daraus ein Bedarf von acht, 13 bzw. 25 Hektar Grünland. Bei der Ermittlung des Beitrags zu den Einkünften wurde unterstellt, dass ausschließlich familieneigene Arbeitskräfte und Eigenkapital eingesetzt werden.



Hinweise zu den Varianten siehe *Abbildung 2*

**Abbildung 3: Beitrag der Lämmermast zu den Einkünften aus der Land- und Forstwirtschaft je nach Variante**

Wie die *Abbildung 3* belegt, übt die Betriebsgröße in Form der Bestandesgröße einen markanten Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit der Mutterschafhaltung mit Lämmermast aus. Auch bei bester Produktionstechnik und Verkaufsstrategie errechnen sich mit 40 Muttertieren maximal rund 6.700 Euro als Beitrag der Lämmermast zu den Einkünften aus der Land- und Forstwirtschaft. Bei 75 Muttertieren erhöht sich das Potenzial auf knapp 14.000 Euro, bei 150 Muttertieren auf über 33.700 Euro. Trotzdem lässt sich auch aus dieser Darstellung der signifikante Einfluss von Produktion und Management herauslesen. Beispielsweise kann mit 75 Muttertieren und Zuchtierverkauf sowie optimaler Produktionstechnik und Preisgestaltung ein höherer Einkommensbeitrag erzielt werden als mit 150 Muttertieren ohne Zuchtierverkauf und durchschnittlichem Leistungs- und

Preisniveau. Die große Streubreite je nach Variante kommt vor allem bei der Bestandesgröße von 150 Muttertieren zum Vorschein. Der Beitrag zu den Einkünften aus der Land- und Forstwirtschaft bewegt sich hier zwischen rund 13.500 Euro und über 33.700 Euro.

### 4.3 Vergleiche mit der Milchkuhhaltung

Wie die Umstellung von Milchkuhen auf Mutterschafe das Einkommen ändert, zeigt *Tabelle 4* anhand des Betriebs mit 25 Hektar Grünland. Mit 20 Milchkuhen errechnet sich ein Einkommensbeitrag aus der landwirtschaftlichen Produktion in Höhe von etwa 21.600 Euro (mit Ersatzinvestition in den Kuhstall) bzw. 28.600 Euro (ohne Ersatzinvestition in den Kuhstall). Die Umstellung auf die Lämmermast verschlechtert das Einkommen auf rund 13.500 Euro. Der Deckungsbeitrag aus der Lämmermast liegt deutlich unter jenem der Milchkuhhaltung. Einsparungen ergeben sich bei den aufwandsgleichen Fixkosten, weil keine Melkgeräte erforderlich sind und weniger Reparaturen an Gebäuden anfallen. An Arbeitszeit können rund 1.200 Arbeitskraftstunden eingespart werden. Das heißt, die freigesetzte Arbeitszeit müsste um knapp sieben Euro (mit Ersatzinvestition in den Kuhstall) bzw. um 12,5 Euro (ohne Ersatzinvestition in den Kuhstall) je Arbeitskraftstunde verwertet werden, um das gleiche Gesamteinkommen wie bei der Milchproduktion zu erzielen.

Die Variante mit Verkauf von weiblichen Zuchttieren verbessert das Betriebsergebnis in der Schafhaltung signifikant. Das Einkommen liegt fast gleich wie mit Milchkuhen, wenn zur Fortführung der Milchproduktion in den Kuhstall investiert werden müsste. Das Einkommen je Arbeitskraftstunde (AKh) verbessert sich auf über acht Euro, weil um rund 900 AKh weniger gearbeitet werden muss (gegenüber der reinen Lämmermast werden zusätzlich zwei AKh je Muttertier kalkuliert). Zwanzig Prozent mehr geborene Lämmer bzw. höhere Preise für Lämmer und Zuchttiere verbessern das Ergebnis der Schafhaltung um weitere 12.800 Euro. Unter dieser Voraussetzung läge das Einkommen je Arbeitskraftstunde bereits deutlich höher als bei der Milchkuhhaltung ohne Ersatzinvestition.

Neben der Rentabilität interessiert auch die Frage, welcher Finanzbedarf und welche Erlöse unmittelbar mit der Umstellung von der Milchproduktion auf die Schafhaltung

*Tabelle 4: Einkommen mit 20 Milchkuhen oder mit 150 Mutterschafen je nach Variante für einen Bergbauernbetrieb mit 25 ha Grünland*

Bezeichnung	20 Milchkuhe		150 Mutterschafe		
	Mit Investition	Ohne Investition	Lämmermast (LM)	LM+Zucht-tiere (LM+Z)	LM+Z++
DB Betriebszweige	26.393	26.393	7.717	15.132	27.942
+ Öffentliche Gelder	20.000	20.000	19.250	19.250	19.250
= <b>Gesamt-DB</b>	46.393	46.393	26.967	34.382	47.192
- Pachtkosten	750	750	750	750	750
- Fixkosten Investition	7.036	-	-	-	-
= <b>Vergleichs-DB</b>	38.607	45.643	26.217	33.632	46.442
- Aufwandsgleiche Fixkosten	17.000	17.000	12.700	12.700	12.700
= <b>Einkommen</b>	21.607	28.643	13.517	20.932	33.742
: Arbeitskraftstunden (AKh)	3.449	3.449	2.242	2.542	3.142
= <b>Einkommen je AKh</b>	6,3	8,3	6,0	8,2	10,7

einhergehen. Generell gilt: solange die Milchquote noch einen nennenswerten Verkaufserlös erzielt, überwiegen in der Regel die Erlöse der Umstellung gegenüber dem Finanzbedarf. *Tabelle 5* zeigt die Finanzströme für unseren Beispielsbetrieb mit 25 Hektar Grünland, wobei der Finanzbedarf großzügig angenommen wurde. Die Aufstellung zeigt, dass die Erlöse der Umstellung den Finanzierungsbedarf trotzdem übertreffen und somit kein Fremdkapital oder eigene Ersparnisse dafür einzusetzen sind.

*Tabelle 5: Finanzbedarf und Finanzerlöse bei der Umstellung von der Milchproduktion auf die Schafhaltung für einen Bergbauernbetrieb mit 25 ha Grünland*

Bezeichnung	Euro je Betrieb
Stallumbau (200 Euro je Muttertier)	30.000
Tierzukauf (250 Euro je Muttertier)	37.500
<b>Finanzbedarf Umstellung</b>	<b>67.500</b>
Investitionsförderung (15 Prozent)	4.500
Rinderverkauf (1.400 je Kuh, 600 je Nachzucht)	37.600
Erlös Milchquotenverkauf (0,25 Euro je kg)	30.000
<b>Finanzerlöse Umstellung</b>	<b>- 4.600</b>

## 5. Resümee

Die hier präsentierten Berechnungen liefern eine Orientierung über den Einfluss unterschiedlicher Strategien auf die Wirtschaftlichkeit der Lammfleischproduktion. Daraus lässt sich ableiten, dass die Lammfleischproduktion per se ökonomisch nicht besser oder schlechter ist als die Milchkuhhaltung. Das hängt in erster Linie von der Produktionstechnik, den Verkaufsprodukten und dem Management in der Lammfleischproduktion sowie von den Opportunitätskosten für die freiwerdende Arbeitszeit bei Umstellung auf die Schafhaltung ab. Darüber hinaus entscheidet wesentlich die Bestandesgröße darüber, ob die Lammfleischproduktion im Neben- oder Haupterwerb durchführbar ist. Wie die Berechnungen zeigen, ist in der Regel erst ab einer Bestandesgröße von deutlich über 100 Mutterschafen an einen Haupterwerb zu denken. Das heißt, dass der überwiegende Anteil der Betriebe mit Lämmermast im Nebenerwerb geführt wird, da gegenwärtig rund 16 Muttertiere je Betrieb in Österreich gehalten werden.

Vor einer Umstellung von der Milchkuhhaltung auf die Lämmermast sollte eingehend geprüft werden, welche Voraussetzungen bestehen und ob die hier unterstellten Produktionsleistungen auch tatsächlich umsetzbar sind. Generell gilt, dass die Lämmermast ohne Zuchttierverkauf gegenüber der Milchproduktion nicht konkurrenzfähig ist, wenn es um die Verwertung der Fläche geht. Nur wenn bei der Umstellung Arbeitszeit freigesetzt und diese gewinnbringend in anderen Erwerbsformen eingesetzt werden kann, lässt sich damit das Gesamteinkommen des Betriebs bzw. Haushalts eventuell erhöhen. Ein Engagement in der Züchtung könnte die Wettbewerbsfähigkeit der Mutterschafhaltung signifikant verbessern, wie die Berechnungen belegen. Bei

erfolgreicher Zucht und guten Verkaufserlösen ist ein vergleichbares Einkommen wie bei der Milch möglich. Persönliche Neigungen und betriebliche Voraussetzungen dafür sind jedoch eingehend zu prüfen.

Positiv für den Einstieg in die Schafhaltung ist der Umstand, dass bei der Umstellung zurzeit in der Regel keine externen Finanzmittel benötigt werden, da der Verkauf der Milchquote noch Geld einbringt. Besteht Interesse für eine Umstellung, sollte daher rasch gehandelt werden, da das Datum für das Ende der Milchquote näher rückt und somit auch dessen Wertverlust. Außerdem kann auch in Zukunft davon

ausgegangen werden, dass sich die Preise für Lammfleisch stabil entwickeln und deutlich weniger schwanken werden als die anderer Produkte aus der Nutztierhaltung.

## Literatur

BMLFUW, 2010: Grüner Bericht 2010. Wien.

KIRNER, L., 2010: Wettbewerbsfähigkeit der Milchproduktion im Berggebiet. In: BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT, UMWELT UND WASSERWIRTSCHAFT (HRSG.): Grüner Bericht 2010. Wien, 138-139.



# Lammfleischerzeugung – was sind die optimalen Produktionsbedingungen?

Ferdinand Ringdorfer<sup>1\*</sup>

## Zusammenfassung

Die Lammfleischerzeugung ist ein durchaus interessanter Betriebszweig. Die Vielfalt an Möglichkeiten, sei es in Bezug auf Rasse oder Haltungssystem, lässt keine generelle Aussage über eine beste Produktionsmethode zu. Bei der Auswahl der Mutterschafe sollte vor allem darauf geachtet werden, dass es sich um Zuchttiere handelt, wobei vor allem die Fruchtbarkeitsmerkmale bedeutend sind. Eine Angabe über die Milchleistung wäre wünschenswert, weil davon die Jugendentwicklung der Lämmer abhängt.

Die Wahl der Vatterrasse ist ebenfalls aufgrund eines Leistungsprüfungsergebnisses vorzunehmen, weil dadurch die Qualität der Schlachtkörper verbessert werden kann. Da die Futterkosten einen Großteil der Direktkosten ausmachen, ist einerseits auf eine leistungsgerechte Fütterung zu achten andererseits müssen hochwertige Futtermittel eingesetzt werden.

*Schlagwörter:* Lammfleisch, Fütterung, Mastleistung, Schlachtleistung

## Summary

Lamb meat production is an interesting branch of animal production. The variety of ways, be it in terms of breed or type of farming system, allowed no general statement about the best method. The selection of ewes should above all to ensure that it is breeding, especially parameters of fertility are significant. A statement about the milk yield would be worthwhile because growing of young lambs depends on it. The choice of ram is also due to a result of performance test, because thereby the quality of carcasses can be improved.

Since the feed costs are a great part of direct costs on the one hand feeding on requirement is important, on the other hand, the use of high-quality feed is necessary.

*Keywords:* lamb meat, feeding, fattening performance, slaughter performance

## 1. Einleitung

Die Schafhaltung spielt nicht nur in der Landschaftspflege, zur Erhaltung unserer Kulturlandschaft, eine wichtige Rolle, sie liefert auch wertvolle Produkte für die menschliche Ernährung. Schafmilchprodukte, wie die verschiedenen Käse oder Joghurt, erfreuen sich großer Beliebtheit. Die meisten Schafe werden aber zur Erzeugung von Lammfleisch gehalten. Dabei ist es wichtig, dass das Produkt Lammfleisch das ganze Jahr hindurch angeboten werden kann. Die in Österreich am meisten verwendeten Schafrassen sind das Bergschaf und das Merinolandschaf. Daneben werden aber noch mehr als 20 andere Schafrassen gehalten, wie z. B. Suffolk, Texel, Schwarzkopf oder Steinschafe, um nur einige zu nennen.

Um einerseits die Anforderungen der Konsumenten an die Qualität des Lammfleisches zu erfüllen und andererseits einen wirtschaftlichen Erfolg mit der Lammfleischerzeugung zu erzielen, sind die Produktionsbedingungen von entscheidender Bedeutung.

## 2. Produktionsformen

Die Schafhaltung und somit auch die Lammfleischerzeugung ist sehr vielfältig. Unterschiedliche Betriebsstrukturen, die Vielzahl an Rassen sowie die verschiedensten

Umweltbedingungen führen zu den unterschiedlichsten Produktionssystemen.

### 2.1 Rasse

Bezüglich Rasse unterscheidet man zwischen solchen, die eine saisonale Ablammung haben (es sind dies die Fleischrassen) und solchen mit einer ganzjährigen Ablammung (Bergschafrassen).

### 2.2 Haltung

In Bezug auf Haltung wird zwischen der Stallhaltung und Weidehaltung unterschieden, wobei es bei der Weidehaltung die Koppel- und Almhaltung gibt. Die klimatischen Verhältnisse in Österreich geben für die Wintermonate die Stallhaltung vor, in der Vegetationszeit wird je nach geographischer Lage entweder Almhaltung oder Koppelhaltung betrieben.

### 2.3 Absetzzeitpunkt

Bei der Dauer der Säugeperiode gibt es auch unterschiedliche Varianten. Manche setzen die Lämmer im Alter von 6 bis 8 Wochen von der Mutter ab und mästen sie im Stall. Andere lassen die Lämmer bis zur Schlachtung bei der Mutter oder setzen sie 2 bis 3 Wochen vor der Schlachtung ab.

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

\* Ansprechpartner: Dr. Ferdinand Ringdorfer, email: [ferdinand.ringdorfer@raumberg-gumpenstein.at](mailto:ferdinand.ringdorfer@raumberg-gumpenstein.at)



### 3. Versuchsdurchführung

Es stellt sich immer wieder die Frage, mit welchen Tieren und welchem Produktionsverfahren kann am wirtschaftlichsten eine Qualitätslammfleischerzeugung durchgeführt werden. Aus den vielen möglichen Kombinationsmöglichkeiten bei den Produktionsformen oder -systemen konnte im vorgestellten Versuch natürlich nicht auf alle Möglichkeiten eingegangen werden. So wurden als Rassen die in Österreich am meisten vertretenen ausgewählt, das Bergschaf und das Merinolandschaf. Da Natürlichkeit und Landschaftsbezug des Produktes Lammfleisch eine zentrale Rolle spielen, wurde auf Aspekte wie Haltung, Fütterungsintensität, optimale Absetz- oder Schlachtzeitpunkte und ihrem Einfluss auf den Schlachtkörper besonderes Augenmerk gelegt. Neben der Mast- und Schlachtleistung wurde auch die Fruchtbarkeit der verschiedenen Rassen betrachtet, da hier der Grundstein für eine wirtschaftliche und qualitativ hochwertige Lammfleischerzeugung gelegt wird. Weiters spielt der Futteraufwand eine wichtige Rolle.

#### 3.1 Tiere

Insgesamt standen 30 Merinolandschafe und 60 Bergschafe zur Verfügung. Die Tiere wurden alle zugekauft und nach einer Quarantänephase von 2 Wochen wurden sie geschoren, gewogen, vermessen und auf Trächtigkeit untersucht, was es auch ermöglichte, die Bergschafe nach dem Lebendgewicht und den Körpermaßen in die zwei Zuchtrichtungen (leicht < 75 kg LG und schwer > 75 kg LG) einzuteilen. Der Einfachheit halber wird in weiterer Folge nur noch von drei Rassen gesprochen und nicht nach Zuchtrichtungen unterschieden. Es ergab sich eine Aufteilung in 22 leichte Bergschafe und 38 schwere Bergschafe. Die schweren Bergschafe waren somit mit durchschnittlich 80 kg deutlich größer und massiger als die leichten Bergschafe mit knapp 64 kg und die Merinolandschafe mit 58 kg. Die entsprechenden Daten der Körpermaße sind in *Tabelle 1* dargestellt.

**Tabelle 1: Mittelwerte für Gewicht und Körpermaße der Mutterschafe**

Rasse	Gewicht	Widerristhöhe	Rumpftiefe	Körperlänge	Schulterbreite
Einheit	kg	cm	cm	cm	cm
Berg schwer	79,34 <sup>a</sup>	74,88 <sup>a</sup>	33,34 <sup>a</sup>	79,72 <sup>a</sup>	24,46 <sup>a</sup>
Berg leicht	63,71 <sup>b</sup>	68,77 <sup>b</sup>	31,45 <sup>b</sup>	74,61 <sup>b</sup>	22,18 <sup>b</sup>
Merino	58,07 <sup>b</sup>	66,30 <sup>b</sup>	30,40 <sup>b</sup>	73,96 <sup>b</sup>	22,75 <sup>b</sup>

Die Mutterschafe wurden im Laufe des Versuchs mit Widdern der Rasse Bergschaf, Suffolk und Merino belegt, woraus sich 9 verschiedene Kreuzungsmöglichkeiten für die Lämmer ergeben (siehe *Tabelle 2*).

**Tabelle 2: Kreuzungskombinationen der Mastlämmer**

Mutter	Vater
Berg schwer	Bergschaf
Berg schwer	Suffolk
Berg schwer	Merino
Berg leicht	Bergschaf
Berg leicht	Suffolk
Berg leicht	Merino
Merino	Bergschaf
Merino	Suffolk
Merino	Merino

#### 3.2 Haltung der Tiere

In den Wintermonaten wurden alle Tiere im Stall auf Tiefstreu gehalten. Während der Vegetationszeit wurde der Großteil der Schafe und Lämmer auf Koppeln im Gelände des LFZ Raumberg-Gumpenstein gehalten. Ein Teil der Schafe und Lämmer wurde gealpt. Für die individuelle Futteraufnahme der Schafe wurden die trocken stehenden über einen Zeitraum von 3 Wochen angebunden. Die laktierenden Mutterschafe kamen mit ihren Lämmern für einen Zeitraum von 5 Wochen in Einzelboxen, wobei die Lämmer einen separaten Teil der Box über einen Lämmerschlufl erreichen konnten. Die abgesetzten Lämmer wurden ebenfalls in Einzelboxen bis zur Erreichung des Schlachtgewichtes gehalten.

#### 3.3 Fütterung

Die trockenstehenden Mutterschafe bekamen Heu 1. Schnitt *ad libitum* vorgelegt, wobei die Menge zweimal täglich (morgens und abends) eingewogen und jedes Mal die Futterreste für die Rückwaage gesammelt wurden.

Die laktierenden Tiere erhielten ebenso wie die trockenstehenden Mutterschafe Heu 1. Schnitt *ad libitum* und zusätzlich noch Kraftfutter. Die Zusammensetzung des Kraftfutters ist in *Tabelle 3* zu sehen. Bis zur ersten Milchleistungserhebung nach 2 – 5 Tagen erhielten alle Schafe einheitlich 0,5 kg Kraftfutter, danach wurde die Kraftfuttermenge entsprechend der Milchleistung neu berechnet. Ab einer Milchleistung von mehr als 1 kg wurde pro kg Milch 730 Gramm Kraftfutter verabreicht. Auch beim Kraftfutter wurden Ein- und Rückwaage bestimmt. Den Lämmern wurde im Lämmerschlufl extra Heu und KF vorgelegt.

Alle Tiere wurden einmal wöchentlich gewogen.

**Tabelle 3: Kraftfuttermischung der laktierenden Mutterschafe**

Komponente	Anteil in %
Gerste	30,46
Mais	15,23
Hafer	15,23
Trockenschnitzel	15,23
Sojaextraktionsschrot HP	9,14
Futterkalk	3,05
Rapsextraktionsschrot	8,12
Mineralstoffmischung	2,03
Melasse	1,51

Die Lämmer erhielten nach dem Absetzen bis zur Schlachtung Heu 2. Schnitt und Kraftfutter zur freien Aufnahme. Die Ration wurde täglich eingewogen und die Futterreste täglich zurückgewogen. Die Zusammensetzung des Kraftfutters für die Mastlämmer ist in *Tabelle 4* zu sehen.

**Tabelle 4: Kraftfuttermischung für Lämmer**

Komponente	Anteil in %
Gerste	39,41
Trockenschnitzel	34,48
Sojaextraktionsschrot HP	22,66
Mineralstoffmischung	1,97
Melasse	1,48

### 3.4 Schlachtleistung

Nach Erreichen des entsprechenden Endgewichtes wurden die Lämmer geschlachtet und zerlegt. Insgesamt wurden von 332 Lämmern Daten zur Schlachtleistung erfasst. Davon stammten 259 Tiere aus Koppel- oder Stallhaltung im Tal und 73 Tiere aus der Almhaltung. Bei den Lämmern im Tal ergaben sich wieder 2 Gruppen nach dem Absetzalter mit 8 beziehungsweise 13 Wochen. Auf der Alm wurden die Lämmer mit der Schlachtung abgesetzt. Die Lämmer wurden wöchentlich gewogen und nach Erreichen des angestrebten Endgewichtes (35 kg, 40 kg, 45 kg) geschlachtet.

In Gumpenstein selbst wurden die quantitativen Merkmale des Schlachtkörpers, wie Warm-, Kaltgewicht, Gewicht des Felles, Schlachthälftengewicht, Anteil Teilstücke an der Schlachthälfte und Fleisch-, Fett-, Knochenanteil an der Schlachthälfte bestimmt. Weiters wurde der pH-Wert nach 1 Stunde und nach 24 Stunden gemessen, sowie die Schlachtkörper nach Muskelfülle (gemäß den EUROP-Klassen) und dem Verfettungsgrad (1 mager – 5 stark verfettet) eingeteilt.

Von 220 Lämmern wurden Proben nach Königshof geschickt, wo eine Untersuchung der Fleischfarbe, der Marmorierung, der Rückenmuskelfläche, der Scherkraft und des Wasserbindungsvermögens durchgeführt wurde.

## 4. Ergebnisse

### 4.1 Fruchtbarkeitsdaten

Als Merkmale der Fruchtbarkeit wurden die Zwischenlammzeit (ZLZ), das Geburtsgewicht, die Wurfgröße sowie die Verluste untersucht. Die Einflussfaktoren auf diese Merkmale und deren Signifikanz sind in *Tabelle 5* zu sehen. P-Werte < 0,05 sind signifikant und fett dargestellt.

#### 4.1.1 Zwischenlammzeit

Weder Mutter- noch Vaterrasse zeigten einen signifikanten Einfluss auf die ZLZ. Bei der Geburtssaison war eine deutlich verlängerte ZLZ für die Ablammungen im Winter, also Belegung im Sommer, erkennbar. Auch in der Ablammungszahl zeigten sich signifikante Unterschiede. Tendenziell nahm die ZLZ mit steigender Ablammungszahl ab, besonders zu erkennen von der dritten Ablammung mit 282 Tagen auf die vierte Ablammung mit 255 Tagen. Der Geburtstyp hingegen hatte keinerlei messbare Auswirkungen auf die ZLZ.

Die Wechselwirkung zwischen Mutter- und Vaterrasse hatte wiederum einen signifikanten Einfluss. Auffällig ist hier die

**Tabelle 5: p-Werte der Einflussfaktoren auf die Fruchtbarkeitsparameter**

Faktor	ZLZ	Geburtsgewicht	Wurfgröße	Totgeburt	Aufzuchtverluste	Verluste gesamt
Rasse Mutter	0,1495	0,5679	<b>0,0328</b>	0,2977	0,7437	0,2154
Rasse Vater	0,2040	<b>0,0002</b>	0,5398	0,4644	0,1058	0,3658
Saison	<b>&lt; 0,0001</b>	<b>0,0011</b>	<b>0,0482</b>	0,0621	<b>0,0118</b>	<b>0,0305</b>
Ablammungszahl	<b>0,0401</b>	<b>&lt; 0,0001</b>	<b>&lt; 0,0001</b>	0,6509	0,4042	0,3472
Geschlecht		<b>0,0006</b>				
Geburstyp	0,3002	<b>&lt; 0,0001</b>		<b>0,0136</b>	<b>0,0020</b>	<b>&lt; 0,0001</b>
Rasse Mutter ×						
Rasse Vater	<b>0,0015</b>	<b>0,0245</b>	<b>0,0156</b>	0,2871	0,9872	0,3274

sehr lange ZLZ bei M × SU-Kreuzungen im Vergleich zu den reinrassigen Merinos. BS und BL zeigten bei Belegung mit Suffolk eher eine relativ kurze ZLZ, dafür tendierten BS bei Merinoanpaarung und BL bei Bergschafwidder zu einer leicht längeren ZLZ. Die doch eher überraschenden Werte bei den Wechselwirkungen sind weniger auf tatsächliche Rasseneinflüsse, sondern auf Ungleichgewichte der Verteilung der unterschiedlichen Kombination auf die verschiedenen Saisonen zurückzuführen.

Die Werte für die ZLZ liegen durchwegs im Bereich des österreichischen Mittels von 272,4 Tagen für Bergschafe und 273,7 Tagen für Merinolandschafe (BAUMUNG et al. 2006).

#### 4.1.2 Geburtsgewicht

Für das Geburtsgewicht erkennt man mit Ausnahme der Mutterrasse bei allen Faktoren einen signifikanten Einfluss. Lämmer von Suffolkvätern waren schwerer als die der anderen beiden Rassen. Dies ist für eine Fleischrasse ein zu erwartender Effekt und stimmt auch mit den Zahlen von BAUMUNG et al. (2006) überein.

Das Geburtsgewicht im Herbst lag deutlich unter dem Mittel der anderen Saisonen. Ähnliche Unterschiede werden auch in der Literatur beschrieben und auf die unterschiedlichen Haltungsbedingungen und Temperaturen zurückgeführt, denen die Mutterschafe im Verlaufe des Jahres ausgesetzt sind (DEMIRÖREN et al. 1995, SORMUNEN-CHRISTIAN und SUVELA 1999).

Mit zunehmender Ablammungszahl war ein Anstieg des Geburtsgewichtes erkennbar. Bei ANALLA et al. (2000) zeigte sich für Spanische Merinos, dass dieser Trend bis zu einem Alter von 8 Jahren anhält und danach wieder zurückgeht.

Männliche Lämmer waren signifikant schwerer als weibliche, ebenso wie Einlinge schwerer als Mehrlinge waren.

#### 4.1.3 Wurfgröße

BL-Mütter brachten mit 1,5 im Schnitt deutlich weniger Lämmer pro Ablammung zu Welt, als BS mit 1,7 und M mit 1,8. Die geringere Wurfgröße der BL im Vergleich zu den BS ist doch überraschend, da BL gemeinhin als fruchtbarere Zuchtrichtung gilt. Auch der große Abstand zu den Merinos ist etwas ungewöhnlich. Teilweise kann dieser Sachverhalt durch den in Relation größeren Anteil an Nachzuchtschafen bei den BL erklärt werden, welche dann klarerweise jünger waren und eine niedrigere Ablammungszahl erreichten.

Ablammungen im Herbst hatten eine signifikant niedrigere Anzahl Lämmer. Von der Ablammungszahl war ab der dritten Ablammung eine höhere Anzahl an geborenen Lämmern festzustellen. Die Abhängigkeit der Wurfgröße vom Alter der Mütter ist vielfach beschrieben worden, so steigt die Zahl der geborenen Lämmer bis zum 3. – 4. Lebensjahr stetig an, um dann nach dem 7. – 8. Jahr langsam wieder abzunehmen (DEMIRÖREN et al. 1995, ANALLA et al. 2000, NOTTER 2000).

Aus den Wechselwirkungen ergibt sich, dass SU mit BS oder BL eher zu niedrigeren Wurfgrößen neigte, bei M aber der SU-Widder einen positiven Effekt auf die Lämmerzahl pro Ablammung hatte. Deutlich hervor stach auch M × B mit 1,9

geborenen Lämmern, wo hingegen reinrassige Merinos im Vergleich zu den Merinomütterkreuzungen eine geringere Wurfgröße hatten.

#### 4.1.4 Lämmerverluste

Bei den Lämmerverlusten zeigt sich, dass bei Mehrlingen signifikant mehr Lämmer starben als bei Einlingen. Weiters kann auch der Saison ein signifikanter Einfluss zugesprochen werden. Es ist ersichtlich, dass es bei den Sommergeburten mit knapp 14 % zu deutlich höheren Ausfällen als im Rest des Jahres gekommen ist. Eine erhöhte Lämmerverlustrate in den Sommermonaten haben auch DEMIRÖREN et al. (1995) festgestellt. Sie ergibt sich aus dem Zusammenspiel jahreszeitlich geänderter Haltungsbedingungen und höheren Temperaturen.

In *Tabelle 6* treten auch immer wieder negative Werte für die Lämmerverluste auf, welche sich aus der Berechnung der LS-Means über das gesamte Modell ergeben, besonders in Ausprägungen, wo es wenige oder keine Verluste gibt. Sie dürfen nicht als Absolutwerte hingenommen werden, sondern müssen entweder als 0 % Verluste interpretiert werden oder besser noch müssen in Relation zu den anderen Werten gesehen werden.

Die Lämmerverluste liegen bei den Bergschafen mit rund 10 % deutlich über dem Durchschnitt nach BAUMUNG et al. (2006) mit 4,14 %. Dafür sind die Verluste bei den Merinolandschafen mit gut 2 % geringer als der Schnitt von 5,56 %. Da die Werte für die Mutterrasse aber in keinem

**Tabelle 6: LS-Means der Einflussfaktoren auf die Fruchtbarkeitsparameter**

Faktor	Ausprägung	ZLZ	Geburtsgewicht	Wurfgröße	Verluste gesamt
		Tage	kg	Lämmer	%
Rasse Mutter	BS	262,9	5,21	1,66 <sup>a</sup>	10,40
	BL	254,6	5,19	1,47 <sup>b</sup>	8,28
	M	279,0	5,05	1,76 <sup>a</sup>	2,23
Rasse Vater	B	272,4	5,10 <sup>a</sup>	1,70	9,71
	SU	269,1	5,37 <sup>b</sup>	1,58	7,40
	M	255,0	4,99 <sup>a</sup>	1,61	3,81
Saison	Frühling	263,4 <sup>a</sup>	5,18 <sup>a</sup>	1,65 <sup>ab</sup>	3,83 <sup>a</sup>
	Sommer	244,8 <sup>a</sup>	5,17 <sup>a</sup>	1,53 <sup>b</sup>	13,94 <sup>b</sup>
	Herbst	255,6 <sup>a</sup>	4,88 <sup>b</sup>	1,57 <sup>ab</sup>	5,90 <sup>ab</sup>
	Winter	298,2 <sup>b</sup>	5,36 <sup>a</sup>	1,76 <sup>a</sup>	4,22 <sup>a</sup>
Ablammungszahl	1		4,58 <sup>a</sup>	1,40 <sup>a</sup>	11,11
	2	269,3 <sup>ab</sup>	5,12 <sup>b</sup>	1,44 <sup>a</sup>	9,07
	3	282,5 <sup>b</sup>	5,26 <sup>bc</sup>	1,77 <sup>bc</sup>	4,61
	4	255,3 <sup>a</sup>	5,36 <sup>c</sup>	1,84 <sup>b</sup>	4,12
	5	255,8 <sup>a</sup>	5,24 <sup>bc</sup>	1,59 <sup>ac</sup>	10,40
	6 +	264,7 <sup>ab</sup>	5,36 <sup>c</sup>	1,73 <sup>bc</sup>	2,53
Geschlecht	m		5,266 <sup>a</sup>		
	w		5,036 <sup>b</sup>		
Geburstyp	Einling	262,0	5,62 <sup>a</sup>		2,10 <sup>a</sup>
	Mehrling	269,0	4,68 <sup>b</sup>		11,86 <sup>b</sup>
Rasse Mutter ×	BS × B	259,2 <sup>ac</sup>	5,17 <sup>a</sup>	1,72 <sup>ac</sup>	16,36 <sup>a</sup>
Rasse Vater	BS × SU	250,2 <sup>ac</sup>	5,44 <sup>b</sup>	1,46 <sup>b</sup>	11,42 <sup>ab</sup>
	BS × M	279,4 <sup>ab</sup>	5,01 <sup>a</sup>	1,79 <sup>ac</sup>	3,42 <sup>bc</sup>
	BL × B	271,7 <sup>abc</sup>	5,13 <sup>a</sup>	1,43 <sup>b</sup>	13,79 <sup>ac</sup>
	BL × SU	249,5 <sup>ac</sup>	5,18 <sup>ab</sup>	1,49 <sup>b</sup>	9,71 <sup>ab</sup>
	BL × M	242,7 <sup>c</sup>	5,26 <sup>ab</sup>	1,50 <sup>ab</sup>	1,35 <sup>bc</sup>
	M × B	286,5 <sup>ab</sup>	4,98 <sup>ac</sup>	1,94 <sup>c</sup>	-1,01 <sup>b</sup>
	M × SU	307,5 <sup>b</sup>	5,48 <sup>b</sup>	1,79 <sup>ac</sup>	1,06 <sup>b</sup>
	M × M	242,9 <sup>c</sup>	4,70 <sup>c</sup>	1,53 <sup>abc</sup>	6,65 <sup>bc</sup>

Fall signifikant sind, lässt sich diese Streuung eher durch versuchsbedingte zufällige Kombination von anderen Faktoren als tatsächliche Rasseneffekte erklären. Mit einer höheren Sterblichkeit bei Mehrlingslämmern ist zu rechnen gewesen, da sie in so gut wie jedem Versuch erwähnt wird (SIDWELL und MILLER 1971, DEMIRÖREN et al. 1995, SORMUNEN-CHRISTIAN und SUVELA 1999, MARIA und ASCASO 1999).

## 4. 2 Mastleistung der Lämmer

In *Tabelle 7* sind die p-Werte der getesteten Faktoren für die Tageszunahme in der Mast, die Mastdauer, das Absetzgewicht und die tägliche Futter- bzw. Nährstoffaufnahme dargestellt. Bei signifikanten Einflüssen ist der p-Wert hervorgehoben. Bei fehlenden p-Werten wurde jener Faktor für diese Variable aus dem Modell genommen. *Tabelle 8* zeigt die dazugehörigen LS-Means in den jeweiligen Ausprägungen.

### 4.2.1 Tägliche Mastzunahme

BS-Lämmer erreichten mit 324,9 g höhere Tageszunahmen (TGZ) als BL mit 291,0 g und M mit 288,8 g. Die Väter zeigen hier keinen signifikanten Einfluss. Saisonal neigten Tiere, die im Herbst und Winter geboren wurden, zu einer höheren TGZ. Männliche Lämmer sind mit 337,4 g/Tag deutlich schneller gewachsen als weibliche mit 265,8 g/Tag. Das Absetzgewicht hat ebenfalls einen signifikanten Einfluss auf die TGZ. Man kann bestenfalls einen Trend zu höheren Zunahmen bei niedrigeren Absetzgewichten beschreiben. Eine Wechselwirkung von Mutter- und Vaterrasse kann nicht belegt werden, dennoch fällt auf, dass Lämmer von Merinowiddern bei BL- und M-Müttern niedrigere TGZ aufwiesen und bei BS-Müttern hingegen die höchsten Werte erreichten.

### 4.2.2 Mastdauer

Die Mastdauer war beim Nachwuchs von BS-Müttern im Schnitt am niedrigsten, gefolgt von BL und M. Signifikant ist auch der Einfluss der Vaterrasse, der sich in der aus den Werten ersichtlichen längeren Mastdauer bei Bergschafwiddern widerspiegelt. Weibliche Tiere brauchten deutlich länger als männliche. Klar erkennbar ist auch ein Unterschied zwischen früh abgesetzten Lämmern mit 58 Tagen und später abgesetzten mit 36 Tagen.

### 4.2.3 Absetzgewicht

Die Vaterrasse hat einen signifikanten Einfluss auf das Absetzgewicht. SU lag mit 28,37 kg klar über B mit 25,65 kg und M war mit 26,88 kg zu keiner der beiden anderen Rassen klar abzugrenzen. Tiere, die aus Herbst- und Winterablammungen stammten, waren zum Absetzzeitpunkt signifikant schwerer als jene aus einer Frühlings- oder Sommerablammung. Männliche Lämmer wiesen ebenso höhere Absetzgewichte auf, wie jene aus Einlingsgeburten. Auch das Absetzalter spielte eine Rolle, da spät abgesetzte Lämmer um fast 10 kg schwerer waren als Tiere die mit 8 Wochen abgesetzt wurden. Die Interaktion von Mutter- und Vaterrasse ist nicht signifikant. Unterschiede in den Mittelwerten ergeben sich aus dem positiven Effekt der Suffolkeinkreuzungen.

Tabelle 7: p-Werte der Einflussfaktoren auf Tageszunahmen, Mastdauer und tägliche Futter- bzw. Nährstoffaufnahme

Faktor	TGZ Mast	Mastdauer	Heu/Tag	KF/Tag	Futter/Tag	ME/Tag	nXP/Tag
Rasse Mutter	<b>0,0013</b>	<b>0,0017</b>	<b>0,0358</b>	<b>0,0349</b>	0,1359	0,0836	0,0725
Rasse Vater	0,4377	<b>0,0451</b>	0,2541	0,0553	<b>0,0238</b>	<b>0,0270</b>	0,0531
Saison	<b>0,0076</b>	0,0849	< <b>0,0001</b>	<b>0,0390</b>	0,7753	0,8112	0,9078
Geschlecht	< <b>0,0001</b>	< <b>0,0001</b>	0,0907	0,7374	0,2753	0,3387	0,3512
Geburtstyp	0,5880	0,9288	0,0526	<b>0,0047</b>	0,0614	<b>0,0374</b>	<b>0,0359</b>
Absetzgewicht	<b>0,0108</b>	< <b>0,0001</b>	0,8300	<b>0,0015</b>	<b>0,0030</b>	<b>0,0024</b>	<b>0,0026</b>
Absetzalter	0,1816	0,4808	<b>0,0468</b>	0,2506	<b>0,0448</b>	0,0735	0,1052
Rasse Mutter × Rasse Vater	0,1681	0,7775	0,1225	0,7981	0,4929	0,5418	0,5383

Tabelle 8: LS-Means der Einflussfaktoren auf Tageszunahme, Mastdauer, Absetzgewicht und tägliche Futter- bzw. Nährstoffaufnahme

Faktor	Ausprägung	TGZ Mast	Dauer	Absetzgew.	Heu/Tag	KF/Tag	Futter/Tag	ME/Tag	nXP/Tag
		g	Tage	kg	kg	kg	kg	MJ	g
Rasse Mutter	BS	324,9 <sup>a</sup>	42,6 <sup>a</sup>	26,76	0,201 <sup>a</sup>	1,054 <sup>ab</sup>	1,255	14,87	223,4
	BL	291,0 <sup>b</sup>	44,1 <sup>a</sup>	28,11	0,205 <sup>ab</sup>	1,099 <sup>a</sup>	1,304	15,49	232,9
	M	288,8 <sup>b</sup>	55,4 <sup>b</sup>	26,03	0,233 <sup>b</sup>	1,027 <sup>b</sup>	1,260	14,83	221,9
Rasse Vater	B	311,2	54,8 <sup>a</sup>	25,65 <sup>a</sup>	0,224	1,098 <sup>a</sup>	1,322 <sup>a</sup>	15,64 <sup>a</sup>	234,2
	SU	297,3	41,1 <sup>b</sup>	28,37 <sup>b</sup>	0,202	1,053 <sup>ab</sup>	1,255 <sup>ab</sup>	14,85 <sup>ab</sup>	222,3
	M	296,3	46,2 <sup>b</sup>	26,88 <sup>ab</sup>	0,213	1,029 <sup>b</sup>	1,242 <sup>b</sup>	14,70 <sup>b</sup>	221,6
Saison	Frühling	275,3 <sup>a</sup>	56,1 <sup>a</sup>	24,98 <sup>a</sup>	0,248 <sup>a</sup>	1,008	1,256	14,86	224,0
	Sommer	302,9 <sup>ab</sup>	52,4 <sup>a</sup>	25,55 <sup>a</sup>	0,194 <sup>b</sup>	1,082	1,276	15,17	227,9
	Herbst	313,7 <sup>b</sup>	38,1 <sup>b</sup>	28,62 <sup>b</sup>	0,191 <sup>b</sup>	1,083	1,275	15,09	225,5
	Winter	314,6 <sup>b</sup>	42,8 <sup>b</sup>	28,73 <sup>b</sup>	0,218 <sup>ab</sup>	1,068	1,286	15,14	226,8
Geschlecht	m	337,4 <sup>a</sup>	39,9 <sup>a</sup>	27,76 <sup>a</sup>	0,220	1,063	1,284	15,18	227,8
	w	265,8 <sup>b</sup>	54,8 <sup>b</sup>	26,18 <sup>b</sup>	0,205	1,057	1,262	14,95	224,3
Geburtstyp	Einling	299,2	45,5	28,09 <sup>a</sup>	0,222	1,030 <sup>a</sup>	1,253	14,79 <sup>a</sup>	221,9 <sup>a</sup>
	Mehrling	304,0	49,2	25,84 <sup>b</sup>	0,203	1,090 <sup>b</sup>	1,294	15,34 <sup>b</sup>	230,2 <sup>b</sup>
Absetzgewicht	< 20 kg	309,8			0,212	0,959 <sup>a</sup>	1,172 <sup>a</sup>	13,83 <sup>a</sup>	207,1 <sup>a</sup>
	20 - 30 kg	328,0			0,208	1,032 <sup>a</sup>	1,240 <sup>a</sup>	14,67 <sup>a</sup>	220,0 <sup>a</sup>
	30 - 40 kg	298,2			0,219	1,038 <sup>a</sup>	1,257 <sup>a</sup>	14,85 <sup>a</sup>	223,0 <sup>a</sup>
	> 40 kg	270,4			0,212	1,212 <sup>b</sup>	1,424 <sup>b</sup>	16,91 <sup>b</sup>	254,1 <sup>b</sup>
Absetzalter	8 Wochen	308,9	58,5 <sup>a</sup>	22,46 <sup>a</sup>	0,201 <sup>a</sup>	1,045	1,247 <sup>a</sup>	14,78	222,1
	13 Wochen	294,3	36,2 <sup>b</sup>	31,47 <sup>b</sup>	0,225 <sup>b</sup>	1,075	1,300 <sup>b</sup>	15,35	230,0
Rasse Mutter × Rasse Vater	BS × B	327,2 <sup>ac</sup>	50,8	24,63 <sup>a</sup>	0,199	1,078	1,277 <sup>ab</sup>	15,12 <sup>ab</sup>	227,7 <sup>ab</sup>
	BS × SU	306,5 <sup>ab</sup>	34,7	29,08 <sup>b</sup>	0,182	1,064	1,247 <sup>ab</sup>	14,81 <sup>ab</sup>	221,2 <sup>ab</sup>
	BS × M	341,2 <sup>a</sup>	42,2	26,57 <sup>ab</sup>	0,221	1,019	1,240 <sup>ab</sup>	14,67 <sup>ab</sup>	221,3 <sup>ab</sup>
	BL × B	298,6 <sup>ab</sup>	54,7	26,68 <sup>ab</sup>	0,209	1,151	1,360 <sup>a</sup>	16,22 <sup>a</sup>	243,4 <sup>a</sup>
	BL × SU	294,3 <sup>ab</sup>	38,0	29,03 <sup>b</sup>	0,193	1,068	1,261 <sup>ab</sup>	14,95 <sup>ab</sup>	223,6 <sup>ab</sup>
	BL × M	280,3 <sup>bc</sup>	39,5	28,62 <sup>ab</sup>	0,212	1,079	1,292 <sup>ab</sup>	15,31 <sup>ab</sup>	231,6 <sup>ab</sup>
	M × B	307,7 <sup>ab</sup>	58,8	25,63 <sup>ab</sup>	0,264	1,065	1,329 <sup>ab</sup>	15,58 <sup>ab</sup>	231,4 <sup>ab</sup>
	M × SU	291,3 <sup>ab</sup>	50,6	27,01 <sup>ab</sup>	0,229	1,028	1,257 <sup>ab</sup>	14,80 <sup>ab</sup>	222,2 <sup>ab</sup>
	M × M	267,5 <sup>b</sup>	56,8	25,46 <sup>a</sup>	0,205	0,989	1,195 <sup>b</sup>	14,12 <sup>b</sup>	212,1 <sup>b</sup>

#### 4.2.4 Futter- und Nährstoffaufnahme

Die durchschnittlich tägliche Futtermenge bewegt sich in einem Bereich zwischen 1,2 und 1,4 kg. Davon beträgt der Anteil des Kraftfutters 1,0 bis 1,2 kg, also etwas mehr als 80 %. Bezüglich Vatterasse ist zu erkennen, dass Merino eine etwas geringere Futtermenge hatten. Mit steigendem Absetzgewicht nahm auch die Futtermenge zu. Die tägliche Energieaufnahme betrug rund 15 MJ ME und die tägliche Aufnahme von nutzbarem Rohprotein lag bei 220 Gramm. Die genauen Werte sind in Tabelle 8 nachzulesen.

Der Futtermittelverbrauch für 1 kg Zunahme beträgt im Durchschnitt rund 4,5 kg, wobei 3,7 kg auf das Kraftfutter fallen und 0,7 kg auf Heu. Lämmer von BS hatten mit 4,1 kg eine signifikant bessere Futtermittelverwertung. Ebenso hatten männliche Lämmer und früh abgesetzte eine bessere Futtermittelverwertung.

#### 4.3 Schlachtleistung der Lämmer

In Tabelle 9 sind die p-Werte der getesteten Faktoren für das Schlachalter, die Schachtausbeute, die Muskelfülle und den Verfettungsgrad, den Fleisch-, Fett- und Knochenanteil sowie die Rückenmuskelfläche (RM Fläche) dargestellt. Bei signifikanten Einflüssen ist der p-Wert hervorgehoben. Tabelle 10 zeigt die dazugehörigen LS-Means in den jeweiligen Ausprägungen.

##### 4.3.1 Schlachalter

Das Alter bei der Schlachtung war bei Suffolkvätern im Mittel 9 Tage niedriger als bei den anderen Widdern. Lämmer von der Alm waren zum Schlachzeitpunkt deutlich älter als jene aus Koppel- und Stallhaltung, wo sich unterschiedliche Absetzformen nicht auswirkten. Mit höherem Endgewicht stieg das Alter signifikant an. Männliche Tiere waren im Schnitt früher schlachtreif als weibliche. Hinsichtlich der

**Tabelle 9: p-Werte der Einflussfaktoren auf Alter, Schlachtausbeute, Muskelfülle, Verfettungsgrad und Fleisch-, Fett- und Knochenanteil**

Faktor	Alter	Schlachtausbeute	Muskelfülle	Verfettung	Fleisch %	Fett %	Knochen %	RM Fläche
Rasse Mutter	0,0545	0,2601	0,3051	<b>0,0315</b>	0,4859	<b>0,0137</b>	< <b>0,0001</b>	0,9385
Rasse Vater	<b>0,0034</b>	0,2134	<b>0,0370</b>	0,6929	0,0584	0,6515	< <b>0,0001</b>	<b>0,0028</b>
Absetzalter	< <b>0,0001</b>	< <b>0,0001</b>	<b>0,0013</b>	< <b>0,0001</b>	< <b>0,0001</b>	< <b>0,0001</b>	< <b>0,0001</b>	< <b>0,0001</b>
Endgewicht	< <b>0,0001</b>	< <b>0,0001</b>	< <b>0,0001</b>	< <b>0,0001</b>	< <b>0,0001</b>	< <b>0,0001</b>	< <b>0,0001</b>	< <b>0,0001</b>
Geschlecht	< <b>0,0001</b>	< <b>0,0001</b>	0,6038	< <b>0,0001</b>	< <b>0,0001</b>	< <b>0,0001</b>	< <b>0,0001</b>	<b>0,0289</b>
Saison	< <b>0,0001</b>	< <b>0,0001</b>	<b>0,0465</b>	0,4434	< <b>0,0001</b>	< <b>0,0001</b>	<b>0,0097</b>	0,0878
Geburtstyp	< <b>0,0001</b>	<b>0,0016</b>	0,6069	0,2165	<b>0,0175</b>	0,1335	0,1456	0,4079
Rasse Mutter × Rasse Vater	0,7556	0,2552	0,8780	0,8589	0,9187	0,3477	<b>0,0107</b>	0,4203

**Tabelle 10: LS-Means der Einflussfaktoren auf Alter, Schlachtausbeute, Muskelfülle, Verfettungsgrad, Fleisch-, Fett- und Knochenanteil sowie der Rückenmuskelfläche in den jeweiligen Ausprägungen**

Faktor		Alter	Schlachtausbeute	Muskelfülle	Verfettung	Fleisch	Fett	Knochen	RM Fläche
		Tage	%	Pkt.	Pkt.	%	%	%	cm <sup>2</sup>
Rasse Mutter	BS	124,0	49,57	3,17	2,46 <sup>a</sup>	55,00	22,99 <sup>a</sup>	22,01 <sup>a</sup>	15,23
	BL	128,5	49,16	3,09	2,58 <sup>ab</sup>	55,04	23,58 <sup>ab</sup>	21,37 <sup>b</sup>	15,39
	M	132,7	49,15	3,07	2,74 <sup>b</sup>	54,40	24,81 <sup>b</sup>	20,79 <sup>b</sup>	15,25
Rasse Vater	B	131,1 <sup>ab</sup>	49,65	3,24 <sup>a</sup>	2,65	54,17	23,55	22,28 <sup>a</sup>	14,90 <sup>ab</sup>
	SU	122,5 <sup>a</sup>	49,04	3,05 <sup>b</sup>	2,57	54,78	24,07	21,15 <sup>b</sup>	14,66 <sup>a</sup>
	M	131,6 <sup>b</sup>	49,18	3,048 <sup>b</sup>	2,56	55,50	23,77	20,74 <sup>b</sup>	16,31 <sup>b</sup>
Absetzalter	8 Wochen	116,6 <sup>a</sup>	49,83 <sup>a</sup>	2,99 <sup>a</sup>	2,72 <sup>a</sup>	53,54 <sup>a</sup>	25,98 <sup>a</sup>	20,48 <sup>a</sup>	16,87 <sup>a</sup>
	13 Wochen	118,2 <sup>a</sup>	50,74 <sup>b</sup>	3,06 <sup>a</sup>	2,80 <sup>a</sup>	53,91 <sup>a</sup>	25,18 <sup>a</sup>	20,92 <sup>a</sup>	15,48 <sup>b</sup>
Endgewicht	Alm	150,4 <sup>b</sup>	47,31 <sup>c</sup>	3,27 <sup>b</sup>	2,26 <sup>b</sup>	57,00 <sup>b</sup>	20,22 <sup>b</sup>	22,78 <sup>b</sup>	13,52 <sup>c</sup>
	35 kg	113,8 <sup>a</sup>	48,71 <sup>a</sup>	3,27 <sup>a</sup>	2,18 <sup>a</sup>	56,16 <sup>a</sup>	21,60 <sup>a</sup>	22,24 <sup>a</sup>	13,99 <sup>a</sup>
	40 kg	128,7 <sup>b</sup>	49,15 <sup>a</sup>	3,05 <sup>b</sup>	2,60 <sup>b</sup>	54,77 <sup>b</sup>	23,86 <sup>b</sup>	21,38 <sup>b</sup>	14,92 <sup>a</sup>
Geschlecht	45 kg	142,7 <sup>c</sup>	50,01 <sup>b</sup>	3,00 <sup>b</sup>	3,00 <sup>c</sup>	53,52 <sup>c</sup>	25,93 <sup>c</sup>	20,56 <sup>c</sup>	16,97 <sup>b</sup>
	m	121,1 <sup>a</sup>	48,34 <sup>a</sup>	3,12	2,25 <sup>a</sup>	56,07 <sup>a</sup>	21,36 <sup>a</sup>	22,57 <sup>a</sup>	14,89 <sup>a</sup>
Saison	w	135,7 <sup>b</sup>	50,24 <sup>b</sup>	3,09	2,94 <sup>b</sup>	53,57 <sup>b</sup>	26,22 <sup>b</sup>	20,21 <sup>b</sup>	15,69 <sup>b</sup>
	Frühling	143,5 <sup>a</sup>	48,32 <sup>a</sup>	3,00 <sup>a</sup>	2,53	55,44 <sup>ac</sup>	22,62 <sup>a</sup>	21,94 <sup>a</sup>	14,58
	Sommer	133,2 <sup>b</sup>	49,15 <sup>ab</sup>	3,07 <sup>ab</sup>	2,71	53,49 <sup>b</sup>	25,17 <sup>b</sup>	21,33 <sup>ab</sup>	14,91
	Herbst	117,6 <sup>c</sup>	50,05 <sup>b</sup>	3,16 <sup>ab</sup>	2,59	54,36 <sup>ab</sup>	24,61 <sup>b</sup>	21,03 <sup>b</sup>	15,88
Geburtstyp	Winter	119,2 <sup>c</sup>	49,65 <sup>b</sup>	3,19 <sup>b</sup>	2,56	55,97 <sup>c</sup>	22,76 <sup>a</sup>	21,26 <sup>b</sup>	15,78
	Einling	123,2 <sup>a</sup>	49,65 <sup>a</sup>	3,12	2,64	54,40 <sup>a</sup>	24,09	21,51	15,45
	Mehrling	133,6 <sup>b</sup>	48,94 <sup>b</sup>	3,09	2,55	55,23 <sup>b</sup>	23,50	21,27	15,13
Rasse Mutter × Rasse Vater	BS × B	129,0 <sup>ab</sup>	50,25 <sup>a</sup>	3,32 <sup>a</sup>	2,51	54,56	22,51 <sup>a</sup>	22,93 <sup>a</sup>	15,33
	BS × SU	117,7 <sup>a</sup>	49,52 <sup>ab</sup>	3,08 <sup>ab</sup>	2,51	54,79	23,97 <sup>ab</sup>	21,24 <sup>b</sup>	14,76
	BS × M	125,3 <sup>ab</sup>	48,95 <sup>b</sup>	3,10 <sup>ab</sup>	2,36	55,65	22,49 <sup>a</sup>	21,86 <sup>ab</sup>	15,61
	BL × B	134,2 <sup>ab</sup>	49,13 <sup>ab</sup>	3,24 <sup>ab</sup>	2,63	54,66	23,04 <sup>ab</sup>	22,30 <sup>ab</sup>	14,32
	BL × SU	120,6 <sup>a</sup>	49,07 <sup>b</sup>	3,06 <sup>ab</sup>	2,54	54,77	24,07 <sup>ab</sup>	21,16 <sup>b</sup>	15,00
	BL × M	130,6 <sup>ab</sup>	49,27 <sup>ab</sup>	2,96 <sup>b</sup>	2,57	55,70	23,64 <sup>ab</sup>	20,65 <sup>bc</sup>	16,85
	M × B	130,1 <sup>ab</sup>	49,58 <sup>ab</sup>	3,15 <sup>ab</sup>	2,82	53,30	25,09 <sup>ab</sup>	21,61 <sup>ab</sup>	15,06
	M × SU	129,1 <sup>ab</sup>	48,54 <sup>b</sup>	2,99 <sup>b</sup>	2,66	54,77	24,18 <sup>ab</sup>	21,06 <sup>b</sup>	14,21
	M × M	138,9 <sup>b</sup>	49,33 <sup>ab</sup>	3,05 <sup>ab</sup>	2,75	55,14	25,16 <sup>b</sup>	19,7 <sup>c</sup>	16,47

Geburtssaison fiel das Schlachalter kontinuierlich vom Frühling bis zum Herbst/Winter. Mehrlingsgeburten wirkten sich eher negativ auf das Schlachalter aus, Einlinge konnten im Schnitt um 10 Tage früher geschlachtet werden. Die Wechselwirkung ist zwar nicht signifikant, aber trotzdem lässt sich aus den Mittelwerten der positive Effekt der Suffolkkreuzungen herauslesen, welcher aber bei Merinomüttern nicht so richtig zu tragen kam.

#### 4.3.2 Schlachtausbeute

Es gibt keinen signifikanten Einfluss der Rassen. Lämmer, die mit 8 Wochen abgesetzt wurden, hatten mit 49,83 % eine geringere Schlachtausbeute als jene mit 13 Wochen (50,74 %). Die geringste Ausbeute verzeichneten die Tiere von der Alm mit 47,31 %. Mit einem Endgewicht von 45 kg war die Schlachtausbeute signifikant höher als bei

niedrigeren Gewichten. Weibliche Tiere hatten eine höhere Schlachtausbeute als die männlichen. Lämmer aus Herbst und Winter erzielten tendenziell höhere Werte als jene vom Frühjahr und Sommer. Die Schlachtausbeute bei Einlingen war höher als bei Mehrlingen. Keine Signifikanz kann für den Einfluss der Wechselwirkung zwischen Mutter- und Vaterrasse festgestellt werden.

#### 4.3.3 Muskelfülle

Die EUROP-Klassen wurden zur Berechnung in Zahlenwerte von 1 – 5 umgewandelt. Im Schnitt war die Muskelfülle in allen Ausprägungen als R-Klasse mit einer leichten Tendenz zur O-Klasse einzustufen. Bei der Vaterrasse Bergschaf war die Muskelfülle der Schlachtkörper schlechter als bei anderen. Auch die Almhaltung hatte eine negative Auswirkung auf die Klassifizierung. Schlachtkörper mit einem

Endgewicht von 35 kg wurden schlechter bewertet. Saisonal wurden die Schlachtkörper von den Frühlingslämmern besser eingestuft als jene vom Winter. Die Wechselwirkung hat keinen signifikanten Einfluss, bei den Mittelwerten waren BS × B deutlich schlechter als BL × M und M × SU.

#### 4.3.4 Verfettungsgrad

Der Einfluss der Mutterrasse ist signifikant. BS wiesen niedrigere Werte als M auf. Der Verfettungsgrad von Almtieren lag deutlich unter jenen aus der Koppel- und Stallhaltung. Mit zunehmendem Endgewicht stieg der Verfettungsgrad kontinuierlich an von 2,18 bei 35 kg auf 3,00 bei 45 kg. Weibliche Tiere waren fetter als männliche.

#### 4.3.5 Fleisch, Fett- und Knochenanteil

Im Fleischanteil zeigten sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den Mutterrassen. BS hatten einen geringeren Fettanteil, dafür aber einen höheren Knochenanteil, als die anderen beiden Rassen. Die Väter hatten nur Auswirkungen auf den Knochenanteil, B verzeichneten hier höhere Werte als SU und M. Das Absetzalter ist ein durchwegs signifikanter Faktor. Almlämmer setzten sich mit 57 % Fleischanteil deutlich von den anderen mit 53,541 % (8 Wochen) und 53,907 % (13 Wochen) ab. Beim Fett lagen dafür die Koppel-/Stallhaltungstiere um rund 5 % vorne und waren auch weniger knochig. Weibliche Tiere waren in Relation fetter als männliche, hatten aber in folge auch weniger Fleisch und Knochen. Saisonal wiesen Sommer- und Herbstlämmer einen geringeren Fleisch- aber einen höheren Fettanteil auf. Der Knochenanteil war im Frühling am höchsten. Mehrlinge waren fleischiger als Einlinge, ansonsten konnten hinsichtlich des Geburtstyps keine Unterschiede festgestellt werden. Wechselwirkungen konnten nur beim Knochenanteil signifikant nachgewiesen werden, da sich zeigte, dass der Bergschafvater bei Merinos nicht so eine starke Auswirkung wie bei Bergschafmüttern hatte.

#### 4.3.6 Rückenmuskelfläche

Die RM-Fläche bei Merinovätern lag mit 16,31 cm<sup>2</sup> signifikant über jener von Suffolk mit 14,66 cm<sup>2</sup>. Mit 8 Wochen abgesetzte Tiere hatten etwas höhere Werte als jene mit 13 Wochen und Almlämmer lagen deutlich darunter. Ein höheres Endgewicht führte auch zu einer größeren RM-Fläche. Männliche Tiere wiesen niedrigere Werte als weibliche auf. Ansonsten konnten keine signifikanten Einflüsse auf die Rückenmuskelfläche festgestellt werden.

### 4.4 Fleischqualität

In *Tabelle 11* sind die p-Werte der getesteten Faktoren für den pH-Wert und das Wasserbindungsvermögen sowie

Marmorierung, Scherkraft und Fleischfarbe dargestellt. Bei signifikanten Einflüssen ist der p-Wert hervorgehoben. *Tabelle 12* zeigt die dazugehörigen LS-Means in den jeweiligen Ausprägungen.

#### 4.4.1 pH-Wert

Abgesehen von saisonalen Unterschieden sind beim pH-Wert keine signifikanten Einflüsse zu erkennen. Der pH-Wert direkt nach der Schlachtung war bei Herbstgeborenen mit 6,18 deutlich niedriger als in anderen Saisonen, wo die Werte alle über 6,4 lagen. Nach 24 Stunden zeigte sich ein ähnliches Bild, obwohl die Differenz von Herbst zu Frühling und Sommer nicht mehr so hoch ist, nur der Winter liegt noch klar höher.

#### 4.4.2 Wasserbindungsvermögen

Auf den Tropfsaftverlust üben Saison und Geburtstyp einen signifikanten Einfluss aus, wobei sich dieser in den Mittelwerten nur beim Geburtstyp eindeutig niederschlug. Hier wiesen Einlinge höhere Verluste als Mehrlinge auf. Beim Grillverlust am noch warmen Stück unterschieden sich die Väter dahingehend, dass SU klar über Merino lag. Die Almlämmer hatten im Schnitt 1 % weniger Verluste. Endgewicht, Geschlecht und Geburtstyp hatten auf den Grillverlust warm sowie kalt gleichermaßen Einfluss. Stücke von schwereren Tieren verloren weniger an Masse als leichtere, weibliche Lämmer hatten niedrigere Verluste als männliche und Mehrlinge zu Einlinge wiesen ein ähnliches Verhältnis auf.

#### 4.4.3 Marmorierung

Die Marmorierung wurde mit zunehmendem Endgewicht stärker. Weibliche Tiere hatten eine stärker ausgeprägte Fleischmarmorierung als männliche. Insgesamt bewegten sich Werte irgendwo zwischen schwacher (2) und mittelmäßiger (3) Marmorierung.

#### 4.4.4 Scherkraft

Die Scherkraft wird von keinerlei Einflussfaktoren bestimmt.

#### 4.4.5 Fleischfarbe

Die Mutterrasse hat keinen Einfluss auf die Fleischfarbe. Merinoväter führten zu einem stärkeren Rotton als Suffolk. Fleisch von Almlämmern war dunkler und roter als jenes der anderen Lämmer. Ein Absetzalter von 13 Wochen erhöhte den Rotton und die Buntheit des Fleisches. Mit zunehmendem Endgewicht wurde das Fleisch roter. Männliche Lämmer hatten helleres, weniger rotes Fleisch als weibliche.

*Tabelle 11: p-Werte der Einflussfaktoren auf pH-Wert und Wasserbindungsvermögen sowie Marmorierung, Scherkraft und Fleischfarbe dargestellt.*

Faktor	pH	pH 24	Tropfsaftverlust	Grillverlust warm	Marmorierung	Scherkraft	Rotton	Gelbton
Rasse Mutter	0,1494	0,0786	0,1758	0,5687	0,1924	0,7802	0,4636	0,7078
Rasse Vater	0,3798	0,2429	0,7360	<b>0,0098</b>	0,5604	0,9869	<b>0,0386</b>	0,5138
Absetzalter	0,7992	0,1516	0,8505	<b>0,0147</b>	0,4751	0,7796	< <b>0,0001</b>	0,2979
Endgewicht	0,4144	0,2553	0,6548	<b>0,0176</b>	<b>0,0159</b>	0,6664	<b>0,0458</b>	0,4136
Geschlecht	0,2638	0,0845	0,1981	<b>0,0005</b>	< <b>0,0001</b>	0,8237	<b>0,0008</b>	0,2912
Saison	<b>0,0098</b>	<b>0,0195</b>	<b>0,0376</b>	0,7482	0,0615	0,9293	0,1277	<b>0,0182</b>
Geburtstyp	0,5126	0,7270	<b>0,0027</b>	<b>0,0005</b>	0,2135	0,6132	<b>0,0041</b>	<b>0,0004</b>
Rasse Mutter × Rasse Vater	0,0759	0,8150	0,3937	0,5035	0,7391	0,7949	0,4665	0,4351

**Tabelle 12: LS-Means der Einflussfaktoren auf pH-Wert und Wasserbindungsvermögen sowie Marmorierung, Scherkraft und Fleischfarbe dargestellt**

Faktor	Ausprägung	pH	pH 24	Tropfsaftverlust %	Grillverlust warm	Marmorierung	Scherkraft kg	Rotton	Gelbton
Rasse Mutter	BS	6,30	5,53	1,90	15,07	2,45	1,58	7,57	5,51
	BL	6,41	5,67	2,10	14,66	2,26	1,65	7,80	5,59
	M	6,40	5,66	1,87	14,88	2,42	1,66	7,57	5,36
Rasse Vater	B	6,39	5,63	2,03	14,83 <sup>ab</sup>	2,39	1,61	7,60 <sup>ab</sup>	5,43
	SU	6,40	5,67	1,92	15,51 <sup>a</sup>	2,32	1,64	7,42 <sup>a</sup>	5,41
	M	6,32	5,56	1,92	14,28 <sup>b</sup>	2,44	1,65	7,93 <sup>b</sup>	5,61
Absetzalter	8 Wochen	6,38	5,60	1,95	15,23 <sup>a</sup>	2,37	1,62	6,98 <sup>a</sup>	5,36
	13 Wochen	6,35	5,55	1,92	15,27 <sup>a</sup>	2,45	1,60	7,54 <sup>b</sup>	5,44
	Alm	6,37	5,70	1,99	14,12 <sup>b</sup>	2,32	1,68	8,43 <sup>c</sup>	5,66
Endgewicht	35 kg	6,33	5,56	1,94	15,50 <sup>a</sup>	2,22 <sup>a</sup>	1,57	7,46 <sup>a</sup>	5,54
	40 kg	6,36	5,63	1,92	14,64 <sup>ab</sup>	2,39 <sup>ab</sup>	1,65	7,58 <sup>ab</sup>	5,36
	45 kg	6,41	5,66	2,01	14,47 <sup>b</sup>	2,52 <sup>b</sup>	1,67	7,91 <sup>b</sup>	5,55
Geschlecht	m	6,34	5,57	2,01	15,41 <sup>a</sup>	2,20 <sup>a</sup>	1,62	7,39 <sup>a</sup>	5,55
	w	6,39	5,66	1,90	14,33 <sup>b</sup>	2,55 <sup>b</sup>	1,64	7,91 <sup>b</sup>	5,41
Saison	Frühling	6,48 <sup>a</sup>	5,58 <sup>ab</sup>	2,16	14,69	2,22	1,68	7,80	5,09
	Sommer	6,41 <sup>ab</sup>	5,64 <sup>ab</sup>	1,78	14,76	2,68	1,65	7,33	5,48
	Herbst	6,18 <sup>b</sup>	5,50 <sup>a</sup>	1,82	15,28	2,35	1,59	7,53	5,70
	Winter	6,41 <sup>a</sup>	5,75 <sup>b</sup>	2,06	14,76	2,26	1,60	7,95	5,66
Geburstyp	Einling	6,35	5,61	2,10 <sup>a</sup>	15,44 <sup>a</sup>	2,43	1,61	7,88 <sup>a</sup>	5,74 <sup>a</sup>
	Mehrling	6,38	5,63	1,81 <sup>b</sup>	14,30 <sup>b</sup>	2,32	1,66	7,42 <sup>b</sup>	5,22 <sup>b</sup>
Rasse Mutter ×	BS × B	6,36	5,58	1,93	15,10	2,37	1,67	7,50	5,73
Rasse Vater	BS × SU	6,43	5,61	1,89	16,05	2,52	1,62	7,26	5,25
	BS × M	6,10	5,39	1,88	14,06	2,46	1,46	7,96	5,54
	BL × B	6,39	5,68	2,37	14,10	2,25	1,60	8,02	5,63
	BL × SU	6,39	5,69	1,88	15,59	2,19	1,67	7,31	5,34
	BL × M	6,44	5,64	2,04	14,30	2,35	1,69	8,07	5,78
	M × B	6,42	5,62	1,78	15,28	2,52	1,57	7,28	4,92
	M × SU	6,37	5,71	2,00	14,88	2,24	1,62	7,68	5,64
	M × M	6,41	5,64	1,83	14,49	2,49	1,79	7,76	5,51

Fleisch von Einlingen erwies sich als roter und gelber als das von Mehrlingen. Ein Wechselwirkungseffekt von Vater- und Mutterrasse war nicht zu erkennen.

## 5. Wirtschaftlichkeit

Die Wirtschaftlichkeit der Lammfleischerzeugung hängt im Wesentlichen von der pro Mutterschaf und Jahr verkauften Anzahl Lämmer, vom erzielten Preis je kg Lamm und von der Höhe der variablen Kosten (Direktkosten) ab. Aus den Ergebnissen der Betriebszweigauswertung für die Lämmermast (BMLFUW 2010) ist klar zu erkennen, dass es einerseits zwischen den Betrieben große Unterschiede gibt und dass andererseits die Futterkosten den größten Anteil an den Direktkosten ausmachen (siehe *Tabelle 13*).

Flächen- und tierbezogene Ausgleichszahlungen sind in diesen Kalkulationen nicht enthalten. Die besseren Betriebe zeichnen sich durch höhere Einnahmen im Lämmerverkauf aus und erzielen auch durch den Verkauf von Zuchtieren einen zusätzlichen Erlös. Auf der anderen Seite sind die Grundfutterkosten in diesen Betrieben deutlich niedriger. Bei den 25 % schlechteren Betrieben übersteigen die Direktkosten die Direktleistungen und somit ergibt sich ein negatives Betriebsergebnis, obwohl die biologischen Daten nicht viel schlechter sind als für die anderen Betriebe. Aus der Betriebszweigauswertung kommt leider nicht hervor, um welche Rassen es sich bei den einzelnen Betrieben gehandelt hat. Dass es Unterschiede in der Futteraufnahme und der –verwertung zwischen den Rassen gibt, kommt auch

in diesem Versuch heraus. Demnach beträgt die tägliche Futteraufnahme (TM) in der Trockenstehzeit bei BL und M 1,76 kg bzw. 1,82 kg und war bei den BS mit 1,99 kg TM am höchsten, in der Laktation betragen die entsprechenden Werte der Futteraufnahme 2,57 kg bzw. 2,58 kg sowie 3,01 kg (PREISER-KAPELLER, 2010).

Nach VEIT (2009) wird die Milchleistung von der Mutterrasse, dem Geburstyp und der Haltung beeinflusst. Die höchste Milchleistung hatten die leichten Bergschafe mit 3,08 kg/Tag in der 5. Laktationswoche. Die Milchmenge der Merinoschafe war in allen Versuchsabschnitten signifikant niedriger als jene der leichten Bergschafe. Schafe mit Zwillingen gaben in allen Abschnitten um durchschnittlich 0,5 kg mehr Milch pro Tag als Schafe mit Einlingen. Schafe der Stallhaltung hatten um 0,4 kg Milch/Tag mehr als die Weidetiere. Eine gute Milchleistung ist wiederum wichtig für ein rasches Wachstum der Lämmer, reduziert den Futterverbrauch der Lämmer und erhöht somit die Rentabilität.

## 6. Literatur

- ANALLA, M., J.M. MONTILLA und J.M. SERRADILLA, 2000: Analyses of lamb weight and ewe litter size in various lines of Spanish Merino sheep. *Small Ruminant Research* 29, 1998, 255-259.
- BAUMUNG, R., B. FÜRST-WALTL und A. WILLAM, 2006: Entwicklung nationaler Zuchtprogramme für Schafassen in Österreich. Projektabschlussbericht, Institut für Nutztierwissenschaften, Universität für Bodenkultur, Wien.

Tabelle 13: Ergebnisse der Betriebszweigauswertung Lämmermast 2009 (BMLFUW 2010)

Kenndaten	Einheit	Besseren 25%	Durchschnitt 100%	Schwächeren 25%
Ausgewertete Betriebe		10	40	10
<b>Biologische Daten</b>				
Durchschnittsbestand	Stück	49,2	46,5	36,9
Durchschnittsalter Mutterschafe	Jahre	4,2	4,1	4,0
Anteil ges. Bestandeseergänzung	%	32,7	27,4	32,1
Aufgezogene Lämmer/Mutterschaf/Jahr	Stück	2,0	1,9	1,9
Zwischenlammzeit	Tage	275,9	266,9	257,9
Erstlammalter	Tage	540,1	534,5	576,0
<b>Berechnung direktkostenfreie Leistung</b>				
Lämmerverkauf	Euro/Schaf	149,1	127,4	110,9
Zuchttierverkauf	Euro/Schaf	70,8	27,4	2,3
Altschafverkauf	Euro/Schaf	5,3	4,2	3,3
Fleisch an Haushalt u. DV	Euro/Schaf	9,3	5,8	2,4
Bestandesveränderung	Euro/Schaf	6,6	7,6	15,8
Prämie gefährdete Rassen	Euro/Schaf	5,3	1,4	0,0
Sonstige Direktleistungen (z.B. Wolle)	Euro/Schaf	5,3	4,0	8,2
<b>Summe Direktleistungen</b>	<b>Euro/Schaf</b>	<b>251,7</b>	<b>177,8</b>	<b>142,9</b>
<b>Direktkosten</b>				
Bestandeseergänzung Zukauf	Euro/Schaf	3,4	7,7	20,0
Kraftfutter (Schaf + Lämmer)	Euro/Schaf	40,3	36,9	40,0
Grundfutter (Schaf + Lämmer)	Euro/Schaf	47,7	58,2	93,2
Tiergesundheit (Schaf + Lämmer)	Euro/Schaf	8,0	8,2	14,0
Deckkosten	Euro/Schaf	4,7	4,6	4,2
Einstreu	Euro/Schaf	12,3	10,9	13,3
Sonstige Direktkosten	Euro/Schaf	16,7	14,8	21,9
<b>Summe Direktkosten</b>	<b>Euro/Schaf</b>	<b>133,1</b>	<b>141,3</b>	<b>206,6</b>
<b>Direktkostenfreie Leistung</b>	<b>Euro/Schaf</b>	<b>118,6</b>	<b>36,5</b>	<b>- 63,7</b>

BMLFUW, 2010: Lämmer-, Ziegen- und Schafmilchproduktion, 2009: Ergebnisse der Betriebszweigauswertung 2009 aus den Arbeitskreisen in Österreich.

DEMIRÖREN E., J.N.B. SHRESTHAB und W.J. BOYLAN, 1995: Breed and environmental effects on components of ewe productivity in terms of multiple births, artificial rearing and 8 month breeding cycles, Small Ruminant Research 16.

MARIA, G.A. und M.S. ASCASO, 1999: Litter size, lambing interval and lamb mortality of Salz, Rasa Aragonesa, Romanov and F1 ewes on accelerated lambing management, Small Ruminant Research 32.

NOTTER, D.R., 2000: Effects of ewe age and season of lambing on prolificacy in US Targhee, Suffolk, and Polypay sheep, Small Ruminant Research 38.

PREISER-KAPPELLER, B., 2010: Futteraufnahme und Bedarfsdeckung bei trockenstehenden und laktierenden Mutterschafen der Rasse Bergschaf und Merinolandschaf. Masterarbeit an der Universität für Bodenkultur, Wien.

SIDWELL, G.M. und L.R. MILLER, 1971: Production in Some Pure Breeds of Sheep and Their Crosses. I. Reproductive Efficiency in Ewes, J Anim Sci. 32.

SORMUNEN-CHRISTIAN, R. und M. SUELVA, 1999: Out-of-season lambing of Finnish Landrace ewes, Small Ruminant Research 31.

VEIT, M., 2009: Einfluss der Milchleistung und weiterer Faktoren auf die Lebendmasse-Zunahme von Lämmern der Rasse Merinolandschaf und Bergschaf. Diplomarbeit an der Universität für Bodenkultur, Wien.





# Gezielte Beweidung von Pisten- und Almflächen

Reinhard Huber<sup>1\*</sup>

## Zusammenfassung

Eine Behirtung durch einen professionellen Schäfer bringt sehr viele Vorteile. Eine flexible Beweidung von einzelnen Flächen, ist durch das Umtreiben der Schafe mit den Hunden möglich. Der Weidedruck wird durch den Schäfer bestimmt durch die Geschwindigkeit vom Zug der Herde und von der Zeit wie lange er die Schafe auf einer Fläche fressen lässt. Eine starke Rekultivierung von Flächen geht zu Lasten der Leistungen der Schafe, dadurch ist hier ein Kompromiss zu schaffen. Nachteile sind die vielen Tiere von verschiedenen Betrieben auf die Tiergesundheit (Klauenprobleme, Verwurmung).

*Schlagwörter:* AGRAM, Hauser Kaibling, Rekultivierung, Zunahmen, Weide, Schäfer

## Summary

A support by a professional shepherd brings many advantages. A flexible grazing regime is possible as changing the pasture is easily possible with the dogs. The grazing pressure is determined by the shepherd through the grazing velocity and time how long the sheep are allowed in a certain area. An intensive reclamation of land brings a lower performance of the sheep, as there are compromises to make. Problems for animal health arise as the sheep originate from different farms (claw problems, parasites).

*Keywords:* AGRAM, Hauser Kaibling, reclamation, increased, grazing, shepherd

## Einleitung

Schafhaltung und Almbewirtschaftung hatten schon in früherer Zeit einen besonderen Stellenwert. Auf Almflächen, die von den Rindern nicht mehr genutzt wurden, erfolgte eine Beweidung mit Schafen. Durch die Bewirtschaftung der Almflächen im Sommer konnten die Bauern ihre Hofflächen für die Winterfuttergewinnung nutzen und somit mehr Tiere auf ihrem Hof halten. Der kontinuierliche Rückgang der Schafanzahl sowie die wachsenden Probleme mit der Jagd bewirken, dass immer weniger Almflächen mit Schafen beweidet werden. Nachweislich sind seit 1960 20 % der Almflächen und 40 % der extensiv genutzten Bergmähder als Futterflächen verloren gegangen. (BMLFUW 2008). Die Almwirtschaft ist jetzt besonders gefordert, diese restlichen Flächen zu erhalten und die schon verlorenen Weideflächen wieder zu rekultivieren. Die Klimaerwärmung trägt ebenfalls verstärkt zur Sukzession der wenig genutzten Almflächen bei (DIRNBÖCK et al. 2003, DULLINGER et al. 2004, SCHAUMBERGER 2007). Almflächen die nur mehr mit Wald bedeckt sind, verlieren auch aus touristischer Sicht an Aktualität.

Auf Grund dieser Tatsachen wurde in Kooperation mit dem Steirischen Schaf- und Ziegenzuchtverband eine Almfläche zur Beweidung mit Schafen gesucht. Gefunden wurde die Almfläche rund um den Hauser Kaibling. Vor Beginn dieses Projektes beweideten 300 Schafe diese Fläche. Die Schafe wurden im Frühjahr aufgetrieben und konnten sich frei ihre Futterflächen suchen. Die Lenkung der Tiere erfolgte durch Salzlecken und den Bauern.

Mit dem Forschungsprojekt AGRAM (Innovatives Almanagement durch gezielte Beweidung mit Schafen zur nachhaltigen Bewirtschaftung der alpinen Kulturlandschaft) sollen neue Ansätze gefunden werden, um diesem Prozess entgegenzusteuern. Das Gemeinschaftsprojekt des Steiri-

schen Schaf- und Ziegenzuchtverbandes, Hauser Kaiblingbahnen, Gemeinde Haus, Agrarbezirksbehörde Stainach, Steirischer Almwirtschaftsverein und Fleischerei Tasch wird im Rahmen des Leaderprogrammes gefördert.

## Weideflächen

Die ca. 85 ha Weideflächen umfassen neben den Pistenflächen der Hauser Kaiblingbahn auch die Almflächen beginnend ab der Mittelstation bis zum Gipfel des Hauser Kaiblings weiters über den Roßfeldsattel bis zum Bärfallspitz und einen Teil der Kaiblingalm.

Die Weiden in den Tallagen werden zum frühzeitigen Auftrieb der Tiere und bei schlechtem Wetter (Kälteeinbruch und Schneefall) genutzt. Die Pistenflächen sind zum größten Teil künstlich angelegt. Durch den Umbau in Pistenflächen sowie der Installation von Schneeanlagen, wurde der Boden mehrmals umgegraben und der natürliche Aufbau gestört. Durch die geringe Humusaufgabe ist der Pflanzenbestand teilweise nicht geschlossen. Diese Flächen sind anfälliger für Naturkatastrophen wie Erosionen bei Starkregen. Mit einer gezielten Beweidung der geschädigten Fläche durch Schafe kommt es hier zu einer Rückverfestigung des Bodens (goldene Klauen der Schafe) und durch die Ausscheidungen (Kot) der Schafe ist eine Verbesserung des Nährstoffangebotes für die Pflanzen gegeben. Diese Form der Beweidung führt zu einer gleichmäßigen Nutzung aller Flächen.

Die bisherige Form einer nicht beaufsichtigten Beweidung (frei laufende Herde) führte zu einer Übernutzung der besseren Futterflächen. Schlechte Flächen wurden nur mäßig oder gar nicht beweidet, somit ging es mit der Sukzession noch schneller voran.

Zur Beobachtung der Veränderung des Pflanzenbestandes, mit der gezielten Beweidung durch eine große Schafherde,

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

\* Ansprechpartner: Reinhard Huber, email: [reinhard.huber@raumberg-gumpenstein.at](mailto:reinhard.huber@raumberg-gumpenstein.at)

wurden 8 Monitoringflächen angelegt. Eine Monitoringfläche hat ein Ausmaß von 50 x 50 Meter und wurde mit 4 Knotengittern eingezäunt. In- und außerhalb dieser Fläche steht ein Weidekorb, um den jeweiligen Futterertrag messen zu können.

### Weidesaison 2008

Für die erste Weidesaison im Jahr 2008 konnte in Österreich keine geeignete Person für die Behirtung der Schafe am Hauser Kaibling gefunden werden. Fündig wurden wir in unserem Nachbarland Deutschland, wo die Behirtung von Schafen durch einen Schäfer noch stattfindet. Mit dem Schäfermeister Martin Winz aus Sachsen-Anhalt hatten wir einen Mann mit mehr als 40-jähriger Berufserfahrung, unterstützt in seiner Arbeit wurde er von drei altdeutschen Schäferhunden. 2008 wurden von 23 Betrieben insgesamt 738 Schafe aufgetrieben, mit einem Gesamtgewicht von 34.221 kg (Abbildung 1).

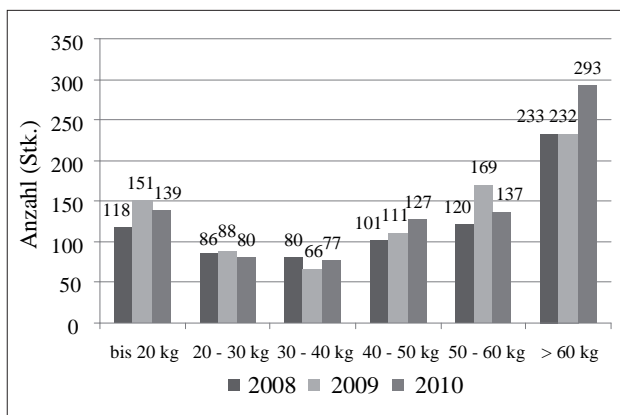


Abbildung 1: Anzahl der Schafe in den einzelnen Gewichtsklassen beim Auftrieb in den Jahren 2008, 2009 und 2010

Aufgetrieben durften nur Schafe mit gepflegten Klauen werden und die eine Entwurmung nachweisen konnten. Mit der Bestätigung von den Tierärzten wurde die Entwurmung der Tiere nachgewiesen. Die Kontrolle über den Gesundheitsstatus übernahm der betreuende Tierarzt. Einige Tiere mussten wegen schlechtem Gesundheitszustand und mangelnder Klauenbehandlung wieder nach Hause mitgenommen werden.

Beim Auftrieb wurden auch Sammelkotproben von den Schafen der einzelnen Betriebe genommen und fast bei jeder Probe konnte eine starke Verwurmung festgestellt werden. Mögliche Erklärungen hierfür sind:

- die Entwurmung der Schafe erfolgte zu früh
- die Schafe haben sich auf den Heimweiden wieder infiziert,
- gegen das verabreichte Wurmmittel sind die Schafe bereits resistent
- die Dosierung war zu niedrig.

Die Schafe hatten bis zu diesem Zeitpunkt keine Hirtenhunde gekannt, somit sahen sie den Hund als Feind. Die Schafe kreisten den Hund ein und der Schäfer musste ihm zu Hilfe eilen, um ihn vor den Schafen zu schützen. Es dauerte einige Wochen, bis die letzten Schafe den Hund als Lenkungsinstrument akzeptierten. Den Tieren, welche sich seit Jahren am Berg frei bewegen konnten, fiel es besonders

schwer, sich in die Herde einzufügen. Sie hatten den Vorteil, dass sie jeden Weg kannten und der Schäfer nicht. Bei jeder Gelegenheit versuchten sie ihre eigenen Wege zu gehen, um in Freiheit zu gelangen.

Die Hunde und der Schäfermeister hatten es schwer, die Tiere wieder zur Herde zurückzubringen. Ein weites Hüten konnte zu diesem Zeitpunkt nicht durchgeführt werden, denn die Zusammengehörigkeit zu einer Herde war noch nicht gegeben. Erst gegen Mitte der Saison wurde das Hüten der Tiere etwas leichter, ein Ausbrechen aus der Herde erfolgte seltener und es genügte ein Ruf des Schäfers oder der Anblick des Hundes, um die Tiere zur Herde zurückzuführen.

Bei den einzelnen Zwischenwiegungen waren die Zunahmen der Lämmer nicht befriedigend. Durch die Kotproben wussten wir von der starken Verwurmung der Tiere, so wurden die Lämmer bis zu einem Lebendgewicht 40 kg nach Rücksprache mit dem Tierarzt entwurmt.

Die Nacht verbrachten die Schafe in Nachtpferchen, welche mit 4 Knotengittern auf schlechten Futterplätzen errichtet wurden. Die Nachtpferche dienten einerseits dazu, dass die Schafe in der Nacht nicht wegliefen und andererseits erfolgte durch die Ausscheidungen ein höherer Düngereffekt auf die Pflanzen und somit eine Weideverbesserung. Die systematische Beweidung der Flächen hatte großen Einfluss auf die Weide und ein bemerkbarer Rekultivierungseffekt zeigte sich schon nach dem ersten Jahr. Nachteile daraus ergaben sich für die Lämmer. Die Mutterschafe konnten durch die schlechteren Futterpflanzen zu wenig Milch produzieren, weiters weideten die Lämmer immer hinter den Schafen her und hatten somit nur mehr die schlechteren Futterpflanzen zur Verfügung. Die täglichen Zunahmen bei den Lämmern lagen bis 20 kg Lebendgewicht bei 89 Gramm. Schlimmer war es noch bei den Lämmern zwischen 20 und 30 kg LG, diese Gruppe hatte fast keine Milch mehr zur Verfügung oder die Lämmer hatten teilweise in der großen Herde ihre Mütter verloren. In dieser Gruppe konnten tägliche Zunahmen von nur 45 g erreicht werden (Abbildung 2).

In der ersten Weidesaison hatten wir 24 Ablammungen mit 32 Lämmern, wobei 14 Lämmer von den 32 geborenen am Berg verendet sind. Gründe dafür waren die schlechte Witterung (Schneefall), die Lämmer schliefen in den Zwergsträuchern und die Herde zog weiter oder die kleinen Lämmer fanden ihre Mutter in der großen Herde nicht mehr (speziell bei Zwillingsgeburten). Mit diesen neuen Erkenntnissen

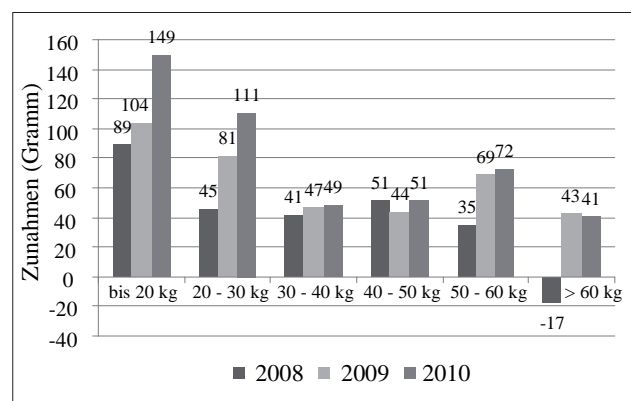


Abbildung 2: Tägliche Zunahmen in Gramm in den einzelnen Gewichtsklassen

hatten wir für die zweite Weidesaison Handlungsbedarf. Nicht nur Lämmer sind in dieser Weidesaison gestorben. Insgesamt sind 38 Tiere (Jungschafe, altersschwache Schafe, Schafe mit Entzündungen) am Berg verendet. 5 Tiere mussten die Herde vor dem Abtrieb verlassen und wurden von den Besitzern geholt (Abbildung 3 und 4). Gründe dafür waren massive Klauenprobleme, gebrochene Knochen, Entzündungen die vom Tierarzt behandelt wurden und Muttertiere, deren Lämmer gestorben sind.

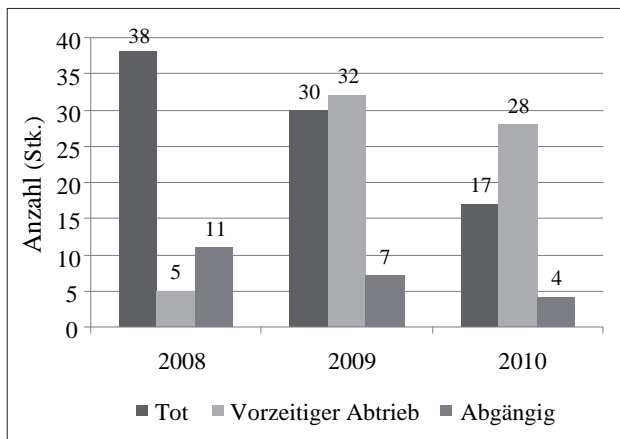


Abbildung 3: Anzahl der Tiere bei den Verlusten in den 3 Weidesaisonen durch Verendet, vorzeitigem Abtrieb, oder abgängig beim Abtrieb

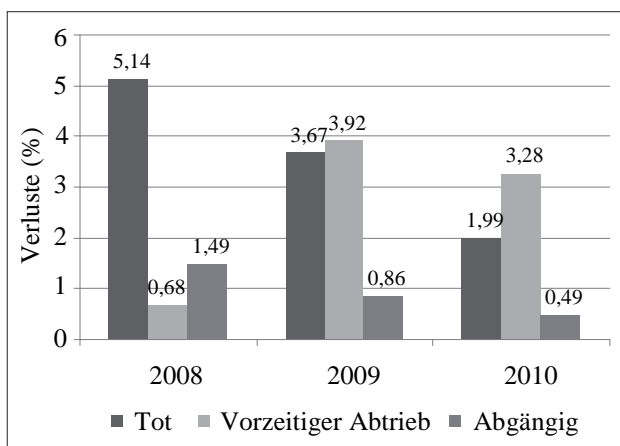


Abbildung 4: Verluste nach Tot, vorzeitigem Abtrieb, Vermisst, und gesamt nicht beim Abtrieb

### Weidesaison 2009

Die Bauern, welche 2009 mit ihren Schafen am Almlamm-Projekt teilnahmen, wurden im Winter 2008/2009 über die Neuerungen für 2009 informiert. Im Winter gab es einen Klauenpflegekurs zur optimalen Klauenpflege und Prävention eventueller Klauenerkrankungen. Um keine Ablammungen während der Alping zu haben, wurde den Bauern empfohlen, den Widder Anfang Jänner von den Schafen, welche aufgetrieben werden, wegzunehmen und erst Anfang Mai wieder zu den Schafen zu einer gezielten Belegung zu geben. Um einen Gesundheitscheck der Schafe vorzunehmen, wurden die Betriebe vom Tierarzt des LFZ vor dem Auftrieb besucht. Gleichzeitig wurden Kotproben genommen, um einen eventuellen Verwurmungsgrad zu erheben. Alle Tiere wurden beim Auftrieb einer Entwurmung

unterzogen, dadurch hatten alle Schafe den gleichen Status. Die Behirtung der Schafe sollte großflächiger sein, damit die Schafe eine größere Auswahl an Futterpflanzen haben. Für den Auftrieb sollten die Lämmer mindestens 4 Wochen alt sein. Muttertiere mit kleineren Lämmern konnten zu einem zweiten Auftriebstermin nachgebracht werden.

Der Schäfermeister Martin Winz stand für die zweite Saison nicht mehr zur Verfügung, hat aber im ersten Jahr ein Schäferhepaar ausbilden können. Brigitte und Georg Resch haben 2009 beim ersten Auftrieb im Mai 716 und beim zweiten Auftrieb im Juni 101 Schafe übernehmen können (Abbildung 5).

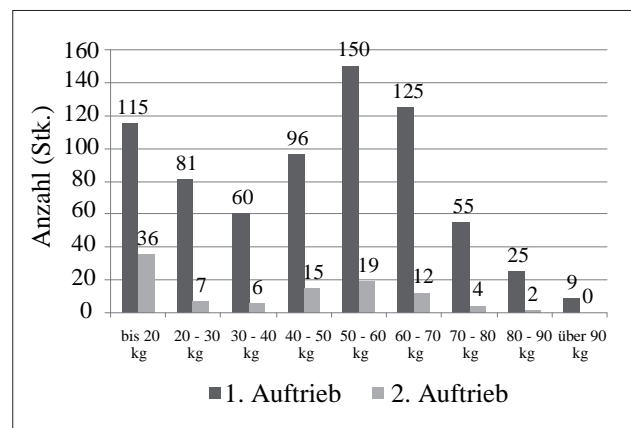


Abbildung 5: Anzahl der Schafe in den einzelnen Gewichtsklassen beim ersten und zweiten Auftrieb 2009

Da die meisten Schafe schon 2008 bei diesem Projekt dabei waren, kannten sie die Hunde und es gab die Probleme vom Vorjahr nicht mehr. Die Herdenbildung ging viel schneller voran und somit konnte gleich nach dem Auftrieb mit großflächigem Hüten begonnen werden.

Durch die Entscheidung, die Schafe großflächiger zu hüten, hat sich der Rekultivierungseffekt verkleinert. Der Weidedruck auf die schlechten Futterflächen war viel geringer und somit auch der Verbiss und Trittschäden an den Zwergsträuchern. Man muss hier einen Kompromiss zwischen dem Rekultivierungsgedanken und den Zunahmen bei den Schafen finden. Bei den bis 20 kg LG schweren Lämmern wurden die täglichen Zunahmen verbessert von 89 Gramm (2008) auf 104 Gramm und bei den 20 bis 30 kg schweren Lämmern von 45 Gramm auf 81 Gramm. Das Pferchen der Tiere in der Nacht, sowie die Errichtung der Pferche auf schlechten Futterstellen wurden beibehalten. Ebenfalls wurden die Monitoringflächen für eine Übernachtung der Tiere genutzt. Eine maßgebliche Erleichterung beim Wiegen der Schafe brachte die Kennzeichnung der Schafe mit einer elektronischen Marke. Der Transponder (elektronische Ohrmarke) wurde von der Versuchsanstalt Grub in München zu Verfügung gestellt. MitarbeiterInnen der VA Grub haben die Implementierung bei den Tieren durchgeführt. Diese Transponder wurden auf ihre Praxistauglichkeit im Rahmen eines Forschungsprojektes getestet. Das Wiegen der Tiere erfolgte nun über eine elektronische Waage, welche die Transpondernummer und Gewicht des Schafes speichert und somit die Daten elektronisch zur Verfügung standen. Das schnellere Wiegen der Tiere (jedes Schaf musste nicht mehr gehalten und die Ohrmarke abgelesen werden) bedeutete weniger Stress für die Tiere.

Verwurmung und Klauenprobleme haben den Schäfer auch in der Weidesaison 2009 beschäftigt. Die Lämmer bis 25 kg wurden im Juli 2009 ein zweites Mal nach Rücksprache mit dem Tierarzt entwurmt. Die Klauen wurden nach Bedarf vom Schäfer ausgeschnitten und behandelt. Durch die strengere Auslese beim Auftrieb der Schafe (Schafe mit schlechter Kondition wurden nicht angenommen) war der Ausfall mit 69 Schafen geringer als 2008. Verendet sind am Berg nur 30 Schafe und 32 Schafe mussten wegen Entzündungen, Klauenprobleme, Geburt von Lämmern die Herde vor dem Abtrieb verlassen (Abbildung 3).

### Weidesaison 2010

Mit einem neuen Schäfer und Gehilfen haben wir für die Weidesaison 2010 einige Erneuerungen geplant. Simon Winterling konnte beim ersten Auftrieb im Mai 659 Schafe und vier Wochen später beim zweiten Auftrieb 294 Mutterschafe mit Lämmern übernehmen (Abbildung 6).

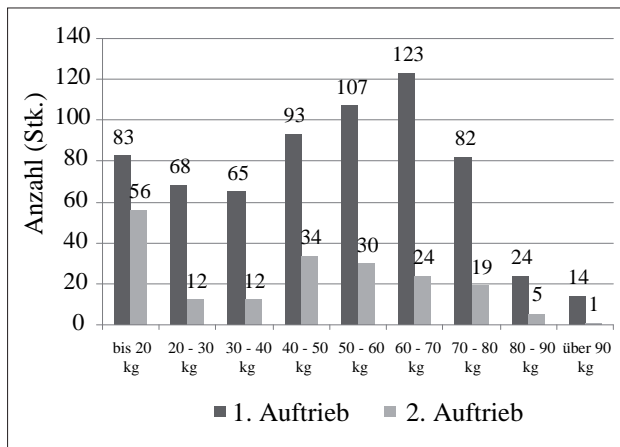


Abbildung 6: Anzahl der Schafe in den einzelnen Gewichtsklassen beim 1. und 2. Auftrieb 2010

Bei der Übernahme der Tiere wurde wie im Vorjahr eine strenge Auslese bei den Schafen durchgeführt. Tiere in einem schlechten Körperzustand und mit Klauenproblemen wurden nicht übernommen. Alle Tiere wurden entwurmt und einzelne Tiere für eine Nachkontrolle markiert. Um die Wirkung des Wurmmittels zu testen, wurde zwei Wochen später bei diesen Tieren eine Kotprobe genommen. Bei keiner einzigen Probe konnte eine Verwurmung festgestellt werden, somit wurde die positive Wirkung des Wurmmittels festgestellt.

Durch den Umstand, dass die Zunahmen der Lämmer noch besser sein könnten, wurde in der Weidesaison 2010 die Herde aufgeteilt:

- Mutterschafe und Lämmer
- Jungschafe und Altschafe, die nicht säugend sind

Da auf den Pisten und unteren Almflächen ein besseres Nahrungsangebot für die Schafe vorhanden ist, wurden die Schafe mit Lämmern auf diesen Flächen gekoppelt. Durch die Einzäunung der Schafe wurde der Hundestress für die Schafe minimiert und Verletzungen durch den Hund ausgeschlossen. Die Wasserversorgung war für jede Koppel Dank der Beschneiungsanlage von den Hauser Kaibling Bahnen gegeben. Die Jung- und Altschafe wurden auf den

oberen Almflächen gehütet und in späterer Folge sollten sie frei laufen. Um dennoch eine Rekultivierung der Almfläche festzustellen, wurden zwei große Pferche auf der Süd- und Nordseite des Berges angelegt, wo die Schafe so lange bleiben sollten, bis ein Rekultivierungseffekt bei den Zwergsträuchern festzustellen ist. Das Freilaufen der Schafe funktionierte nur im hinteren Almgebiet um den Bärfallspitz. In der Nähe der Pisten zogen die Tiere in der Nacht auf die unteren Weideflächen, wo das bessere Futter stand. In Folge wurden für die Nacht die Großpferche genutzt, und neue angelegt. Gegen die Verwurmung wurden alle Schafe beim Auftrieb mit einem Wurmmittel behandelt. Zusätzlich wurden die Lämmer bis 30 kg im Juli noch gegen Kokzidien behandelt. Die Zunahmen wurden bei den bis zu 20 kg schweren Lämmern auf 149 Gramm verbessert. Bei den 20 bis 30 kg schweren Lämmern hatten wir tägliche Zunahmen von 111 Gramm (Abbildung 2). Vergleicht man die beiden Herden, kann man bei den Zunahmen die unterschiedlichen Ergebnisse zwischen den oberen und unteren Almflächen sehen (Abbildung 7).

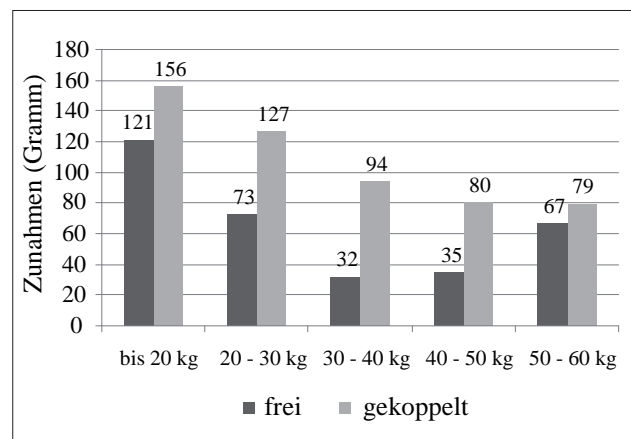


Abbildung 7: Vergleich der täglichen Zunahmen von den Schafen auf den oberen Almflächen (freie Schafe) und unteren Almflächen (gekoppelte Schafe) in Gramm

Neben dem Errichten der neuen Koppeln für die Mutterschafe und Ausschneiden der Klauen wurden die Alt- und Jungschafe auf den Almflächen gehütet. Durch die großflächige Hütung der Schafe, außer in den Großpferchen, ist eine gezielte Beweidung zur Rekultivierung der Almflächen in den Hintergrund getreten. Durch diese Maßnahmen konnte der Ausfall auf insgesamt 49 Schafen reduziert werden. Von den 49 Tieren wurden vorzeitig wieder 28 Schafe von ihren Besitzern abgeholt und 17 Schafe verendeten am Berg und 4 Tiere wurden beim Abtrieb nicht aufgefunden (Abbildung 3). Nach 3-jähriger Laufzeit konnte eine Verbesserung der Weide, Verringerung der Ausfälle bei den Tieren, Verbesserung des Gesundheitszustandes der Tiere erzielt werden (Abbildung 8). Für die Weidesaison 2011 könnte die Schafherde vergrößert werden, da bereits ein ausreichendes Futterangebot zur Verfügung steht.

### Literatur

BMLFUW 2008: Grüner Bericht 2007, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien. [www.gruenerbericht.at](http://www.gruenerbericht.at)

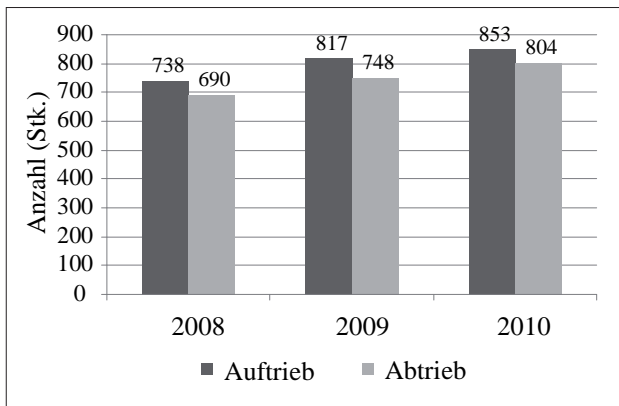


Abbildung 8: Anzahl der auf- und abgetriebenen Schafe der einzelnen Weidesaisonen

DIRNBÖCK, T., S. DULLINGER und G. GRABHERR, 2003: A regional impact assessment of climate and land-use change on alpine vegetation. *Journal of Biogeography* 30, 401-417.

DULLINGER, S., T. DIRNBÖCK und G. GRABHERR, 2004: Modelling climate change-driven treeline shift: relative effects of temperature increase, dispersal and invisibility. *Journal of Ecology* (92), 241-252.

SCHAUMBERGER, J. 2007: Räumliche Veränderung von Lebensräumen alpiner Wildtierarten durch den klimabedingten Anstieg der Waldgrenze. Universitätszentrum Rottenmann.



# Klauenerkrankungen – Aktuelle Situation und Bekämpfungsprogramm in der Schweiz

Regula Giezendanner<sup>1\*</sup>

## Zusammenfassung

Die häufigste Klauenerkrankung bei Schafen in der Schweiz ist die Moderhinke. Dabei handelt es sich um eine hochansteckende, sehr schmerzhaftes Klauenkrankheit, welche weltweit als eine der wirtschaftlich bedeutendsten Erkrankungen der Schafe vorkommt und alle Rassen und Altersstufen betreffen kann. An Moderhinke erkrankte Schafe entlasten oft ein Bein oder fallen durch Hinken auf. Einzelne Tiere knien beim Fressen. Ertragsausfälle entstehen durch schlechtere Säuge- und Mastleistungen, reduzierte Fruchtbarkeit, vorzeitige Abgänge und tiefere Verkaufserlöse. Hinzu kommen Behandlungskosten sowie ein enormer Zeitaufwand bei der Behandlung oder Sanierung der Krankheit.

Der Beratungs- und Gesundheitsdienst für Kleinwiederkäuer (BGK) bietet seinen Mitgliedern seit 1999 ein Moderhinke-Sanierungsprogramm an. Die Sanierung basiert auf Herdentrennung, Klauenschritt, Klauenbad und regelmäßiger Klauenkontrolle. Mit diesen Maßnahmen kann der Erreger aus einer infizierten Herde eliminiert werden. Für die Anerkennung als „Moderhinke-freier Bestand“ sind nach Abschluss der Sanierung zwei Klauenkontrollen des ganzen Bestandes im Abstand von 4 - 8 Wochen nötig, bei denen keine Anzeichen von Moderhinke festgestellt werden dürfen.

In der Mehrheit der Schweizer Kantone ist die Moderhinke-Sanierung freiwillig. 2009 waren in der Schweiz 64.500 Schafe frei von Moderhinke, was einem Anteil von 14,5 % der Schafpopulation entspricht.

**Schlagwörter:** Klauengesundheit, Moderhinke, Sanierungsprogramm

## Summary

The most common foot disease of sheep in Switzerland is infectious foot rot, which is a highly contagious and painful condition. It is prevalent worldwide and accounts for significant economic losses in sheep production. There is no breed or age predilection. Affected sheep may be walking on three legs, be obviously lame or may graze on their knees. Economic losses occur through decreased milk production, reduced feed efficiency, impaired reproduction, premature culling and lower sale profits. Added to this are increased costs of management and labor for eradication efforts.

The extension and health service for small ruminants in Switzerland (ESSR) has been offering a foot rot eradication program for its members since 1999. Eradication is based on flock separation, judicious foot trimming, footbaths and regular feet examination. This may eliminate the bacteria from an infected flock. In order to be recognized as an „infectious foot rot-free“ flock, two follow-up herd inspections (4-8 weeks apart) are performed after sanitation has been completed. During these control visits the flock must be free of any signs of infectious foot rot.

Infectious foot rot eradication is voluntary in the majority of Swiss cantons. In 2009, 64,500 sheep were free of infectious foot rot. This is equivalent to 14.5% of the total Swiss sheep population.

**Keywords:** foot health, foot rot, eradication program

## Ursache der Moderhinke

Moderhinke wird durch das Bakterium *Dichelobacter nodosus* verursacht. Der Erreger gilt als echter Parasit des Klauenhorns von Wiederkäuern (Schafe, Ziegen, Wildwiederkäuer). Er kann sich im Klauenhorn nur unter Luftabschluss vermehren und produziert gewebezerstörende Substanzen. Ausserhalb der Klaue überlebt der Erreger nur 4 - 5 Tage. Solange das Bakterium in einer Herde nicht vorhanden ist, bleibt diese frei von Moderhinke.

An der Entwicklung von Moderhinke mitbeteiligt ist das Bakterium *Fusobacterium necrophorum*, welches überall im Erdboden vorkommt. Durch Fusobakterien allein kann jedoch keine Moderhinke entstehen.

## Ansteckung und Krankheitsverlauf

Hauptansteckungsquelle sind erkrankte Schafe. Meist wird die Krankheit durch Zukauf infizierter Tiere, beim gemeinsamen Weidegang (z.B. Sömmerung) oder über nicht gereinigte Transportfahrzeuge in eine Herde eingeschleppt. Von der Ansteckung bis zum Ausbruch der Krankheit können bis zu 4 Wochen vergehen. Umgebungstemperaturen über 10°C, feuchter Boden, hohe Besatzdichte, Verletzungen im Zwischenklauenspalt und ungenügende Klauenpflege beschleunigen die Entwicklung der Moderhinke.

Im Anfangsstadium der Krankheit ist die Zwischenklauenhaut entzündet. Erst später kann im Zwischenklauenbereich die typische süsslich-faulige Ausschwitzung festgestellt

<sup>1</sup> Beratungs- und Gesundheitsdienst für Kleinwiederkäuer (BGK), Sektion Schafe, Postfach 399, CH-3360 Herzogenbuchsee

\* Ansprechpartner: Dr. med.vet. Regula Giezendanner, email: [regula.giezendanner@caprovis.ch](mailto:regula.giezendanner@caprovis.ch)



werden. Im fortgeschrittenen Stadium kommt es zur Unterminierung und Lösung des Klauenhorns im Zwischenklauen- und Ballenbereich. In schweren Fällen löst sich das ganze Klauenhorn ab (Ausschuh). Durch diese schmerzhaften Prozesse ist die Futtersuche erschwert. Das trifft besonders zu, wenn die Tiere auf den Alpen größere Strecken zurücklegen müssen. In der Folge geht die Milchleistung erkrankter Muttertiere zurück, was zu geringeren Gewichtszunahmen bei deren Lämmern führt. Da erkrankte Lämmer weniger Futter aufnehmen, verlängert sich die Mastperiode.

## Diagnose

Verdacht auf eine Moderhinke-Erkrankung besteht, wenn einzelne oder mehrere Schafe hinken, eine Gliedmasse entlasten oder beim Fressen knien. Fortgeschrittene Fälle können anhand der Klauenveränderungen und des typischen Geruches problemlos erkannt werden. Um die Abwesenheit von Moderhinke in einer Herde bestätigen zu können, müssen die Klauen aller Tiere wiederholt einzeln kontrolliert werden. Labormethoden zum Erregernachweis stehen in der Schweiz zurzeit nicht zur Verfügung.

## Behandlung

Moderhinke ist ein Bestandesproblem. Um einen nachhaltigen Behandlungserfolg zu erzielen, müssen deshalb immer alle Tiere einer Herde untersucht und behandelt werden. Die Behandlung einzelner hinkender Schafe führt nicht zum Ziel.

Die **Moderhinkesanieierung** stützt sich auf vier Pfeiler:

- Korrektes Ausschneiden der erkrankten Klauen
- Aufteilung des Bestandes in eine gesunde und eine kranke Herde
- Klauenbad
- Wiederholung der Kontrollen und des Klauenbades

## Klauenschnitt

Zu Beginn der Sanierung müssen die Klauen aller Schafe kontrolliert und ausgeschnitten werden. Dies sollte auf festem Boden geschehen, damit danach das weggeschnittene Klauenhorn entfernt und über den Abfall entsorgt werden kann. Zunächst werden die Klauen gereinigt und mit dem gut geschliffenen Klauenwerkzeug alles lose und erkrankte Horn entfernt. Nach dem Ausschneiden soll nur noch gesundes, gut verbundenes Klauenhorn zurückbleiben.

## Herdentrennung und Klauenbad

Die erkrankten und die verdächtigen Tiere werden sofort nach dem Ausschneiden in ein Klauenbad gestellt und danach getrennt von den Tieren ohne Krankheitszeichen aufgestellt. Die kranke Herde bleibt auf reichlich trockener Einstreu im Stall und wird bis zur vollständigen Abheilung wöchentlich ins Klauenbad gestellt. Die Klauen dieser Tiere werden regelmässig kontrolliert und ausgeschnitten.

Tiere ohne Krankheitsanzeichen werden ebenfalls gleich nach dem Ausschneiden in ein Klauenbad gestellt. Sie bilden die gesunde Herde und müssen nicht im Stall behalten werden. Die gesunde Herde wird alle zwei Wochen ins Klauenbad gestellt. Auch bei dieser Herde sind Nachkontrollen aller Klauen wichtig. Möglicherweise sind bei der ersten Kontrolle Anfangsstadien von Moderhinke übersehen worden oder bereits angesteckte Tiere zeigten noch keine

Krankheitszeichen. Solche Tiere sind umgehend in die kranke Herde zu verbringen.

## Einrichtung des Klauenbades

Durchlaufbäder sind in der Moderhinke-Sanieierung zu wenig wirksam. Für eine gute Wirkung müssen die Tiere einmal pro Woche während mindestens 5 - 10 Minuten in einem Standbad stehen bleiben. Der Flüssigkeitspegel sollte ca. 6 cm betragen. Für eine bessere Einwirkung der Badelösung sollten die Tiere nach dem Bad für eine Stunde auf einem befestigten Platz stehen.

## Abschluss der Sanierung und jährliche Kontrollen

Nach dem Abschluss der Sanierung kontrolliert ein ausgebildeter Klauenkontrolleur sämtliche Klauen aller Tiere einer Herde. Bei einer weiteren Kontrolle nach 4 - 8 Wochen bestätigt ein Tierarzt die Abwesenheit von Moderhinke. Anschließend stellt der BGK einen Betriebsausweis aus, welcher Angaben enthält über die Kontrollen, die Gültigkeit und den erreichten Betriebsstatus. In den ersten zwei Sanierungsjahren werden im Frühling zwei Kontrollen verlangt, ab dem dritten Sanierungsjahr nur noch eine.

## Prophylaxe

Um Moderhinke freie Herden vor einer Reinfektion zu schützen, müssen Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden. In erster Linie gilt es, Kontakte zu nicht sanierten Herden zu vermeiden, insbesondere bei Schauen und Märkten, bei der Alpung sowie bei Zukäufen (Widderzukauf). Nach möglichen Kontakten mit nicht sanierten Tieren oder für zugekaufte Tiere wird eine vierwöchige Quarantäne mit Klauenkontrolle und Klauenbad zu Beginn und nach vier Wochen empfohlen.

## Situation in der Schweiz

In weiten Teilen der Schweiz ist die Sanierung der Moderhinke freiwillig. Einige Kantone und Zuchtgenossenschaften verlangen jedoch für die Alpung eine Bescheinigung über die erfolgreiche Moderhinke-Sanieierung. Vor allem in der Ostschweiz, wo viele Tiere im Sommer gealpt werden, sind sehr viele Herden anerkannt Moderhinke-frei. Dabei handelt es sich sowohl um kleine Herden, welche nur wenige Tiere umfassen, als auch um große Herden mit bis zu 500 Tieren. Es ist erfreulich, dass im Kanton Wallis einige Alpen von sich aus beschlossenen haben, von den Bestößern die Sanierung als Bedingung für die Alpung zu verlangen. Tierhalter, die nach der Alpsaison klauengesunde Tiere wieder in Empfang nehmen dürfen, schätzen es außerordentlich, dass sie keinen großen finanziellen und zeitlichen Aufwand mehr haben, um wieder zu Moderhinke-freien Tieren zu kommen.

## Literatur:

- Beratungs- und Gesundheitsdienst für Kleinwiederkäuer (BGK), 2009: Moderhinke (Klauenfäule), Merkblatt Nr. 6.
- Beratungs- und Gesundheitsdienst für Kleinwiederkäuer (BGK), 2010: Technische Weisungen für das Moderhinke-Sanieierungsprogramm des BGK.
- Beratungs- und Gesundheitsdienst für Kleinwiederkäuer (BGK), 2010: Krankheiten von Schafen, Ziegen und Hirschen. Erkennen I behandeln I vorbeugen.

# Kann die Spurenelementversorgung die Klauengesundheit beeinflussen?

Eva Zeiler<sup>1\*</sup>

## Einleitung

„Gesunde Klauen tragen die Milch“ – stimmt dieser Slogan und kann er auf kleine Wiederkäuer übertragen werden? Fest steht, dass das Wohlbefinden der Tiere von gesunden Klauen abhängig ist. Durch ständig steigende Ansprüche an die Mast- und Milchleistung und die damit verbundene Intensivierung der Haltung und nicht zuletzt der Fütterung gewinnen auch bei kleinen Wiederkäuern Klauenerkrankungen zunehmend an Bedeutung. Bei Schafen bezieht sich der wirtschaftliche Verlust im Hinblick auf die Klauenerkrankungen in erster Linie auf den Körpergewichtsverlust und den Verlust der Wollmenge bzw. -qualität (MARSHALL et al., 1991b; STEWART et al., 1984; THOMAS, 2006). Als häufigste Lahmheitsursachen werden bei Schaf und Ziege die Moderhinke, die Verschmutzung des Interdigitalraumes mit eingetrockneter Erde, Gras oder Mist („soil balling“) und Verletzungen genannt (KAISER, 2008; WINTER, 2008).

Die Klaue der Paarhufer gehört anatomisch zu den besonderen Formen der Zehenendorgane und dient sowohl als Schutz vor mechanischen Einwirkungen, als auch als Stoßbrechung durch den Hufmechanismus (NICKEL, SCHUMMER und SEIFERLE, 1996). Das Zehenendorgan setzt sich aus knöchernen und bindegewebigen Anteilen und deren Hautüberzug zusammen. An der Haut kann man die drei Kompartimente Unterhaut (Tela subcutanea), Lederhaut (Corium) und Oberhaut (Epidermis) unterscheiden (KÖNIG und LIEBICH, 2001; THOMAS, 2006). In den lebenden Oberhautschichten durchlaufen die Zellen wie in der Haut Differenzierungsprozesse der Verhornung (Keratinisierung). Als Keratinisierung oder Verhornung bezeichnet man den Vorgang der schrittweisen Umwandlung von lebenden Oberhautzellen (Epithelzellen) in totes Hornmaterial (Keratin). Auch im Kron-, Wand- und Sohlensegment sterben die Oberhautzellen ab und verhornen. Die Geschwindigkeit des Hornwachstums ist beim Schaf nicht wissenschaftlich dokumentiert, man kann jedoch von einem Hornwachstum von ca. 2 - 3 mm in 28 Tagen ausgehen (KAISER, 2008).

## Keratin

Keratin ist das wichtigste Struktureiweiß (Strukturprotein) der Klauen. Dieses schollenartig vorliegende Strukturprotein wird über Schwefelbrücken (Disulfid-Brücken) quervernetzt und dadurch geringgradig stabilisiert. Die Hauptstabilität bringt jedoch der gebildete Interzellularkitt, der wie ein Mörtel in einer Ziegelsteinmauer die Keratinschollen fest zusammenhält (KÖNIG und LIEBICH, 2001). Die Hornqualität und die Haltbarkeitsdauer dieses Hornes sind in den Segmenten (Kron-, Wand oder Sohlensegment)

unterschiedlich. Sie sind abhängig vom Keratinmuster der Zellen und der Menge und Zusammensetzung des Interzellularkitts (KÖNIG und LIEBICH, 2003). Das Keratinmuster, die Zusammensetzung und Menge des Interzellularkitts wiederum werden nachweislich von der Energieversorgung der Tiere und im großen Maße von einem ausgewogenen Angebot an Bausteinen für die spezifischen Synthesleistungen wie z.B. Mineralstoffen und Spurenelementen oder schwefelhaltige Aminosäuren beeinflusst (TIMMER, 2004). Vor allem die Aminosäuren scheinen eine wichtige Rolle zu spielen. Aminosäuren sind die Grundbausteine von Proteinen, so auch von Keratin.

## Biogene Amine

Durch Fehlgärungen im Pansen werden Aminosäuren zu biogenen Aminen abgebaut. Amine sind organische Abkömmlinge des Ammoniaks (NH<sub>3</sub>). Biogene Amine werden durch Abspaltung der "Säuregruppe" von den Aminosäuren gebildet. Da diese Abspaltung vorwiegend von Mikroorganismen durchgeführt wird, wurden die Amine als biogen bezeichnet. Die wichtigsten Quellen der biogenen Amine sind:

- Niedriger pH-Wert im Pansen (physiologischer Bereich beim Schaf 6,4 - 7,2; bei Ziegen 5,5 - 7,0. Pansenazidose ab einem Absinken von einem Pansen-pH Wert von < 5,5)
- Dekarboxylierung von Aminosäuren zu Aminen
- Ungenügende Strukturwirksamkeit der Ration
- Überschuss an Stärke plus Zucker
- Überschuss an Rohprotein im Verhältnis zum Energieangebot in der Ration
- Fütterung von Futtermitteln mit hohem Histidingehalt (Weizen, Weizenprodukte, Sojaextraktionsschrot)
- Fütterung von Silagen mit Buttersäure und/oder hohem Schmutzanteil
- Fütterung von „frischem“ Getreide oder Heu (notwendige Lagerzeit nach der Ernte mindestens 4 Wochen)

## Histamin

Das wichtigste biogene Amin, das für die Klauengesundheit relevant ist, ist Histamin. Histamin ist das biogene Amin der Aminosäure Histidin. Histamin ist ein Gewebshormon und Botenstoff (Neurotransmitter), das auch eine zentrale Rolle bei allergischen Reaktionen und im Abwehrsystem spielt. Als Bestandteil einer Abwehrreaktion kann die Wirkung von Histamin auf die Blutgefäße interpretiert werden. Es kontrahiert vermittelt die großen Blutgefäße und führt

<sup>1</sup> Ludwig-Maximilians-Universität München, Klinik für Wiederkäuer, Sonnenstrasse 16, D-85764 Oberschleißheim

\* Ansprechpartner: Dr.Dr. Eva Zeiler, email:e.zeiler@gmx.at

zu einer Erweiterung kleinerer Blutgefäße. Diese Durchblutungsstörungen der feinen Kapillaren der Lederhaut wiederum führen zu einer aseptischen Klauenlederhautentzündung (ULBRICH et al., 2004). Neben Histamin ist auch Milchsäure eine vasoaktive Substanz. Durch intraruminale Infusion von Milchsäure konnte, im Gegensatz zum Rind, beim Schaf eine Klauenrehe (Laminitis) ausgelöst werden (KAISER, 2008).

## Spurenelemente

Auch der Mangel an verschiedenen Spurenelementen wie Kupfer, Zink, Mangan und Kobalt scheinen in der Pathogenese von aseptischen Klauenlederhautentzündungen eine wichtige Rolle zu spielen. Sie sind wichtig für die Integrität von epitheliale Gewebe, d.h. der Zusammenhalt zwischen Lederhaut und Hornwand ist erhöht und weniger anfällig für Zusammenhangstrennungen (KAISER, 2008).

## Biotin

Einen positiven Effekt auf die Klauengesundheit scheint auch Biotin (Vitamin B7 oder auch Vitamin H genannt) zu

haben. Biotin ist ein Coenzym der Carboxylasen, und spielt eine wichtige Rolle bei der Gluconeogenese (Bildung von Oxalacetat aus Pyruvat) und Fettsäure-Synthese (Malonyl-CoA entsteht aus Acetyl-CoA) (KOOLMAN und RÖHM, 2003). GREEN et al. (2000) vermuten, dass Biotin den Zusammenhalt in der weißen Linie stärkt.

## Fütterung

Bei der Verhütung von Klauenerkrankungen spielen neben der Fütterung die Genetik, die Klauenpflege und die Haltingsbedingungen eine wesentliche Rolle. Die Ernährung wirkt vorwiegend prädisponierend, d.h. sie kann Voraussetzungen für das Auftreten von Klauenerkrankungen fördern oder vermindern (ULBRICH et al., 2004).

Schwerpunkte sind:

- Die Bereitstellung von Nährstoffen für Wachstum (besonders Hornwachstum) und Funktion der Klaue
- Ernährungsbedingte Ursachen der primär aseptischen Klauenlederhautentzündung (Bildung von biogenen Aminen!)

**Tabelle 1: Erhaltungsbedarf**

Erhaltungsbedarf							
KM (kg)	ME (MJ)	XP (g)	Ca (g)	P (g)	Mg (g)	Na (g)	
50	8,1	71	5	4	1	1	
60	9,3	80	5	4	1	1	
70	10,4	88	5	4	1	1	
80	11,5	95	5	4	1	1	

**Tabelle 2: Leistungsbedarf niedertragend**

Leistungsbedarf niedertragend (bis zu 6 Wochen vor der Geburt)							
Anzahl der Feten	Geburtsgewicht der Feten	ME (MJ)	XP (g)	Ca (g)	P (g)	Mg (g)	Na (g)
1	3 kg	2,5	14	1	0,5	0,5	1
1	5 kg	4,2	25	1	0,5	0,5	1
2	3 kg	5,0	25	1	0,5	0,5	1
2	5 kg	8,3	40	1	0,5	0,5	1

**Tabelle 3: Leistungsbedarf hochtragend**

Leistungsbedarf hochtragend (letzten 6 Wochen vor der Geburt)							
Anzahl der Feten	Geburtsgewicht der Feten	ME (MJ)	XP (g)	Ca (g)	P (g)	Mg (g)	Na (g)
1	3 kg	2,5	20	4	2	0,5	1
1	5 kg	4,2	30	4	2	0,5	1
2	3 kg	5,0	30	4	2	0,5	1
2	5 kg	8,3	50	4	2	0,5	1

**Tabelle 4: Leistungsbedarf für die Laktation**

Leistungsbedarf für die Laktation							
Milch (kg)	ME (MJ)	XP (g)	Ca (g)	P (g)	Mg (g)	Na (g)	
1	8	140	5,3	1,9	0,9	0,5	
2	16	280	10,7	3,7	1,7	1,0	
3	24	420	16,0	5,6	2,6	1,5	
4	32	560	21,3	7,4	3,4	2,0	

Der Beitrag der Ernährung zur Erhöhung der Immunität, d.h. einer ausreichenden Abwehrkraft gegen negative äußere Einflüsse, besonders gegen Entzündungen, die durch Bakterien verursacht werden.

Vor allem Fütterungsfehler wie Proteinüberschuss, Mangel an schwefelhaltigen Aminosäuren (optimal wären: 1,5 - 2 g Schwefel/kg Trockenmasse der Ration), Ketose, Mangel an Mineralstoffen (Ca, P, Mg, S, Cu, Zn, Se), Mangel an Vitaminen (A, D3, E und Biotin) oder die Verfütterung von endotoxin- oder mykotoxinhaltigen Futtermitteln sollten vermieden werden (ULBRICH et al., 2004). Nachfolgend die Empfehlungen für die tägliche Energie und Nährstoffzusammensetzung nach KAMPHUES et al. (1999).

## Literatur

- KAISER, W., 2008: Erhebung der Prävalenz von Klauenrehe bei Milch- und Fleischschafen in der Oststeiermark. Dissertation VU Wien, S.149.
- KAMPHUES, J., D. SCHNEIDER und J. LEIBTSEDER, 1999: Supplemente zu Vorlesungen und Übungen der Tierernährung; Verlag M & H. Schaper Alfeld-Hannover, 9. Überarbeitete Auflage S. 322.
- KÖNIG, H.E. und H. G. LIEBICH, 2003: Anatomie der Haussäugetiere: Lehrbuch und Farbatlas für Studium und Praxis; Schattauer Verlag, 4. Auflage; S. 783.
- KÖNIG, H.E. und H. G. LIEBICH, 2001: Anatomie der Haussäugetiere: Lehrbuch und Farbatlas für Studium und Praxis; Schattauer Verlag, 2. Auflage; S. 400, Band 1.
- KOOLMAN, J. und K.-H. RÖHM, 2003: Taschenatlas der Biochemie, Thieme, Stuttgart; Auflage: 3., vollst. überarb. u. erw. A. (Juli 2002) S. 478.
- GREEN, L.E., V.J. HEDGES, C. O'CALLAGHAN und R.W. BLOWEY, 2000: Biotin supplementation to dairy cows - multivariate analysis of the prospective longitudinal study. In: MORTELLARO, C., DE L. VECCHIS und A. BRIZZI, (Eds). 11th internat. Symp. on Disorders of the Ruminant Digit and 3th Internat. Conf. on Bovine Lameness. 2000 Sept. 3-7; Parma, 305 - 307.
- MARSHALL, D.J., R.I. WALKER, B.R. CULLIS und M.F. LUFF, 1991b. The effect of footrot on body weight and wool growth of sheep. Aust Vet J 68, 45 - 49.
- NICKEL, R., A. SCHUMMER und E. SEIFERLE, 1996: Lehrbuch der Anatomie der Haustiere: Kreislaufsystem, Haut und Hautorgane: Bd. 3., Parey Verlag; S. 642.
- TIMMER, M., 2004: Untersuchungen zur Wirkung von Biotin auf die Klauenhornqualität von wachsenden Schweinen; Dissertation Tierärztliche Hochschule Hannover S. 102.
- THOMAS, H., 2006: Untersuchungen zum genetischen Hintergrund der Moderhinke beim Rhön- und Merinolandschaf auf der Basis von Klauenmaßnahmen und biochemischen Polymorphismen, Dissertation Tierärztliche Hochschule Hannover, S. 159.
- ULBRICH, M., M. HOFFMANN und W. DROCHNER, 2004: Fütterung und Tiergesundheit. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, S. 416.
- WINTER, A. C., 2008: Lameness in sheep, Small Ruminant Res. 76, 149 - 153.



# Krankheiten bei Schafen – welche Maßnahmen sind zu setzen?

Michael Dünser<sup>1\*</sup>

## Einleitung

„Vorbeugen ist besser als Heilen“, lautet eine alte Volksweisheit, die ebenso auf die Tiergesundheit angewendet werden kann. Gerade Infektionskrankheiten bzw. Parasitosen werden meist durch Zukauf oder Tierkontakte in die Bestände eingebracht und oftmals erst dann erkannt, wenn es bereits zu Ausfällen bzw. wirtschaftlichen Einbußen gekommen ist. Da die Sanierung bzw. Erreger-Eradikation immer mit einem erheblichen finanziellen Aufwand verbunden ist, sollten entsprechende Maßnahmen ergriffen werden, den Gesundheitsstatus der Betriebe zu erhalten und das Risiko der Einschleppung von Krankheitserregern bzw. Parasitosen in die Bestände zu minimieren.

Im Rahmen der Präsentation werden mit der Pseudotuberkulose und der Paratuberkulose zwei bakterielle Infektionskrankheiten vorgestellt, denen aufgrund ihrer zunehmenden Verbreitung vermehrte Beachtung geschenkt werden soll.

## Pseudotuberkulose

Aus Sicht des Labordiagnostikers ist *Corynebacterium* (C.) *pseudotuberculosis*, der Erreger der Pseudotuberkulose, ein perfekter Parasit. Einmal im Wirtstier angesiedelt, entkommt das Bakterium erfolgreich dem Immunsystem und verursacht chronische, meist lebenslange Infektionen, die nur selten tödlich verlaufen. Wenn infizierte Tiere unerkannt in einer Herde verbleiben, führt dies zu einer fortschreitenden Durchseuchung des gesamten Bestandes. Aus den Gesichtspunkten des Tierschutzes, der Tiergesundheit (Minderleistung der Tiere, Behandlungskosten, Ausmerzungen aufgrund infauster Prognose) und der Lebensmittelhygiene (Milch, Milchprodukte und Fleisch) ist diese Infektionskrankheit von herausragender Bedeutung und bedarf folglich einer nachhaltigen Bekämpfung und Überwachung.

Während in manchen Ländern wie Australien oder Neuseeland bereits Prävalenzstudien zum Vorkommen der Pseudotuberkulose durchgeführt wurden, lässt sich die tatsächliche Verbreitung von *C. pseudotuberculosis* in Österreich – so wie in den meisten anderen EU-Staaten – aufgrund fehlender gesicherter Daten nicht abschätzen. Erfahrungen aus Großbritannien haben allerdings gezeigt, dass nach dem erstmaligen Auftreten dieses Krankheitsbildes im Jahr 1989, das in der englischsprachigen Fachliteratur als „caseous lymphadenitis“ bezeichnet wird, eine stetige Ausbreitung in Schaf- und Ziegenbeständen zu beobachten war. Die in frühen Infektionsstadien fehlende klinische Symptomatik sowie die teilweise vorhandene Unkenntnis der Erkrankung bei Tierhaltern begünstigten in Verbindung mit unkontrolliertem Tierverkehr bzw. Tierhandel die Ausbreitung.

## Klinik und Pathologie

Das typische Leitsymptom dieser chronisch verlaufenden Infektionskrankheit ist eine verkäsende und nekrotisierende Entzündung der Lymphknoten, wobei aufgrund der Lokalisation der pathologischen Veränderungen zwei Verlaufsformen unterschieden werden. Bei der äußeren Form sind die klinischen Veränderungen auf die äußeren Körperlymphknoten begrenzt. Die betroffenen subcutanen Lymphknoten an Kopf, Schulter, Kniefalte und Euter sind teilweise stark vergrößert und können abszedieren. Bei der inneren Form treten die pathologischen Veränderungen in der Lunge und den Lymphknoten im Bereich der Brusthöhle auf. Gelegentlich sind nach hämatogener Streuung auch Abszesse im Bereich der Leber bzw. anderen Organen bzw. Lymphknoten im Bauchraum zu beobachten. In Abhängigkeit von Lokalisation und Grad der Veränderungen treten Schluck- bzw. Atemwegsprobleme sowie Verdauungs- und auch fieberhafte Allgemeinstörungen auf. In Kombination können diese beiden Krankheitsbilder bei einem Tier auch gemeinsam auftreten.

## Erregerigenschaften

Neben seiner Fähigkeit, die körpereigene Abwehr zu umgehen, begünstigt die hervorragende Überlebensfähigkeit des Erregers in der Außenwelt zusätzlich das Infektionsrisiko. Der komplexe Zellwandaufbau dieses grampositiven Stäbchenbakteriums aus Mycolsäuren (Lipiden), Arabinogalactan und Peptidoglycan ist für diese Eigenschaften verantwortlich.

*C. pseudotuberculosis* wird durch direkte Sonneneinstrahlung innerhalb von 24 Stunden inaktiviert. Vor direkter Sonneneinwirkung geschützt bleibt der Erreger jedoch in Kot, Wasser, Erdboden und Stroh je nach Umwelttemperatur mehrere Tage bis Wochen infektiös. Temperaturen von 70°C und alle gebräuchlichen Desinfektionsmittel führen ebenfalls zu einer Erregerinaktivierung. Das natürliche Infektionsspektrum von *C. pseudotuberculosis* umfasst neben Schafen, Ziegen und Pferden als Einzelvorkommen auch Rinder und Menschen.

Ergänzend sei angemerkt, dass das Krankheitsbild der Pseudotuberkulose bei Nagern, Hasen und Kaninchen eine eigenständige Erkrankung darstellt und durch das für Wiederkäuer klinisch nicht relevante Bakterium *Yersinia pseudotuberculosis* verursacht wird.

## Infektionswege

Der Erreger wird in erster Linie durch das Exsudat abszedierender Lymphknoten ca. 2 - 6 Monate *post infectionem* aus-

<sup>1</sup> Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH (AGES), Institut für Veterinärmedizinische Untersuchungen Linz, Kudlichstraße 27, A-4021 Linz

\* Ansprechpartner: Dr. med.vet. Michael Dünser, email: [michael.duenser@ages.at](mailto:michael.duenser@ages.at)

geschieden oder aerogen bzw. über Sputum übertragen. Die Tiere infizieren sich meist über Hautverletzungen (Schur, Hornstöße, Tätowierung, Ohrmarkenkennzeichnung) oder die Schleimhäute. Unterstützt wird die Infektion durch das vom Erreger produzierte Enzym Phospholipase D, welches Zellmembranen zerstört, die Blutgefäßdurchlässigkeit erhöht und als sogenanntes Exotoxin für die Verbreitung im Organismus verantwortlich ist. Insbesondere kontaminiertes Futter, hölzerne Aufstallung, Putzgeräte, Zäune und Klauenpflegewerkzeug sind Wegbereiter einer Infektion.

### Infektionen beim Menschen

Berichte über *C. pseudotuberculosis* beim Menschen gibt es in der Literatur verhältnismäßig wenig, doch kann es durch Kontakt mit infizierten Tieren auch beim Menschen zu einer granulomatösen, nekrotisierenden Lymphadenitis vor allem an Hals, Achsel und Leiste kommen.

Da die antibiotische Behandlung in den meisten Fällen nur unbefriedigende Erfolge liefert, ist in der Regel eine chirurgische Exzision der betroffenen Lymphknoten indiziert. Insbesondere Landwirte, Schafscherer, Schlachthofarbeiter und Tierärzte sollten sich über das Risiko einer Infektion bewusst sein und daher entsprechende Schutz- und Hygienemaßnahmen im Umgang mit kleinen Wiederkäuern pflegen.

### Diagnostik

Das klassische Standardverfahren in der Diagnostik der Pseudotuberkulose ist der bakteriologische Erregernachweis mittels Kulturversuch aus Abszessmaterial. Mittlerweile wurden auch PCR-Verfahren entwickelt, die aber keine Verbesserung in der Erfassung subklinisch infizierter Tiere oder bei der inneren Verlaufsform bringen, da zum Nachweis ebenfalls Abszessmaterial erforderlich ist.

Da durch den direkten Erregernachweis erst späte Infektionsstadien nachgewiesen werden und eine ausschließliche Manifestation der inneren Organe bzw. Lymphknoten nicht erkannt wird, gibt es erhebliche Bestrebungen, klinisch inapparent infizierte Tiere über die Bestimmung *C. pseudotuberculosis* spezifischer Antikörper zu erfassen. Mittlerweile steht ein standardisierter Antikörper (Ak) ELISA zur Verfügung, mit dem auch klinisch unauffällige Tiere erkannt werden können. In diesem indirekten ELISA kommt als Antigen die rekombinante Form des bedeutenden *C. pseudotuberculosis* spezifischen Virulenzfaktors Phospholipase D (PLD) zur Anwendung. Am AGES-Institut für Veterinärmedizinische Untersuchungen Linz wurde überdies ein PLD-spezifischer Western Blot zum Nachweis von Antikörpern in Serumproben von Schafen und Ziegen entwickelt.

Neben der labordiagnostischen Abklärung leistet die klinische Untersuchung der äußeren Lymphknoten einen wichtigen Beitrag zur Erfassung Pseudotuberkulose verdächtiger Tiere. Differentialdiagnostisch ist an Infektionen mit *Actinobacillus lignieresii* sowie „ubiquitäre opportunistisch pathogene Keime“ wie *Staphylococcus aureus* oder *Arcanobacterium* (alte Bezeichnung: *Actinomyces pyogenes*) zu denken.

### Therapie und Impfung

Obwohl der Erreger gegenüber verschiedenen Chemotherapeutika hoch empfindlich ist, scheitern Therapieversuche

meist daran, dass in den abgekapselten Infektionsherden keine ausreichende Wirkstoffkonzentration erzielt wird und eine Exstirpation der veränderten Lymphknoten auch keine erfolversprechende praxistaugliche Methodik darstellt.

Aufgrund der erheblichen wirtschaftlichen Schäden durch Schlachtkörperbeanstandungen und Leistungsminderung gab es vor allen in Ländern mit einer intensiven Schaf- bzw. Ziegenhaltung wie Australien oder Südafrika erhebliche Anstrengungen, geeignete Impfstoffe zur Bekämpfung der Pseudotuberkulose zu entwickeln.

Der Einsatz von Impfstoffen wird allerdings sehr kontroversiell diskutiert, da durch die Vakzination keine Erregereradikation sondern lediglich eine Reduktion klinisch manifester Verlaufsformen zu erwarten ist. Ein spezifischer Impfstoff ist derzeit weder in Österreich noch in einem anderen Mitgliedstaat der Europäischen Union zugelassen.

### Bekämpfung und Überwachung

Das vordringliche Ziel in der Bekämpfung der Pseudotuberkulose besteht darin, infizierte Tiere frühzeitig zu erfassen und aus der Herde zu entfernen. Da es sich in der Regel um lebenslang persistierende Infektionen handelt, ist jedes Antikörper positive Tier als potentieller Keimträger zu betrachten und sollte daher ausgemerzt oder aber getrennt von den unverdächtigen Tieren der Herde gehalten werden. Da infizierte Muttertiere die Infektion auf Lämmer bzw. Kitze weitergeben, sollte eine mütterlose Aufzucht zur Unterbrechung der vertikalen Infektionskette erfolgen.

Um den Herdenstatus über das Vorkommen der Pseudotuberkulose im Bestand zu bestimmen, kann in Abhängigkeit von der Herdengröße eine repräsentative Stichprobe der Tiere auf *C. pseudotuberculosis* spezifischer Antikörper mittels ELISA untersucht werden. Bevorzugt sollten ältere Tiere sowie klinisch verdächtige Tiere in die Untersuchungen einbezogen werden. In *Tabelle 1* ist die Anzahl der zu beprobenden Tiere in Abhängigkeit von der Herdengröße angegeben.

**Tabelle 1: Empfohlene Stichprobengröße zur Erhebung des Pseudotuberkulose Status einer Herde mittels ELISA**

Herdengröße (Tieranzahl) <sup>1</sup>	Stichprobengröße
unter 20	alle
20 bis 29	20
30 bis 49	22
50 bis 100	25
> 100	30

<sup>1</sup> berücksichtigt werden alle über 6 Monate alten Tiere einer Herde

### Prophylaxe

Aufgrund der meist aufwändigen Sanierung besteht das vordringliche Ziel darin, durch entsprechende Maßnahmen das Risiko eines Pseudotuberkulose Eintrages in die Herde zu minimieren. Als wichtigste Maßnahmen gelten der kontrollierte Tierverskehr bzw. Tierzukauf aus bekannt unverdächtigen Betrieben. Insbesondere Zuchtböcke, die in verschiedenen Betrieben zum Deckeinsatz kommen, stellen einen Risikofaktor in der Verbreitung dar.

Allgemeine Grundsätze der Hygiene wie Desinfektion von Geräten (Instrumente, Schafschurgerätschaften und dgl.), die Reinigung und Desinfektion von Stiefeln und

Arbeitskleidung sowie der Wechsel der Arbeitskleidung im Bestand dienen nicht nur dem Schutz vor Pseudotuberkulose, sondern auch vor einer Vielzahl anderer Infektionskrankheiten.

## Paratuberkulose

Die Paratuberkulose ist eine bakterielle, chronisch verlaufende und unheilbare Darminfektion bei Wiederkäuern. Der Erreger der Paratuberkulose, *Mycobacterium avium* subspezies *paratuberculosis* (MAP), besitzt eine außerordentlich hohe Widerstandsfähigkeit gegenüber Umwelteinflüssen, wodurch er unter günstigen Bedingungen in der Außenwelt über längere Zeiträume hinweg seine Infektiosität bewahrt. Seit 3.4.2006 besteht in Österreich Anzeigepflicht für klinische Paratuberkulose bei Rindern, Schafen, Ziegen sowie Wildwiederkäuern in Gatterhaltung. Die Untersuchungen dieses per Verordnung geregelten Überwachungsprogrammes zur Bekämpfung der klinischen Paratuberkulose bei Wiederkäuern erfolgen am Institut für Veterinärmedizinische Untersuchungen Linz. Ziel dieses Paratuberkulose-Überwachungsprogrammes ist es, klinisch an Paratuberkulose erkrankte Tiere zu erfassen und durch gezielte Hygiene- und Managementmaßnahmen die Ausbreitung zu verhindern.

### *Einschleppung in den Bestand*

Als Hauptursache für den Ausbruch der Paratuberkulose gilt der Zukauf infizierter Tiere im präklinischen Stadium. Die Übertragung durch infiziertes Sperma ist zwar nicht grundsätzlich auszuschließen, dürfte aber in der Krankheitsverbreitung eine deutlich untergeordnete Rolle spielen. Da bei infizierten Tieren der Krankheitserreger auch in den Blutkreislauf gelangt, kann es überdies zu einer intrauterinen Infektion des Fetus kommen, insbesondere bei trächtigen Tieren im bereits fortgeschrittenen Krankheitsstadium. Mit der Milch kann der Erreger ebenfalls ausgeschieden werden und somit eine Infektionsquelle für Jungtiere darstellen. Die bedeutendste Infektionsquelle stellt jedoch der Kot infizierter Tiere dar, über den massenhaft Erreger in die Außenwelt gelangen. Da die Inkubationszeit, also der Zeitraum von der Ansteckung bis zum Ausbruch der Erkrankung, relativ lang dauert, wird die Einschleppung in den Bestand oft erst sehr spät erkannt. In der Zwischenzeit können sich bereits andere Tiere im Bestand infiziert haben.

### *Symptome und Verlauf*

Die Besonderheit der Paratuberkulose bedingt, dass nicht in jedem Bestand typische klinische Erkrankungsfälle in Form hochgradiger Abmagerung und chronischen unstillbaren Durchfällen auftreten. In manchen Betrieben macht sich die Infektion oft nur durch unbefriedigende Leistung, vor allem bei den älteren Tieren bemerkbar.

Die klinisch manifeste Erkrankung tritt oft im Anschluss an die Geburt auf, also zu einer Zeit erhöhter Belastung für das Tier. In seltenen Fällen sind die klinischen Symptome oft schon vor der ersten Geburt ausgeprägt.

Die Tiere zeigen zunächst wechselhaften, dann anhaltenden Durchfall, lassen mit der Milchleistung deutlich nach und magern rasch ab. Die Fresslust bleibt lange Zeit erhalten. Der Kot weist mitunter eine deutliche Blasenbildung auf. Im fortgeschrittenen Krankheitsverlauf können im Kehlgangsbereich und ventral am Bauch Ödeme auftreten.

### *Wirtschaftliche Bedeutung*

Klinisch kranke Tiere führen zu Totalverlusten, infizierte Tiere zeigen erhöhte Anfälligkeit gegenüber anderen Krankheiten, reduzierte Fruchtbarkeit sowie verminderte Milch- und Fleischleistung.

### *Diagnostik*

Zur diagnostischen Abklärung von Paratuberkuloseverdachtsfällen sind Blutproben und Kotproben an die Untersuchungsstelle einzusenden. Bei verendeten oder getöteten Tieren erfolgt die Einsendung von Organmaterialien (Darmteile, Lymphknoten).

Die serologischen Untersuchungen werden mittels ELISA durchgeführt, der Nachweis von *Mycobacterium avium* subspezies *paratuberculosis* in Kotproben bzw. Organmaterialien erfolgt mit einem kommerziellen Realtime PCR Testsystem.

### *Ausblick*

Bedingt durch die starke Zunahme der Bestandsgrößen und dem vermehrten Zukauf von Zuchttieren aus dem In und- Ausland steigt das Risiko der Einschleppung von Infektionskrankheiten. Zusätzlich zu den derzeit meist im Rahmen des Tierzukaufs durchgeführten Untersuchungen auf Maedi-Visna, CAE und Brucellose sollte künftig auch auf den Pseudotuberkulose- und Paratuberkulose-Status der Tiere bzw. der Herkunftsbetriebe geachtet werden.





# Innenparasiten beim Schaf – Vorbeugung, Bekämpfung, Resistenzen

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

## Zusammenfassung

Starker Parasitenbefall stellt eine Gefahr für Schafe dar. Auf Grund des zahlreichen und längjährigen Einsatzes von Entwurmungsmitteln stieg in den letzten Jahren die Zahl der resistenten Würmer an. Umso wichtiger ist es, Vorbeugemaßnahmen im Management durchzuführen, um die Aufnahme von infektiösen Parasitenstadien so gering wie möglich zu halten. Voraussetzung dazu ist, die Besonderheiten im Entwicklungszyklus der jeweiligen Parasiten zu kennen.

Die Bekämpfung der Parasiten erfolgt durch Verabreichung von Entwurmungsmitteln am Tier. Die Entwurmung der Tiere sollte nach einer Kotuntersuchung und in Rücksprache mit dem Tierarzt erfolgen. Eine Erfolgskontrolle sollte zwecks Überprüfung der Resistenzlage durchgeführt werden. Versuche zum Einsatz von Kräutern, Gewürzen und Futtermitteln mit erhöhten Gehalten an sekundären Pflanzeninhaltsstoffen zeigten gewisse Wirkungen. Die Eiausscheidung konnte verringert werden und die Tiere können mit der Belastung durch Parasiten besser umgehen. In Ländern mit intensiver Schafhaltung hat man in den letzten Jahrzehnten versucht, über Zuchtprogramme die Resistenzlage der Schafe gegenüber den Parasiten zu verbessern. Die verminderte Eiausscheidung und das bessere Wachstum zeigen eine Möglichkeit auf, das Parasitengeschehen über die Zucht positiv zu beeinflussen.

*Schlagwörter:* Parasiten, Kräuter, Futterpflanzen, Zucht

## Summary

Parasites could be dangerous for sheep. In the past years resistant worm populations were found all over the world due to frequently application of anthelmintics. It is important to improve the management to meet the requirements for low intake of parasites. The requirement for improving the management is to know the epidemiology of the parasites.

Deworming should be done after fecal examination and in agreement with the veterinarian. After deworming control fecal examination should be performed to check resistance. Examination about herbs, spices and plants with higher content of secondary plant compounds showed some effects. The fecal egg output could be reduced and the animals can handle the encumbrance better. In countries with intensive sheep husbandry improvements could be realized by breeding programs. A lower fecal egg output and better growing rates in sheep taking part in this program show us a possibility to affect parasites by breeding programs.

*Keywords:* parasites, herbs, feeding plants, breeding

## Einleitung

Die Belastung mit Parasiten hat Auswirkungen auf die Tiergesundheit und die Wirtschaftlichkeit sowohl in der Milchschafhaltung als auch in der Fleischschafhaltung. Prinzipiell soll eine Managementverbesserung an erster Stelle stehen und der Einsatz von Medikamenten als letzte Maßnahme gesehen werden. Daher ist es wichtig, die Einflussfaktoren auf das Parasitengeschehen zu kennen. Nur so können richtige Schritte im Parasitenmanagement eines Betriebes durchgeführt werden.

## Vorbeugung

Eine gute Vorbeugung gegen Endoparasitenbefall funktioniert nur, wenn wenig Möglichkeit zur Aufnahme von infektiösen Parasitenstadien besteht. Im Stall besteht die Möglichkeit, mehrmals im Jahr auszumisten und so die infektiösen Larven in der Einstreu zu entfernen. Vor allem im Sommer bei hohen Temperaturen ist das auch

eine gute Möglichkeit, die Fliegenbelastung in Grenzen zu halten.

Auf der Weide sind die Bedingungen ungleich schwieriger. Oberster Grundsatz sollte lauten, dass es auf der Weide keinen Überbesatz gibt. Um einen Parasitendruck zu vermindern ist es wichtig zu wissen, mit welchen Parasitenarten man es zu tun hat. Bei Parasiten, die einen Zwischenwirt in ihrem Entwicklungszyklus brauchen (z. B. großer Leberegel), müssen andere Maßnahmen getroffen werden als bei Parasiten mit direkter Entwicklung. Der große Leberegel benötigt als Zwischenwirt die Zwergschlamm Schnecke, die Feuchtstellen bzw. Gewässer mit geringer Durchflussrate bevorzugt. Nur eine Reduktion bzw. das Auszäunen dieser Habitate bringt langfristig Erfolg bei der Bekämpfung des großen Leberegels.

Bei den Trichostrongyliden (MDW) findet eine direkte Entwicklung statt, d.h. dass kein Zwischenwirt notwendig ist. Aus den ausgeschiedenen Eiern entwickeln sich über Zwischenstadien infektiöse Drittlarven. Diese Ent-

<sup>1</sup> LFZ Raumberg-Gumpenstein, Institut für biologische Landwirtschaft und Biodiversität der Nutztiere, Aussenstelle Wels, Austraße 10, A-4600 Wels

\* Ansprechpartner: Dr. Leopold Podstatzky, email: [leopold.podstatzky@raumberg-gumpenstein.at](mailto:leopold.podstatzky@raumberg-gumpenstein.at)

wicklung ist Temperatur- (und Feuchtigkeits-) abhängig und beträgt bei 10 °C ca. 21 Tage und bei 20 °C ca. 6 Tage. So kann bei sommerlichen Temperaturen die Entwicklung zur infektiösen Drittlarve bereits nach einer Woche abgeschlossen sein. Bei Muttertieren kommt es um den Zeitpunkt der Geburt zu einer erhöhten Ausscheidung von MDW Eiern. Dies deshalb, weil die Immunität der Muttertiere um den Zeitpunkt der Geburt vermindert ist, was wiederum zu einer Aktivierung der hypobiotischen Parasitenstadien im Tier führt. Wenn die erhöhte Eiausscheidung zeitlich mit dem Beginn der Weideperiode zusammenfällt, kommt es zu einer starken Kontamination der Weidefläche. Dann ist die Entwurmung vor Austrieb auf die Weide ein guter Zeitpunkt, weil zumindest für eine gewisse Zeit lang auf der Weide keine Eiausscheidung stattfindet.

Wenn die Möglichkeit besteht, dann kann die Weide auch mit anderen Tierarten (z. B. Pferd, teilweise auch Rind) beweidet werden. Diese Tiere nehmen die infektiösen Larven zwar auf, die aufgenommenen Larven können sich aber in diesen Tierarten nicht weiterentwickeln.

Eine weitere Möglichkeit den Infektionsdruck auf der Weide zu verringern besteht in der Zwischennutzung bzw. Nachmahd der Weidefläche. Beim Siliervorgang und ausreichender Lagerung gehen die meisten Parasitenarten zu Grunde. Bandwürmer können aber bis zu 60 Tage in der Silage überleben. Bei der Heutrocknung und mehrmonatiger Lagerung ist kein Ansteckungsrisiko gegeben. Hohe Luftfeuchtigkeit und kühle Lagerungstemperaturen können ein Überleben von Parasitenstadien aber über Wochen bis Monate gewährleisten (ECKERT et al. 2008).

Ein besonderes Augenmerk sollte auf die Wasserversorgung gerichtet werden. Unbefestigte Wasserstellen sind ein ideales Reservoir für die diversen Parasitenarten, weil

die Umgebung der Tränkestelle gut durchfeuchtet ist und es durch die hohe Tierdichte bei den Tränkestellen zu einer vermehrten Ansammlung von Parasitenstadien kommt.

Auch wenn alle Faktoren wie z. B. Weidemanagement, Tränkehygiene, Ausmisten, Reinigung, Desinfektion, etc. berücksichtigt werden, ist der Handlungsspielraum teilweise begrenzt.

## Bekämpfung

Die Bekämpfung der Parasiten erfolgt direkt am Tier durch den Einsatz von parasitenwirksamen Arzneimitteln. Der Einsatz eines Anthelmintikums sollte nur nach Rücksprache mit dem Tierarzt und nach einer Kotuntersuchung durchgeführt werden. Je nach Betrieb, Haltungsform, Alter der Tiere, etc. können unterschiedliche Behandlungsstrategien erfolgreich sein. Bei den Präparaten, die in Österreich für Schafe zugelassen sind, kommen zwei Wirkstoffgruppen zur Anwendung (PODSTATZKY 2010): Benzimidazole und makrozyklisch Laktone. Makrozyklische Laktone haben eine Wirkung gegen die meisten Magen-Darm-Würmer und Ektoparasiten, nicht aber gegen Bandwürmer und Leberegel. Benzimidazole wirken ebenfalls gegen die meisten Magen-Darm-Würmer und manche Präparate in höherer Dosierung gegen Bandwurm und Leberegel. Benzimidazole sind unter Einhaltung einer Wartezeit auch bei laktierenden Tieren anwendbar (Tabelle 1), wogegen die meisten makrozyklischen Laktone beim laktierenden Tier nicht angewendet werden dürfen (Tabelle 2). Bei der Umwidmung von Parasitenmitteln des Rindes auf das Schaf ist laut Kaskadenregelung eine Mindestwartezeit von 7 Tagen auf Milch und 28 Tagen auf Fleisch vom Tierarzt festzusetzen. Bei Biobetrieben ist diese Wartezeit zu verdoppeln.

Tabelle 1: Für das Schaf zugelassene Entwurmungsmittel (Benzimidazole, inkl. Kombinationen)

Präparat	Wirksamkeit gegen						Wartezeit Tage		Dosierung / Anmerkung
	MDW	Kl. LW	Gr. LW	BW	Le-Eg	Ektopar.	Fl.	Milch	
Febantel 2,5 % Pulver	X	(X)	X	X			14	2	20 g Pulver/100 kg KGW
Rintal 10 % Granulat	X	(X)	X	X			14	2	10 g / 200 kg KGW
Panacur 2,5 % Susp.	X		X	X			10	7	1 ml / 5 kg KGW 2 ml / 5 kg KW
Panacur 250 mg/ml Tabl.	X		X	X			10	3	1 Tabl. /50 kg KGW 2 Tabl. / 50 kg KGW
Hapadex 5 %	X	(X)	X	X	X		10	4	3 ml / 20 kg KGW 8 ml / 20 kg KGW
Interzol orale Susp.	X		X	X			14	5	10 ml / 50 kg KGW
Interzol 6,75 % Pulver	X		X	X			14	5	74 mg Pulver / kg KGW
Systemex oral	X		X	X			14	5	2,2 ml / 10 kg KGW
Endex 8,75 %	X		X		X (gr.)		28		2 ml / 10 kg KGW Nicht bei Tieren anwenden, bei denen Milch für den menschlichen Verzehr gewonnen wird.
Flukiver Combi	X		X	X	X	X (Nasendassel.)	65		1 ml / 5 kg KGW Nicht bei Tieren anwenden, deren Milch für den menschlichen Verzehr vorgesehen ist.
Cydectin TriclaMox	X		X		X		35		1 ml / 5 kg KGW Nicht anwenden bei laktierenden Tieren, deren Milch für den menschlichen Verzehr vorgesehen ist. Nicht anwenden bei trächtigen Tieren innerhalb von 2 Monaten vor dem Lammen.

MDW: Magen-Darm-Strongyliden, Kl. LW: kleiner Lungenwurm, Gr. LW: Großer Lungenwurm, BW: Bandwurm, Le-Eg: großer Leberegel, Ektopar.: Ektoparasiten, Fl.: Fleisch, KGW: Körpergewicht

Tabelle 2: Für das Schaf zugelassene Entwurmungsmittel (Makrozyklische Laktone)

Präparat	Wirksamkeit gegen						Wartezeit Tage		Dosierung / Anmerkung
	MDW	Kl. LW	Gr. LW	BW	Le-eg	Ektopar.	FL	Milch	
Dectomax 1 % Inj.	X	(X)	X			X	70		1 ml / 50 kg KGW Nicht bei laktierenden oder trockenstehenden Schafen anwenden, wenn deren Milch für den menschlichen Verzehr vorgesehen ist. Nicht bei tragenden Milchschaafen 70 Tage vor dem Ablammen verwenden.
Bimectin Inj.	X	(X)	X			X	42		1 ml / 50 kg KGW Nicht bei Schafen anwenden, deren Milch für den menschlichen Verzehr vorgesehen ist, und nicht innerhalb von 60 Tagen vor dem Ablammen anwenden.
Ecomectin 10 mg/ml Inj.	X	(X)	X			X	42		0,5 ml / 25 kg KGW Laktierenden Schafen dürfen nicht behandelt werden, wenn die Milch für den menschlichen Verzehr bestimmt ist. Nicht innerhalb von 60 Tagen vor dem Ablammen verwenden. Räude: Zwei Behandlungen im Abstand von 7 Tagen
Ivomec Inj.	X	(X)	X			X	22		1 ml / 50 kg KGW Nicht bei laktierenden Tieren anwenden. Räude: Zwei Behandlungen im Abstand von 7 Tagen
Noromectin Inj.	X	(X)	X			X	35		1 ml / 50 kg KGW Nicht bei laktierenden oder trockenstehenden Schafen anwenden, deren Milch für den menschlichen Verzehr vorgesehen ist. Eine zweimalige Behandlung im Abstand von 7 Tagen ist erforderlich, um lebende Milben zu eliminieren.
Virbamec Inj.	X	(X)	X			X	42		1 ml / 50 kg KGW Trächtige Tiere nur bis 60 Tage vor dem Lammen behandeln. Laktierende Tiere sind von der Behandlung auszuschließen. Eine zweimalige Behandlung im Abstand von 7 Tagen ist erforderlich, um lebende Milben zu eliminieren.
Cydectin 0,1 % orale Lsg.	X	(X)	X				14	5	1 ml / 5 kg KGW
Cydectin TriclaMox	X		X		X		35		1 ml / 5 kg KGW Nicht anwenden bei laktierenden Tieren, deren Milch für den menschlichen Verzehr vorgesehen ist. Nicht anwenden bei trächtigen Tieren innerhalb von 2 Monaten vor dem Lammen.

MDW: Magen-Darm-Strongyloiden, Kl. LW: kleiner Lungenwurm, Gr. LW: Großer Lungenwurm, BW: Bandwurm, Le-Eg: großer Leberegel, Ektopar.: Ektoparasiten, FL: Fleisch, KGW: Körpergewicht

Auf Grund des (weltweiten) langjährigen Einsatzes von Benzimidazolen steigen die Resistenzen (HERTZBERG et al. 2000, HERTZBERG und BAUER 2000).

Alternativen zur chemischen Entwurmung werden in den letzten Jahren verstärkt untersucht. Hierbei greift man einerseits auf Futterpflanzen (Esparsette, Hornklee, Cichorie, etc.) mit höheren Gehalten an sekundären Pflanzeninhaltsstoffen (z. B. kondensierte Tannine) zurück, andererseits werden Kräuter- und Gewürzmischungen im Hinblick auf die Tiergesundheit untersucht. Diverse Studien zeigen teilweise eine positive Wirkung im Bezug auf das Parasitengeschehen, jedoch muss man sich im Klaren sein, dass der Einsatz von diesen Futterpflanzen bzw. Kräutern und Gewürzen zu keiner Entwurmung führt, sondern die Wurmbürde und Eiausscheidung reduzieren kann. Das ermöglicht dem Tier, besser mit der Wurmbürde umzugehen. Außerdem

wird durch die verminderte Eiausscheidung die Umgebung weniger stark kontaminiert.

## Resistenzen

Weltweit wird über die Zunahme von Resistenzen der Parasiten gegenüber den Wirkstoffen der Entwurmungsmittel berichtet. Trotz der Empfehlungen zur Entwurmung der Tiere, wie die Verabreichung der vollen therapeutischen Dosis, alle Tiere einer Herde entwurmen, Wirkstoffgruppe einmal im Jahr wechseln, Selektionsdruck vermeiden, etc. gibt es jede Menge Resistenzen. So versucht man neue Wege in der Therapie zu gehen, um den Selektionsdruck zu verringern, z. B. die selektive anthelmintische Therapie, bei der nur behandlungswürdige Tiere entwurmt werden. Dadurch werden weiterhin Parasiteneier von nichtresistenten Parasiten durch

die nichtbehandelten Tiere ausgeschieden und der Anteil resistenter Parasiten bleibt vergleichsweise gering.

Untersuchungen von SCHEUERLE et al. (2009) zeigten, dass in Schafherden in Deutschland Resistenzen gegen Benzimidazole vorhanden sind. In einem Schafbetrieb wurde auch schon eine Resistenz gegen Moxidectin (Makrozyklisches Lakton) festgestellt.

Importierte Tiere werden in ganz Europa gehandelt. So kann es passieren, dass Tiere mit resistenten Parasiten in Betriebe kommen, in denen bisher keine Resistenzen vorhanden waren. Umso wichtiger ist es, die zugekauften Tiere in Quarantäne zu halten, zu behandeln und eine Behandlungskontrolle durchzuführen. Erst nach einer positiven Behandlungskontrolle dürfen die Tiere in die Herde integriert werden.

Um die zunehmend bedrohlicher werdende Resistenzsituation auf lange Sicht in den Griff zu bekommen, bietet sich die Zucht auf Resistenz der kleinen Wiederkäuer an (GAULY 2009).

KARLSSON und GREEF (2006) konnten zeigen, dass bei Zucht auf Resistenz nicht nur die Eiausscheidung um ca. 80 % (Abbildung 1), sondern auch die Wurmfruchtbarkeit zurückging. Außerdem konnte ein signifikant besseres Wachstum festgestellt werden. Damit ging auch ein 9,5 % höheres Einkommen aus Leistungsunterschieden einher.

## Literatur

- ECKERT, J., K.T. FRIEDHOFF, H. ZAHNER, und P. DEPLAZES, 2008: Lehrbuch der Parasitologie für die Tiermedizin, 2. Auflage, Enke Verlag, Stuttgart.
- GAULY, M., 2009: Aktueller Stand der Resistenzzüchtung beim kleinen Wiederkäuer. Parasitologische Fachtagung, LFZ Raumberg-Gumpenstein, 19. März 2009, 23-26.

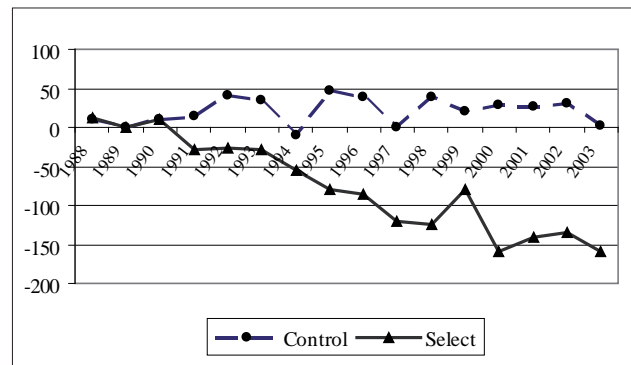


Abbildung 1: Eiausscheidung bei Kontrolltieren und auf Resistenz gezüchteten Tieren (KARLSSON und GREEF, 2006)

- HERTZBERG, H. und C. BAUER, 2000: Anthelmintika Resistenzen bei Magen-Darm-Strongyliden von Schafen und Ziegen: Aktuelles über Verbreitung, Epidemiologie, Vorbeugungsmaßnahmen und Alternativen zum Anthelminthikaeinsatz. Berl. Münch. Tierärztl. Wochenschr. 113, 122-128.
- HERTZBERG, H., J. ROSSMANN, L. KOHLER und U. WILLI, 2000: Vorkommen von Benzimidazol-Resistenzen bei Magen-Darmnematoden des Schafes und der Ziege in der Schweiz. Wien. Tierärztl. Mschr. 87, 3-9.
- KARLSSON, L.J.E. und J.C. GREEF, 2006: Selection response in fecal worm egg counts in the Rylington Merino parasite resistant flock. Australian Journal of Experimental Agriculture. 46: 6/7, 809-811.
- PODSTATZKY, L., 2010: Einsatz von Entwurmungsmitteln beim kleinen Wiederkäuer. Bei uns am Hof, Das Fachmagazin für Schaf- und Ziegenhalter, Ausgabe 1/2010.
- SCHEUERLE, M., M. MAHLING, und K. PFISTER, 2009: Anthelmintic resistance of *Haemonchus contortus* in small ruminants in Switzerland and Southern Germany. Wien Klin. Wochenschr., 121 Suppl. 3, 46-49.

## Bericht

### 6. Fachtagung für Schafhaltung 2010

Herausgeber:

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

Druck, Verlag und © 2010

ISBN-13: 978-3-902559-51-7

ISSN: 1818-7722