

# 11. Fachtagung für Schafhaltung

Futterqualität und Fütterung, Tiergesundheit,  
Umweltwirkung, Herdenschutz und Beutegreifer



# 11. Fachtagung für Schafhaltung

Futterqualität und Fütterung  
Tiergesundheit  
Umweltwirkung  
Herdenschutz und Beutegreifer



#### **Impressum**

Medieninhaber und Herausgeber:

HBLFA Raumberg-Gumpenstein

Landwirtschaft

Raumberg 38, 8952 Irdning-Donnersbachtal

[raumberg-gumpenstein.at](http://raumberg-gumpenstein.at)

Für den Inhalt verantwortlich: Die AutorInnen

Fotonachweis: Maurer (S. 33-37), HBLFA Raumberg-Gumpenstein/Huber (S. 66-68, 71),

Zimmel (S. 75-78, 80)

Gestaltung: Andrea Stuhlpfarrer

ISBN: 978-3-902849-81-6

Alle Rechte vorbehalten

Irdning-Donnersbachtal 2020

## Inhaltsverzeichnis

<b>Grünlandbestände für gute Futterqualität fit machen.....</b>	<b>5</b>
Reinhard Resch	
<b>Lämmer mit wirtschaftseigenem Futter füttern.....</b>	<b>23</b>
Ferdinand Ringdorfer, Reinhard Huber und Martin Royer	
<b>Bergschafzucht und Lämmervermarktung.....</b>	<b>33</b>
Franz Maurer	
<b>Atemwegserkrankungen und plötzliche Todesfälle bei Lämmern und Schafen.....</b>	<b>39</b>
Karl-Heinz Kaulfuß	
<b>Die Schafe und das Klima: Killer oder Retter?.....</b>	<b>45</b>
Matthias Gauly	
<b>Beutegreifer unterwegs in Österreich.....</b>	<b>53</b>
Albin Blaschka und Georg Rauer	
<b>Schafe orten mittels GPS – Weide GPS.....</b>	<b>61</b>
Reinhard Huber, Ferdinand Ringdorfer und Albin Blaschka	
<b>Schafhaltung und Herdenschutzhunde.....</b>	<b>75</b>
Dieter Zimmel	



## Grünlandbestände für gute Futterqualität fit machen

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

### Zusammenfassung

Auswertungen von vielen Grünlandbeständen konnten bestätigen, dass neben dem Nutzungszeitpunkt die botanische Zusammensetzung des Pflanzenbestandes einen wichtigen Einfluss auf die Qualität von Dauergrünlandfutter ausübt. Der Vegetationsverlauf zeigte einen eindeutigen, artenspezifischen Einfluss auf Futterqualitätswerte. Leguminosen wie Weißklee (*Trifolium repens*) und Rotklee (*Trifolium pratense*) schnitten meist besser bei Rohproteingehalt, Mineralstoffen und OM-Verdaulichkeit ab als Gräser. Ein deutlicher Sorteneinfluss auf die Futterqualität über den Entwicklungsverlauf von mehreren Wochen konnte beobachtet werden, d.h. die Sortenwahl ist ebenfalls wichtig für die Qualität. Untersuchungen konnten belegen, dass bei gleicher Nutzungshäufigkeit die Höhe des Düngereinsatzes (NPK) den Proteingehalt bzw. die Proteinfractionen (CNCPS) der Artengruppen Gräser, Kräuter und Leguminosen kaum beeinflusste. Die Bestimmung der IST-Situation über Feldbegehung, Boden- und Futteruntersuchung ist hilfreich bei der Feststellung von Schwachstellen in den Pflanzenbeständen. Die Festlegung von geeigneten Maßnahmen zur Verbesserung wie Bestandeslenkung, Grünlandregeneration sowie selektive Bekämpfung/Regulierung von unerwünschten Pflanzen und Schädlingen sollte auf die Standortbedingungen abgestimmt werden, damit sich ein nachhaltiger Erfolg einstellen kann.

Schlagwörter: Qualität, Bestandestyp, Artengruppen, Grünlandarten, Futterpflanzen-Sorten, Düngung, Nachsaat, Regulierung

### Summary

Evaluations of different grassland stands could confirm that, in addition to the time of use, the botanical composition of the plant stock has an important influence on the quality of permanent grassland fodder. The course of vegetation showed a clear, species-specific influence on feed quality values. Legumes such as white clover (*Trifolium repens*) and red clover (*Trifolium pratense*) usually performed better in terms of crude protein content, minerals and digestibility of organic matter than grasses. A clear varietal influence on forage quality can be observed over the course of several weeks of development, i.e. the choice of variety is also important for quality. Investigations could prove that with the same frequency of use, the amount of fertilizer application (NPK) did not influence the protein content or the protein fractions (CNCPS) of the species groups grasses, herbs and legumes.

The determination of the actual situation via field inspection, soil and forage analysis is helpful in the identification of weak points in plant stands. The determination of suitable measures for improvement such as stand control, grassland regeneration and selective control/regulation of undesirable plants and pests should be adapted to the site conditions in order to achieve sustainable success.

Keywords: quality, stand type, species groups, grassland types, forage plant varieties, fertilization, reseeding, regulation

<sup>1</sup> HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Institut für Pflanzenbau und Kulturlandschaft, Raumberg 38, A-8952 Irdning-Donnersbachtal

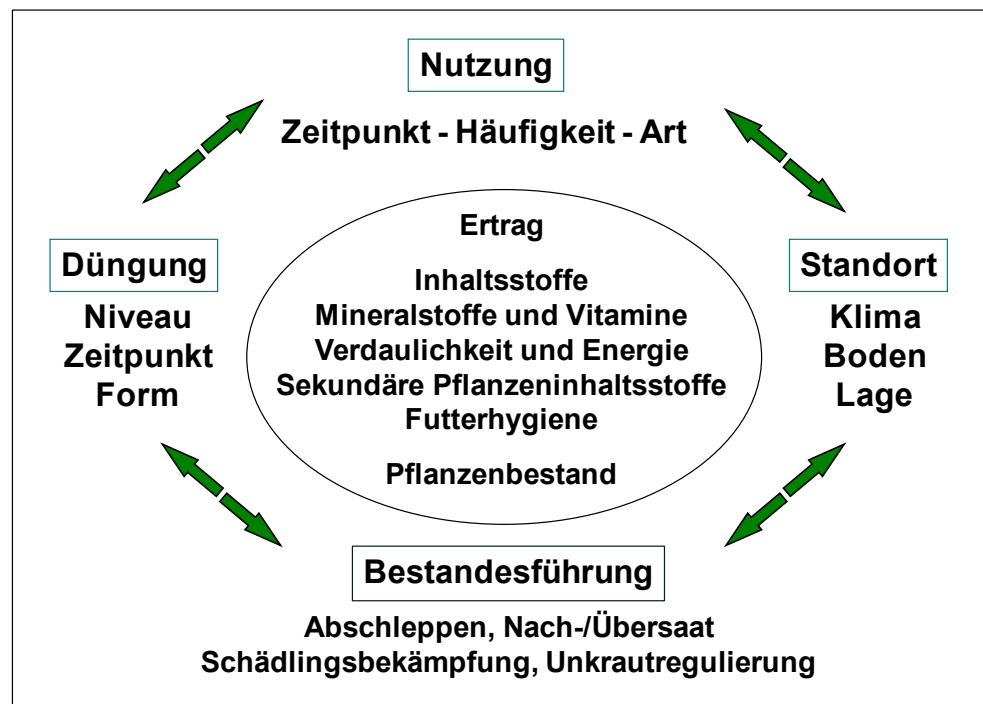
\* Ansprechpartner: Ing. Reinhard Resch, email: [reinhard.resch@raumberg-gumpenstein.at](mailto:reinhard.resch@raumberg-gumpenstein.at)

## 1. Einleitung und Problemstellung

Die Erzielung tierischer Leistungen und das Bekenntnis zu hohen Produktqualitäten fordern aus wirtschaftlicher Sicht auch von Grünlandbeständen auf Schafbetrieben entsprechend gute Wertigkeit und standortangepasste Produktivität. Ertragsleistung und die Qualität des Grünlandfutters werden von zahlreichen Standorts- und Bewirtschaftungsfaktoren gesteuert, die in mehrfacher Weise zusammenwirken (NÖSBERGER und OPITZ 1986). Während Standortverhältnisse vom Landwirt kaum beeinflussbar sind, kann im Bereich der Bestandesführung durch Nutzung und Düngung sowie Pflegemaßnahmen regulierend eingegriffen und damit auch Ertrag und Futterqualität verändert werden. Landwirte, Beratung und Forschung stehen im Alpenraum vor großen Herausforderungen in der Grünland- und Viehwirtschaft, welche eine qualitätsbetonte und ökologisch/ökonomisch maßvolle Entwicklung der Grünlandbestände vorantreiben sollen. Fachlich fundierte Fakten aus wissenschaftlichen Untersuchungen sollen die Grundlage für qualitative Entwicklungen von Grünlandbeständen darstellen. Diese Vorgangsweise erfordert die Beantwortung von zentralen Fragen:

1. Wie wirkt sich der Pflanzenbestand auf die Futterqualität aus? Bedeutung der Verhältnisse zwischen Gräsern, Kräutern und Leguminosen (Artengruppen); Futterqualität einzelner Arten und Zuchtsorten.
2. Welchen Effekt übt die Bewirtschaftungsintensität (Nutzung/Düngung) auf die Futterqualität aus? Bedeutung einer standortangepassten bzw. abgestuften Wirtschaftsweise.
3. Welche Methoden sind für die Verbesserung von Grünlandbeständen auf Schafbetrieben empfehlenswert?
4. Welche Ziele in punkto Pflanzenbestand und Futterqualität sind am Schafbetrieb erstrebenswert?

Abbildung 1: Einflussfaktoren auf Ertrag und Qualität von Grünlandfutter (PÖTSCH und RESCH 2005)





Vielfach sind zu wenige spezifische Empfehlungen für Schafbetriebe verfügbar und es muss auf Erkenntnisse aus der Grünlandforschung/-beratung auf Basis der Rinderhaltung zurückgegriffen werden. Insofern ist es umso wichtiger, dass umgesetzte Maßnahmen durch eine kritische Eigenkontrolle (Feldbegehung, Futterbewertung u.a.) der Schafhalter dokumentiert und auf Erfolg geprüft werden.

## 2. Material und Methoden

### 2.1 Grünland-Bestandestypen

In Futterwerttabellen (DLG 1997, DACCORD et al. 2007) werden repräsentative, länderspezifische Grünlandbestandestypen differenziert, weil ein Einfluss auf die Futterqualität festgestellt wurde. Für die nachstehenden Auswertungen wurden die erfassten Artengruppenverhältnisse nach Schweizer Kriterien gepoolt: gräserreich – Grasanteil > 70 %, ausgewogen – Grasanteil 50 - 70 %, kräuterreich – Kräuter + Leguminosen > 50 % und Leguminosen < 50 %, leguminosenreich – Leguminosen > 50 %. Die Artengruppen wurden auf den Grünlandflächen vor der Ernte nach Klapp/Stählin (Ertragsanteil in Gewichtsprozent) geschätzt (KLAPP 1930).

Für diese Fragestellung wurden insgesamt 6.765 Futterproben von österreichischen Grünlandbeständen aus 154 Experimenten des Zeitraumes von 1986 bis 2013 herangezogen. Von den untersuchten Futterproben stammen 6.011 aus exakten Feldversuchen und 753 aus dem UNESCO-Projekt MaB 6/21 von Praxisbetrieben. Die Proben der Exaktversuche können 42 Versuchsstandorten aus 8 Bundesländern mit Seehöhen zwischen 235 bis 2.400 m zugeordnet werden. Die Proben der MaB-Feldstudie stammen aus 8 Testgebieten mit Seehöhen von 420 bis 1.910 m.

### 2.2 Futterpflanzen-Arten

In einem exakten Experiment am Standort Gumpenstein wurden im Jahr 1994 unterschiedliche Futterpflanzen (5 Gräser [Knautgras - *Dactylis glomerata*, Timothe - *Phleum pratense*, Engl. Raygras - *Lolium perenne*, Wiesenfuchsschwanz - *Alopecurus pratensis*, Wiesenrispe - *Poa pratensis*], 2 Leguminosen [Rotklee - *Trifolium pratense*, Weißklee - *Trifolium repens*] und 2 Kräuter [Stumpfblätriger Ampfer - *Rumex obtusifolius*, Kuhblume - *Taraxacum officinale*]) aus dem Wirtschaftsgrünland im Verlauf der Entwicklung im 1. Aufwuchs über 10 Wochen verteilt, an 6 Beprobungszeitpunkten untersucht, um deren Qualitätsunterschiede aufzuzeigen.

### 2.3 Futterpflanzen-Sorten

Als Beispiel für den Einfluss der genetischen Variabilität von Knautgras (*Dactylis glomerata*) auf Rohprotein bzw. die OM-Verdaulichkeit wurde der Feldversuch GL-609 (Standort Gumpenstein) aus dem Versuchsjahr 2000 herangezogen. Die 16 Knautgrassorten wurden im 1. Aufwuchs wöchentlich ab 4. Mai über einen Zeitraum von 8 Wochen beprobt und analysiert. Weiters wurden Ergebnisse aus der amtlichen Sortenwertprüfung von 9 verschiedenen Futterpflanzenarten (1987 bis 2015) hinsichtlich TM-Ertrag und Rohprotein

ausgewertet, um die Sortenvariabilität auf österreichischen Standorten darstellen zu können.

## 2.4 Grünlanddüngung

In diesem Fall wurden Proben ausgewählt, wo aus einem Mischbestand Gräser, Kräuter und Leguminosen selektiert und separat analysiert wurden. Als Beispiel wurde der Ertragsdynamische Wirtschaftsdüngerversuch GL-484 (Standort Gumpenstein, 710 m Seehöhe) herangezogen. Die Düngungsvarianten waren: 1 – ungedüngt, 2 – PK dynamisch, 3 – PK dynamisch + 80 kg N/ha und Jahr, 4 – PK dynamisch + 120 kg N/ha und Jahr, 5 – PK dynamisch + 180 kg N/ha und Jahr. Für die PK-Düngung wurden je 100 kg Futter-TM 0,9 kg Phosphat ( $P_2O_5$ ) bzw. 2,5 kg Kali ( $K_2O$ ) vom Vorjahresertrag berechnet. In diesem Feldversuch wurden von WEICHSELBAUM (2015) Rohprotein und die Proteinfractionen (nach dem Cornell Net Carbohydrate and Protein System – CNCPS) der selektierten Artengruppen dieser 5 Düngungsvarianten im 1. Aufwuchs aus dem Jahr 2014 untersucht.

## 2.5 Futteranalysen

Alle österreichischen Futterproben wurden auf Weender-Inhaltsstoffe (Rohprotein [XP], Rohfaser [XF], Rohfett [XL] und Rohasche [XA] nach VDLUFA (1976) untersucht. Strukturkohlenhydrate (NDF, ADF und ADL) wurden ebenso wie Mineralstoffe (Ca, P, K, Mg, Fe, Cu, Zn, Mn, Na) nach VDLUFA (1976) analysiert. Die energetische Bewertung der Futterproben wurde in Österreich von den DLG-Futterwerttabellen (1997). Die Proteinfractionen aus dem Experiment GL-484 wurden basierend auf den Arbeiten von KRISHNAMOORTHY et al. (1982) und LICITRA et al. (1996) auf der Universität für Bodenkultur analysiert. Die *in vitro*-Verdaulichkeit der OM [dOM] wurde nach TILLEY und TERRY (1963) untersucht.

## 2.6 Statistische Auswertung

Die Effekte der Nutzungshäufigkeit auf die Ertragsanteile von Gräsern, Kräutern und Leguminosen sowie die Effekte von Nutzungshäufigkeit und Bestandestyp auf verschiedene Parameter der Futterqualität wurden in Österreich mit Hilfe eines allgemeinen linearen Modells (GLM) untersucht. Als Kovariate wurde die Seehöhe herangezogen. Die Mehrfachvergleiche wurden nach Scheffé (Signifikanzniveau  $P = 0,05$ ) gerechnet. Aufgrund der geringen Probenanzahl in der Gruppe leguminosenreich konnte keine vollständige Analyse der Wechselwirkungen (Bestandestyp x Nutzungshäufigkeit) durchgeführt werden, daher wurde die 2-fache Wechselwirkung im Modell nicht berücksichtigt. Die im Beitrag gezeigten Wechselwirkungsgrafiken basieren auf Mittelwerten einer Kreuztabellenauswertung (SPSS 22). In der Auswertung der Düngungseffekte auf den XP-Gehalt bzw. die Proteinfractionen wendete WEICHSELBAUM (2015) die Prozedur GLM mittels SAS 6.1 an. Der Effekt der Düngung auf die XP-Bruttoerträge wurde anhand einer einfachen Varianzanalyse berechnet, die Mittelwertvergleiche nach Tukey-Kramer (Signifikanzniveau  $P = 0,05$ ).

### 3. Ergebnisse

In den nachstehenden Ausführungen wurden die eingangs gestellten Fragen in den einzelnen Ebenen behandelt.

#### 3.1 Pflanzenbestand

##### 3.1.1 Einfluss von Bestandestyp und Nutzungszeitpunkt auf Qualitätsparameter

Die Faktoren Nutzungszeitpunkt bzw. -häufigkeit spielen in der Futterqualität eine entscheidende Rolle (RESCH 2009). Die Auswertung der Faktoren Bestandestyp, Nutzungshäufigkeit und Seehöhe (Tabelle 1) zeigt nach RESCH et al. (2015) deutlich, dass der Bestandestyp von Grünland einen hoch signifikanten Einfluss auf alle untersuchten Qualitätsparameter ausübte. Beispielsweise hatte ein Bestand mit 85 % Gräsern (grasreich) im Durchschnitt um 52 g weniger Rohprotein je kg TM als ein leguminosenreicher Bestand (Gräseranteil 31 %). Hoher Grasanteil bewirkte auch signifikant höhere Rohfasergehalte, wodurch wiederum die OM-Verdaulichkeit und Energiekonzentration (NEL) abnahmen. In den Gerüstsubstanzen NDF und ADF lagen Grasbestände signifikant höher gegenüber Kräuterbeständen. Das genaue Gegenteil konnte beim Ligningehalt (ADL) beobachtet werden. Hier hatten gräserreiche Wiesen geringere ADL-Gehalte als leguminosen- bzw. kräuterreiche Bestände. Allgemein konnte festgestellt werden, dass der Mineralstoffgehalt mit zunehmendem Grasanteil geringer wurde. Insbesondere der Calciumgehalt (Ca) war bei leguminosenreichen Beständen (12,4 g Ca/kg TM) fast doppelt so hoch als bei gräserreichen Beständen (6,6 g Ca/kg TM). Nach RESCH et al. (2009) wird der Mineralstoffgehalt von Grünfutter neben den Artengruppen, Nutzungshäufigkeit und

Tabelle 1: Effekte von Bestandestyp, Nutzungshäufigkeit und Seehöhe auf unterschiedliche Futterqualitätsparameter von österreichischem Grünfutter im 1. Aufwuchs

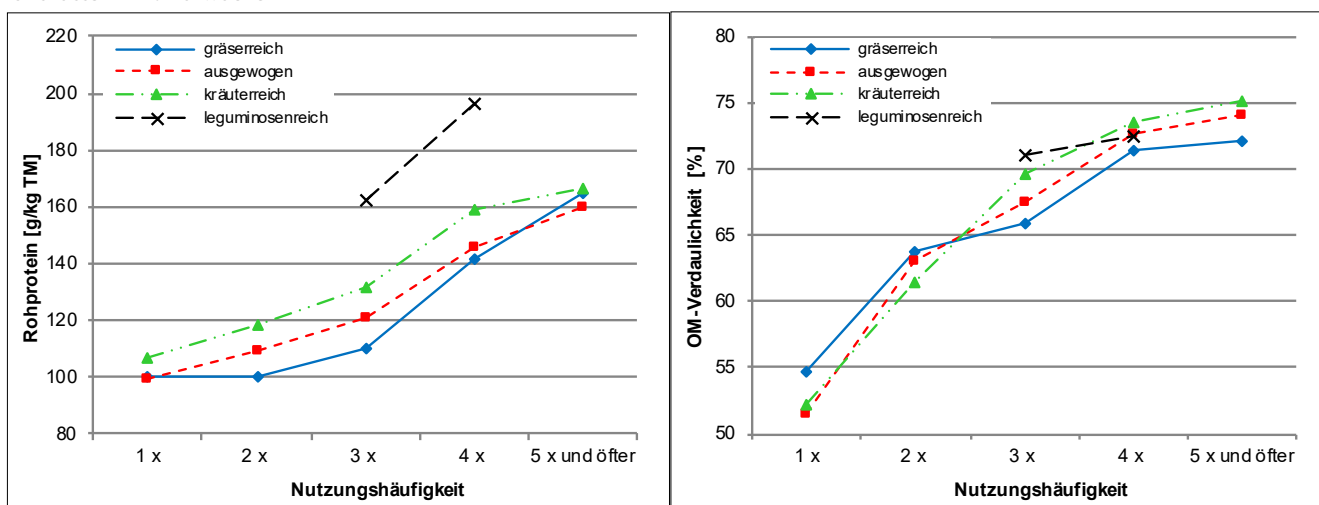
Faktoren	Anzahl	Rohprotein	g/kg TM			Verdaulichkeit % der OM	ME MJ/kg TM	NEL
			Rohfaser	Rohfett	Rohasche			
Gesamtmittelwert	6.735	139	270	21	102	66	9,1	5,2
Bestandestypen								
gräserreich	2.236	120 <sup>d</sup>	294 <sup>a</sup>	20 <sup>c</sup>	92 <sup>c</sup>	65 <sup>c</sup>	8,9 <sup>b</sup>	5,2 <sup>b</sup>
ausgewogen	2.698	128 <sup>c</sup>	273 <sup>b</sup>	21 <sup>bc</sup>	101 <sup>b</sup>	66 <sup>bc</sup>	9,0 <sup>b</sup>	5,2 <sup>b</sup>
kräuterreich	1.607	137 <sup>b</sup>	253 <sup>c</sup>	21 <sup>b</sup>	111 <sup>a</sup>	66 <sup>b</sup>	9,0 <sup>b</sup>	5,2 <sup>ab</sup>
leguminosenreich	194	172 <sup>a</sup>	258 <sup>c</sup>	22 <sup>a</sup>	106 <sup>ab</sup>	68 <sup>a</sup>	9,3 <sup>a</sup>	5,4 <sup>a</sup>
Nutzungshäufigkeit/Jahr								
1 x	454	110 <sup>e</sup>	312 <sup>a</sup>	20 <sup>bc</sup>	96 <sup>c</sup>	53 <sup>d</sup>	6,9 <sup>d</sup>	3,7 <sup>d</sup>
2 x	1.820	119 <sup>d</sup>	284 <sup>b</sup>	20 <sup>b</sup>	97 <sup>c</sup>	63 <sup>c</sup>	8,6 <sup>c</sup>	5,0 <sup>c</sup>
3 x	3.003	133 <sup>c</sup>	276 <sup>c</sup>	20 <sup>c</sup>	96 <sup>c</sup>	68 <sup>b</sup>	9,4 <sup>b</sup>	5,5 <sup>b</sup>
4 x	1.316	161 <sup>b</sup>	250 <sup>d</sup>	22 <sup>a</sup>	105 <sup>b</sup>	73 <sup>a</sup>	10,1 <sup>a</sup>	6,0 <sup>a</sup>
5 x und öfter	142	174 <sup>a</sup>	227 <sup>e</sup>	23 <sup>a</sup>	118 <sup>a</sup>	74 <sup>a</sup>	10,2 <sup>a</sup>	6,0 <sup>a</sup>
Seehöhe (Mittelwert 668 m)								
Koeff. für 100 m Erhöhung		1,8	-3,0	0	-1,2	0,4	0,07	0,05

Seehöhe mehr oder weniger durch die Faktoren Bodensituation (Geologie, pH, Bodengehaltswert, Wasserversorgung), Düngung, Futtermverschmutzung und den Aufwuchs beeinflusst. Für Schafbetriebe wären im Hinblick auf Futterqualität Mischbestände mit ca. 60 % Gräsern (Energie↑, Konservierbarkeit↑), 20 bis 25 % Leguminosen (biologische N-Bindung) und 15 bis 20 % unterschiedliche Wiesenkräuter mit guter Futterakzeptanz anzustreben. Die Förderung der Leguminosen in Kombination mit wertvollen Futtergräsern erscheint nach LÜSCHER et al. (2014) vorteilhaft, weil die Partnerschaft ertragliche und qualitative Vorteile bringen kann.

Die Nutzungshäufigkeit beeinflusst die Futterqualität über den Erntezeitpunkt sehr stark. Nach GRUBER et al. (2011) hebt die Ernte in einem physiologisch jüngeren Stadium die Qualität des Futters, die Futtermaufnahme und Milcherzeugung signifikant an. Wird diese Strategie bei jedem Aufwuchs angewendet, dann führt dies zu einer Erhöhung der Schnitanzahl in der Vegetationsperiode. Nach DIERSCHKE und BRIEMLE (2002) führt eine höhere Schnittfrequenz zu einer Reduzierung des Artenpotentials, weil nur 10 % der Grünlandarten eine höhere Mahdverträglichkeit (BRIEMLE und ELLENBERG 1994) aufweisen. Auf Vielschnittwiesen und Kulturweiden gedeihen mehr niedrigwüchsige, bodenblättrige Arten. Die durchschnittliche Seehöhe lag in der GLM-Auswertung bei 668 m über Meereshöhe. Die untersuchten Futterproben zeigten im Durchschnitt, dass in höheren Lagen etwas bessere Futterqualitäten (XP↑, XF↓, dOM↑, NEL↑) auftraten, weil im Durchschnitt weniger Strukturkohlenhydrate (NDF, ADF, ADL) gebildet wurden. Das Zusammenspiel von Bestandestyp und Nutzungshäufigkeit (Wechselwirkung) zeigt am Beispiel von Rohprotein und der OM-Verdaulichkeit, dass sich grasreiche Bestände deutlich von Mischbeständen und kräuter-/leguminosenreichen Beständen unterscheiden (Abbildung 2).

Abbildung 2: Wechselwirkungen von Bestandestyp x Nutzungshäufigkeit bezogen auf Rohprotein und OM-Verdaulichkeit von Grünlandfutter im 1. Aufwuchs

Eine einfache Schätzung des Ertragsanteils von Gräsern, Kräutern und Leguminosen ist den meisten Praktikern bei einer Feldbegehung zumutbar, ebenso die Einstufung des Bestandestyps zu vier Kategorien (gräserreich, ausgewogen, kräuterreich und leguminosenreich). Somit stellen das Artengruppenverhältnis und der Bestandestyp ein nützliches Werkzeug für die Orientierung zur Futterqualität von Grünlandbeständen dar.



Es gilt zu bedenken, dass die Kernaussage der vorliegenden Auswertung nicht für Schafbetriebe ausgelegt war und nicht den Futterertrag, mittel- bis langfristige Auswirkungen auf Biodiversität bzw. das Grünlandökosystem, Risiko von Bröckelverlusten, Konservierbarkeit des Futters, Neigung zur Verunkrautung, Futterakzeptanz, Wirtschaftsweise (Bio/Konventionell), Grünlandmanagement, die ökonomische Seite etc. berücksichtigte.

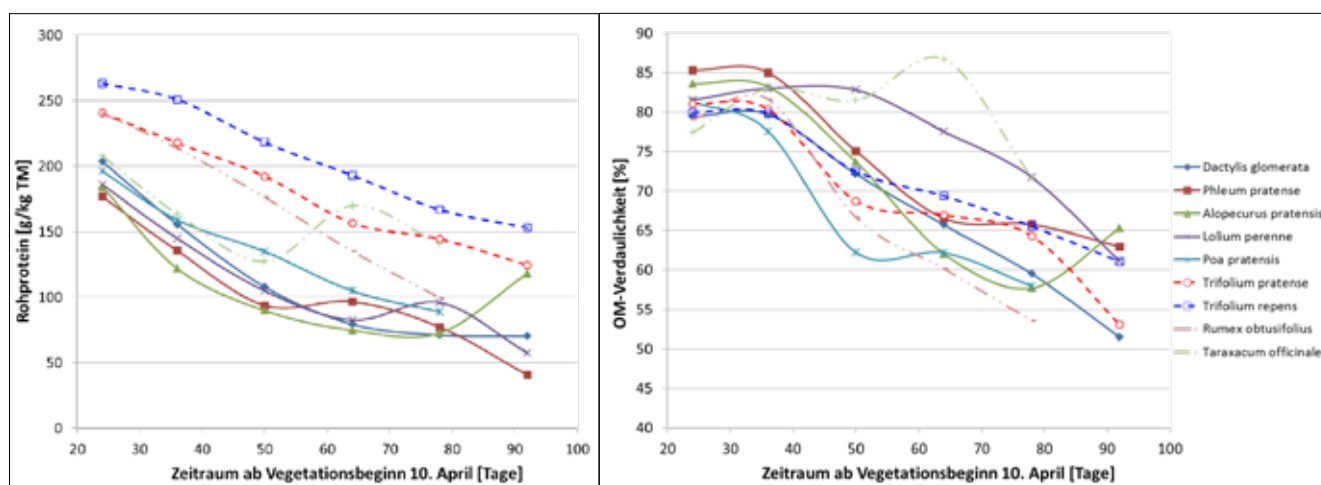
### 3.1.2 Einfluss von Pflanzenart und Nutzungszeitpunkt auf Qualitätsparameter

Ein Experiment der HBLFA Raumberg-Gumpenstein aus dem Jahr 1994 hatte ein vergleichbares Versuchsdesign wie ein Schweizer Experiment von Agroscope (JEANGROS et al. 2001), mit einer etwas anderen Ausstattung an geprüften Arten. *Abbildung 3* dokumentiert deutliche Qualitätsunterschiede der Arten zu den jeweiligen Beprobungszeitpunkten, aber je nach Art auch eine charakteristische Qualitätsdynamik im Vegetationsverlauf. Im Allgemeinen weisen die Gräser niedrigere, rascher abnehmende Rohproteingehalte sowie höhere Rohfasergehalte auf als die angeführten Leguminosen und Kräuter. Innerhalb der Gräser sind allerdings Unterschiede zwischen den Arten zu verzeichnen. Engl. Raygras zeigt zum Beispiel günstigere Ausprägungen als Wiesenfuchsschwanz oder Knaulgras. Die beiden Leguminosen heben sich in den Gehaltswerten von XP und XF von der gesamten Gräsergruppe ab.

Umgelegt auf einen Grünlandbestand bedeuten die qualitativen Differenzen zwischen den Pflanzenarten, dass die Anteile der einzelnen Arten einen maßgeblichen Einfluss auf die Futterqualität im Bestand ausüben können. Derartige Kurvenverläufe könnten für die Zusammenstellung von einzelnen Arten zu Samenmischungen, für die Neuanlage oder Regeneration von Grünlandflächen, hilfreich sein.

Pflanzenarten können sich nach WEISSBACH et al. (1977) bzw. WYSS und VOGEL (1999) auch in den Konservierungseigenschaften oder nach NOWRUZIAN (1977) auch in der Verdaulichkeit oder in der Futterakzeptanz deutlich unterscheiden. Neben den angesprochenen Eigenschaften sollten auch die Standortverhältnisse (Boden, Klima, Wasserversorgung) und die Art der Bewirtschaftung (Wiese/Weide, ÖPUL, Bio usw.) hinsichtlich der Eignung einzelner Pflanzenarten berücksichtigt werden. BRIEMLE und

Abbildung 3: Einfluss von Pflanzenart und Vegetationsverlauf auf Rohprotein und OM-Verdaulichkeit von Wiesenfutter im 1. Aufwuchs



ELLENBERG (1994) haben sich mit Nutzungskennzahlen von Grünlandarten auseinandergesetzt. Die Verbindung von Nutzungskennzahlen mit ökologischen Zeigerwerten nach ELLENBERG et al. (1992) erlaubt eine standort- und nutzungsangepasste Vorauswahl von potentiell geeigneten Grünlandarten.

Mögliche Kriterien für Pflanzenarten einer funktionellen Gruppe „Hohe Futterqualität“

- Inhaltsstoffe, Mineralstoffe, Vitamine, Fettsäuren, etc.
- Verdaulichkeit und Energie (tierische Verwertung)
- Mahdverträglichkeit (Nutzungshäufigkeit)
- Trittfestigkeit und Weideverträglichkeit (Mähweide, Weide)
- Standortansprüche (trocken, frisch, feucht, Boden pH, Seehöhe)
- Lebenszyklus (Absterben bzw. Nachtrieb von Blättern)
- Krankheitsresistenz, Winterhärte, Trockenstresstoleranz
- Management (Nutzung und Düngung, Pflege, Konservierung)

### 3.1.3 Einfluss von Futterpflanzen-Sorten auf Qualitätsparameter

Im Verlauf einer Beobachtungsphase von 8 Wochen trat im Rohproteingehalt unterschiedlicher Knaulgrassorten bzw. -zuchtstämme ein sehr starkes Qualitätsgefälle auf (PÖTSCH und RESCH 2005). Die Reduktion verlief im Durchschnitt von 180 auf

Tabelle 2: Variabilität von Rohproteingehalt bzw. Rohproteinertrag aus der amtlichen Sortenwertprüfung unterschiedlicher Futterpflanzenarten und deren Soja-Äquivalent (RESCH und HENDLER 2016)

Futterpflanzenarten	TM-Ertrag [dt/ha]	Rohprotein XP [g/kg TM]				XP-Ertrag [kg/ha]	Soja-Äquivalent [kg]
		1. Aufw.	2. Aufw.	3. Aufw.	4. Aufw.		
<b>Mittelwert</b>							
Knaulgras	123,2	109	115	130	142	1.412	2.942
Timothe	133,4	101	121	135	152	1.467	3.056
Wiesenrispe	81,6	136	144	175	170	1.176	2.450
Englisches Raygras	110,0	89	123	138	162	1.193	2.486
Bastard Raygras	88,9	114	134	147	146	1.057	2.201
Italienisches Raygras	110,7	103	124	143	138	1.228	2.558
Rotklee	136,1	185	192	206	224	2.553	5.319
Weißklee	90,7	235	239	252	267	2.206	4.596
Luzerne	156,5	211	207	211	234	3.266	6.804
<b>Sortenvariabilität [+/- s]</b>							
Knaulgras	7,3	7,9	6,2	6,6	7,2	72	150
Timothe	9,5	8,4	7,3	6,8	6,9	97	203
Wiesenrispe	11,4	13,4	11,9	12,1	13,2	114	237
Englisches Raygras	6,9	8,3	8,2	8,0	8,6	75	157
Bastard Raygras	10,9	7,5	11,7	11,5	9,5	92	192
Italienisches Raygras	7,3	7,2	8,3	10,2	8,6	92	192
Rotklee	15,0	10,2	11,0	9,3	8,4	287	597
Weißklee	7,5	10,6	11,1	12,2	12,9	190	396
Luzerne	8,6	10,4	11,2	11,9	9,6	204	426

Soja-Äquivalent auf Basis Sojaextraktionsschrot (HP) mit Rohproteingehalt 480 g/kg TM

65 g XP/kg TM. Der Einfluss der genetischen Variabilität von Knaulgras wurde durch die Spannweite zwischen Minimum und Maximum ausgedrückt und umfasste bei Rohprotein durchschnittlich 42 g XP/kg TM. Es ist zu bemerken, dass die Spannweite anfänglich etwas höher lag und gegen Ende geringer wurde. Im Fall der OM-Verdaulichkeit war mit zunehmender Vegetationsdauer ebenfalls eine starke Abnahme der Verwertbarkeit der OM von 72 auf 51 % festzustellen. Die genetische Variabilität von Knaulgras bedingte bei der OM-Verdaulichkeit im Vergleich zum Durchschnitt eine Abweichung von +/- 6,5 %. Diese enormen Unterschiede unterstreichen, dass die Sortenwahl qualitative Aspekte stark beeinflussen kann.

Die Sortenvariabilität verschiedener Arten kann am Beispiel von Ertrag und Rohprotein durchaus sehr unterschiedlich sein (*Tabelle 2*), daher steckt in der richtigen Sortenwahl ein wichtiges Potenzial für den Betrieb. Aktuelle Sorteninformationen zu Futterpflanzen werden alljährlich von der AGES Wien in der „Beschreibenden Sortenliste“ ([www.ages.at](http://www.ages.at)) veröffentlicht. Die Österreichische Arbeitsgemeinschaft für Grünland und Viehwirtschaft (ÖAG) gibt im 3-Jahresrhythmus Sortenempfehlungen im Handbuch für ÖAG-Qualitätssamenmischungen für Dauergrünland und Feldfutterbau heraus ([www.gruenland-viehwirtschaft.at](http://www.gruenland-viehwirtschaft.at)). Leider werden in der amtlichen Sortenwertprüfung keine Untersuchungen zur tierischen Verwertbarkeit (Verdaulichkeit) durchgeführt, d.h. hier gibt es Wissenslücken in Richtung Beratung und Praxis.

### **3.2 Düngungsintensität vs. Artengruppen und Proteinverhältnisse**

Die Österreichischen Richtlinien für die sachgerechte Düngung [SGD] (BMLFUW 2017) berücksichtigen in ihren Empfehlungen für die bedarfsgerechte NPK-Düngung von Grünland- und Futterbauflächen die Ertragslage in drei Stufen (niedrig, mittel, hoch) und den Leguminosenanteil bei Feldfutter. Die N-Düngermenge ist mit 210 kg/ha und Jahr gesetzlich limitiert (170 kg N aus Wirtschaftsdüngern + 40 kg N aus Mineraldünger). Nach PÖTSCH und RESCH (2005) ist insbesondere die N-Düngung ertragswirksam und übt auch einen Einfluss auf das Artengruppenverhältnis und somit auch auf die Futterqualität aus. Leguminosen benötigen aufgrund der biologischen Stickstoffbindung eigentlich keine N-Düngung, allerdings haben sie einen höheren Kalk- und Phosphorbedarf als Gräser. Die Ergebnisse vom ertragsdynamischen Wirtschaftsdüngerversuch (Gumpenstein) bestätigen unter den gegebenen Standort- und Nutzungsbedingungen einen signifikanten Einfluss der Höhe der Stickstoffdüngung auf die Anteile der Artengruppen (*Abbildung 4*). Mit zunehmender Stickstoffmenge stieg der Gräseranteil. Gleichzeitig führte die N-Düngung zu einer Reduktion des Kräuter- und Leguminosenanteiles.

Die Untersuchung des Rohproteingehaltes der selektierten Gräser, Kräuter und Leguminosen aus den jeweiligen Varianten ergab hoch signifikante Unterschiede zwischen den Artengruppen innerhalb der jeweiligen Düngungsvariante, aber keine signifikanten Differenzen der jeweiligen Artengruppe zwischen den Düngungsvarianten (*Abbildung 4*). Nach WEICHSELBAUM (2015) unterschieden sich die XP-Gehalte und die Proteinfaktionen (A, B1 bis B3, C) der Mischproben (alle Artengruppen) nicht signifikant zwischen den Düngungsvarianten.

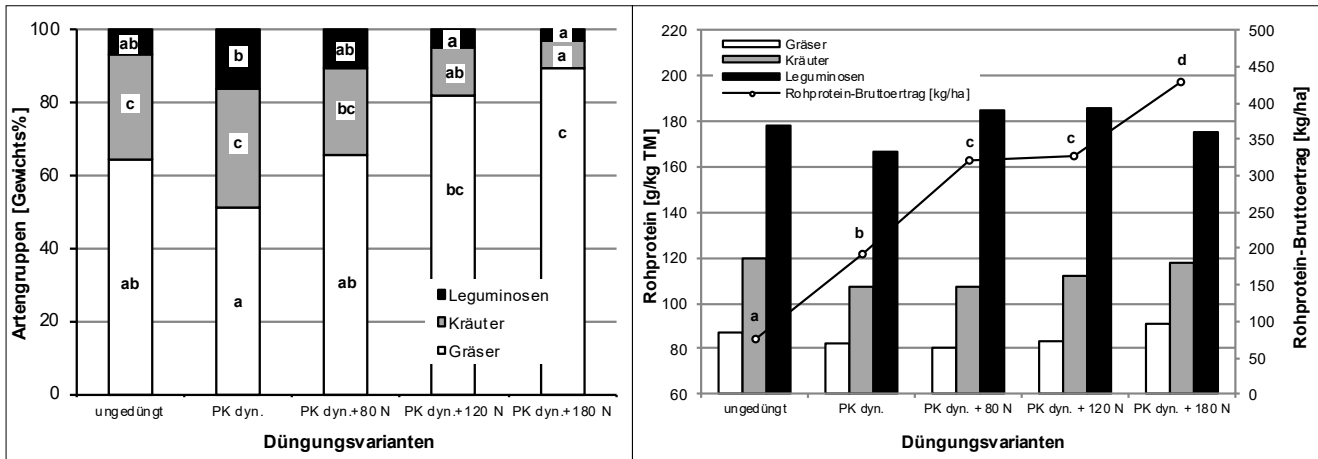


Abbildung 4: Einfluss der Düngung auf die Artengruppen sowie auf Rohproteingehalt und Rohprotein-Bruttoertrag von Wiesenfutter eines 3-Schnittregimes im 1. Aufwuchs

In der Bewertung der Düngung darf der ertragsbildende Effekt nicht vernachlässigt werden (RESCH et al. 2017). Obwohl es keine XP-Unterschiede in 1 kg Futter-TM gab, waren die XP-Bruttoerträge je Hektar sehr stark ertrags- und damit düngungsbeeinflusst. Die ungedüngte Variante brachte es im 1. Aufwuchs auf 75 kg XP/ha, während eine gehobene NPK-Versorgung 428 kg XP/ha und somit das 5,7fache ergab.

Auf Schafbetrieben kann die bedarfsgerechte Düngung von Grünlandbeständen durchaus eine Herausforderung sein, speziell wenn die Tiere im Sommer auf den Weideflächen und Almen sind und der Dünger nicht für Mähwiesen zur Verfügung steht. Durch Unter-, aber auch durch Überversorgung mit Nährstoffen kann es zu einer deutlichen und vielfach nicht erwünschten Verschiebung des Artenspektrums kommen (PÖTSCH und RESCH 2005). Für die nachhaltige Sicherstellung von Ertrag und Futterqualität sollte auf Grünlandbeständen eine ausreichende Kalkversorgung des Bodens sowie zumindest Versorgungsstufe B bei der Versorgung von Phosphor (P) und Kalium (K) erreicht werden – siehe SGD. Über die Bodenuntersuchung im Rhythmus von 5 bis 7 Jahren können die Bodengehaltswerte ermittelt werden und im Bedarfsfall mit zugelassenen Düngemitteln ergänzt werden (PÖTSCH et al. 2015). Feste Wirtschaftsdünger (Stallmist, Kompost) sollten in gut verrotteter Form ausgebracht werden, damit es zu keinen Futterverschmutzungen in den Futterkonserven kommt. Flüssige Wirtschaftsdünger (Gülle, Jauche, verflüssigter Stallmist) können durch Wasserverdünnung den leichtflüchtigen Ammoniak-Stickstoff besser binden und sind bei der Ausbringung und Wirkung günstiger als unverdünnte. Bei Flüssigdüngern hat sich die Aufteilung der jährlichen Gesamtmenge auf zumindest zwei Gaben bewährt (Splitting).

Von standortangepasster Düngung und Nutzung kann dann gesprochen werden, wenn sich die Bewirtschaftungsintensität an das Potenzial von Bodenbonität, Klima und Wasserverfügbarkeit orientiert. Dieser Ansatz konnte durch die Erkenntnisse aus dem Ertragerhebungsnetzwerk Grünland im Forschungsprojekt DW-NET bestätigt werden (RESCH et al. 2017). Dem Standortpotenzial könnte in der Folge auch die Schafrasse und deren Ansprüche angepasst werden. Eine Harmonie zwischen den Potenzialen von Pflanzen und Tieren schließt auf dem jeweiligen Standort einen Kreislauf, der nachhaltig funktionieren sollte.



Für Schafbetriebe mit sehr unterschiedlichen Bonitäten auf Wiesen und Weiden sowie geringem Viehbesatz (GVE/ha) wäre die abgestufte Wiesenbewirtschaftung interessant (ABFALTER et al. 2018). Bei dieser Art der Bewirtschaftung wird auf den ertragsfähigeren, meist hofnäheren Flächen eine höhere und auf Rand-/Steilflächen oder hofentfernten Wiesen mit einer geringeren Bewirtschaftungsintensität gefahren. Die abgestufte Bewirtschaftung fördert ein Mosaik von verschiedenen Nutzungsweisen, welche auch für die Biodiversität förderlich ist.

### 3.3 Methoden für die Verbesserung von Grünlandbeständen auf Schafbetrieben

#### 3.3.1 Bewertung der IST-Situation

Die Auseinandersetzung mit der aktuellen Lage des Betriebes oder Teilen davon erfordert die Beschäftigung mit verschiedenen Aspekten und ein gewisses Maß an Selbstkritik. Erkannte Schwachstellen können als Verbesserungspotenziale angesehen werden.

#### Feldbegehung

Die Begehung von Grünlandflächen zu unterschiedlichen Zeitpunkten der Vegetationsperiode ermöglicht die Erfassung wesentlicher Kriterien wie Pflanzenbestand, Ertrag und Futterqualität. Die Beobachtung und schriftliche Dokumentation zeigt Veränderungen und ist gleichzeitig für die Erfolgskontrolle nützlich. Die Gleichmäßigkeit des Feldstückes sollte berücksichtigt werden, weil möglicherweise nur Teilbereiche nicht dem Optimum/Ziel entsprechen und verbessert gehören. Zur bereits vorgestellten Dokumentation der Einstufung der Artengruppen (Gräser, Leguminosen und Kräuter) und des Bestandestyps sollten bei der Feldbegehung unbedingt die Lückigkeit in Flächenprozent und der Anteil unerwünschter Pflanzenarten (Giftpflanzen, Brennessel (*Urtica dioica*), Stumpfblättriger Ampfer (*Rumex obtusifolius*) u.a.) bzw. Weidereste bonitiert werden. Ab einem Lückenanteil von 5 bis 10 % sollte eine Nach-/Übersaat mit einer Qualitäts-samenmischung überlegt werden, weil auf den Kahlstellen kein Ertrag gebildet wird und Futterverschmutzung erfolgen kann. Einige Grünlandpflanzen zeigen ökologische Wertigkeiten wie z.B. Wasserverfügbarkeit, Nährstoffe und Bodenverhältnisse an, sie werden auch als Zeigerpflanzen bezeichnet (BOHNER und STARZ 2011; BOHNER und STARZ 2013). Gänseblümchen (*Bellis perennis*) zeigen beispielsweise Übernutzung auf Weidekoppeln an oder Kammgras (*Cynosyrus cristatus*) geringe Nährstoffversorgung auf Dauerwiesen, während der Wiesen-Fuchsschwanz (*Alopecurus pratensis*) auf gute Wasserversorgung hinweist.

Neben pflanzlichen Aspekten sollte im Rahmen der Feldbegehung auch der Befall mit tierischen Schädlingen wie Wühlmäuse, Engerlinge u.a. erfasst werden. Werden hier Schadschwellen überschritten, sind spezielle Maßnahmen wie Mäusejagd oder gezielte Engerlingbekämpfung zur Problemlösung erforderlich.

### **Bodenuntersuchung**

Nach PÖTSCH et al. (2015) stellt die Bodenuntersuchung eine bewährte Methode dar, wie der Landwirt einen schnellen Überblick zur Bodensituation bekommen kann. Mit der Grunduntersuchung auf pH-Wert, Phosphor- und Kaliumgehalt können bereits wesentliche Entscheidungen in Richtung Kalkversorgung und Ergänzungsdüngung abgeleitet werden. Unterstützend zur Bodenuntersuchung bietet die SGD fundierte Daten zum Wirtschaftsdüngeranfall bei Schafen für diverse Zufuhrberechnungen. Bio-Betriebe oder Betriebe mit ÖPUL-Auflagen sind in den Möglichkeiten betreffend Düngermenge und Düngerform teilweise eingeschränkt. Manche Schwachstellen wie z.B. Kalkmangel können durch Kalkung leicht behoben werden, wodurch sich in der Folge wertvollere Pflanzenarten besser etablieren können. Leguminosen gedeihen besser, wenn neben der Kalk- auch eine ausreichende Phosphorverfügbarkeit sichergestellt wird.

### **Futteruntersuchung**

Üblicherweise werden eher Futtermischungen einer Analyse unterzogen, um herauszufinden wie es um die Inhaltsstoffe, Energie, Mineralstoffe und Gärqualität bzw. Futterhygiene steht. Die Befundergebnisse sind ein Spiegel von Pflanzenbestand, Erntezeitpunkt und Konservierungsmanagement. Die Daten sind von besonderem Interesse, weil die Futterqualität direkt mit der tierischen Verwertung zusammenhängt. Die Befunddaten zeigen darüber hinaus auch Schwachstellen im Pflanzenbestand an und sind so ein nützliches Instrument für gezielte pflanzenbauliche Maßnahmen.

Die Beobachtung der Futterakzeptanz und Futteraufnahme sowie die Einstufung der Futterreste im Stall sind ebenso erheblich. Beispielsweise wird gut vergorene Grassilage trotz sehr guter Befunddaten vielfach nicht gerne gefressen, weil gewisse Pflanzen wie Gemeine Rispe (*Poa trivialis*) verschmäht werden.

## **3.3.2 Auswahl von Methoden für die Verbesserungsmaßnahme**

### **Bestandeslenkung**

Diverse Maßnahmen (Düngung, Nutzungshäufigkeit, Pflege) fördern oder vermindern die Entwicklung von Pflanzen. Auf Schafbetrieben überwiegt Dauergrünland und gerade hier ist besondere Sorgfalt bei der Lenkung erforderlich. Prinzipiell sollten Futterpflanzen mit hohem Futterwert gefördert werden, deren ökologische Eigenschaften gut zum Standort und zur Bewirtschaftung passen. Düngung und Nutzung müssen in der Intensität gekoppelt werden, weil es bei einem Ungleichgewicht (z.B. extensive Düngung und hohe Nutzungsintensität) zu einer ungünstigen Entartung kommen wird.

Je nach Art und Intensität der Lenkungsmaßnahme zeigen sich in der Praxis sehr unterschiedliche Wirkungen auf die Pflanzen. Beispielsweise fördert intensive Weide/Schnittnutzung bodenblättrige Arten wie z.B. Wiesenrispe (*Poa pratensis*), Engl. Raygras (*Lolium perenne*) und Weißklee (*Trifolium repens*), während extensive Nutzung eher Obergräser und höhere Kräuter unterstützt. Pflegemaßnahmen wie abschleppen, mulchen oder striegeln regen die Bestockung an.

## Grünlandregeneration

Mit Hilfe von Nach-/Übersaat wird versucht, die Etablierung von erwünschten Arten und Sorten zu ermöglichen. Samen benötigen Bodenkontakt und eine gewisse Feuchtigkeit für die Keimung. Ein Nachsaaterfolg ist leichter erzielbar, wenn Lücken vorhanden sind oder solche durch mechanische Geräte (z.B. Striegel) geschaffen werden. Der Zeitpunkt der Nachsaat wird im Spätsommer (Mitte August bis Anfang September) empfohlen, weil hier die Taubildung für gute Feuchtigkeit sorgt und das Wachstum der Pflanzen deutlich langsamer ist als im Frühjahr. Daher können sich die Keimlinge besser etablieren und werden nicht schnell überschattet. Die Saatstärke richtet sich nach der Lückigkeit des Bestandes und beträgt zwischen 10 und 25 kg/ha. Der Bodenkontakt der Samen wird durch Anwalzung erreicht. Auf Steilflächen kann die Nachsaat entweder nur über Spezialgeräte oder mittels Handsaat durchgeführt werden. Hier sorgen Regen oder Weidetiere für den Bodenschluss der Samen. Die Auswahl von standort-/nutzungsangepassten Qualitätssamenmischungen (ÖAG-Handbuch 2020/21/22) und geeigneten Ansaattechniken (KRAUTZER et al. 2017) sind wesentliche Voraussetzungen für den Erfolg.

## Bekämpfung unerwünschter Arten (Regulierung)

Giftpflanzen, verschmähte Arten und Platzräuber mit geringem Futterwert sollten schon bei geringfügigem Auftreten durch biologisch/mechanische Einzelpflanzenbekämpfung wie Ausstechen, häufiges Abmähen u.a. deutlich reduziert werden, bevor ein größeres Problem entsteht. Idealerweise sollte die Bekämpfung mit anderen Maßnahmen wie Nachsaat kombiniert werden, welche gute Pflanzen fördern. Ein früher erster Schnitt kann z.B. die Aussamung von Klappertopf (*Rhinantus minor*) oder der Weichen Trespe (*Bromus hordeaceus*) verhindern. Gemeine Rispe (*Poa trivialis*) kann mit Hilfe von Starkstriegeln (Federzinken mit 12 mm) herausgerissen werden (PÖLLINGER und PAAR 2012). Nach Entfernung von Pflanzen sollte unbedingt eine Nachsaat erfolgen, um die entstandenen Lücken schnell zu schließen.

## Bekämpfung von Schädlingen

Grünlandschädlinge wie Wühlmaus oder Engerling (Larven von Maikäfer, Gartenlaubkäfer u.a.) sorgen für übermäßige Schäden an der Grasnarbe. Dadurch kommt es zur Ertragsminderung und bei der Futterernte zu Qualitätseinbußen aufgrund des Eintrages von Erde in das Futter. Eine gezielte Bekämpfung von Wühlmaus (HAUER und FRÜHWIRTH 2012) oder Engerlingen (GAIER et al. 2020) senkt die Schädlingsbelastung.

### 3.3.3 Ziele für Pflanzenbestand und Futterqualität am Schafbetrieb setzen

Schafe sind Wiederkäuer und können faserreiches Grünlandfutter gut verwerten. Aus diesem Grund sollte artgerechtes Grundfutter den Hauptanteil der Gesamtration bilden. Die Abstimmung der standortangepassten Grünlandbewirtschaftung mit Leistungs- und Qualitätszielen in der Schafhaltung erfordert neben der Auswahl einer passenden Schafrasse auch ein gewisses Qualitätsmanagement (Eigenkontrolle) für die Grünlandbestände (Punkt 3.3.1) und für die Tiere.

Ein wesentliches Ziel eines Betriebes sollte in einem hohen Maß an Unabhängigkeit von Zukauffutter und in der Nachhaltigkeit der Bewirtschaftung liegen. Ziele für den Betrieb sollten definiert und schriftlich festgehalten werden. Maßnahmen für die Zielerreichung sollten gut überlegt werden und auf die Standortbedingungen abgestimmt werden. Eine kritische Eigenkontrolle sollte den eingeschlagenen Weg bewerten.

#### 4. Literatur

ABFALTER, A., M. BREUER, P. FRÜHWIRTH, S. RUDLSTORFER, H. UHL und T. TRAPELA, 2018: Nachhaltige Grünlandbewirtschaftung durch abgestuften Wiesenbau. ARGE abgestufter Wiesenbau, Wien, 36 S.

BMLFUW, 2017: Richtlinien für die sachgerechte Düngung im Ackerbau und Grünland, 7. Auflage 2017, Wien, 117 S.

BOHNER, A. und W. STARZ, 2013: Zeigerpflanzen im Wirtschaftsgrünland. ÖAG-INFO 1/2011. Erschienen als Sonderbeilage im Fortschrittlichen Landwirt. Österreichische Arbeitsgemeinschaft für Grünland und Futterbau (ÖAG) Irdning, 8 S.

BOHNER, A. und W. STARZ, 2013: Zeigerpflanzen für den Wasserhaushalt und den Säuregrad des Bodens im Grünland. ÖAG-INFO 2/2013. Erschienen als Sonderbeilage im Fortschrittlichen Landwirt. Österreichische Arbeitsgemeinschaft für Grünland und Futterbau (ÖAG) Irdning, 12 S.

BRIEMLE, G. und H. ELLENBERG, 1994: Zur Mahdverträglichkeit von Grünlandpflanzen. Möglichkeiten der praktischen Anwendung von Zeigerwerten. Natur Landschaft 69 (4): 139-147.

DACCORD, R., U. WYSS, B. JEANGROS und M. MEISSER, 2007: Bewertung von Wiesenfutter. Nährstoffgehalt für die Milch- und Fleischproduktion. AGFF Merkblatt 3. AGFF, Zürich.

DIERSCHKE, H. und G. BRIEMLE, 2002: Kulturgrasland. Ökosysteme Mitteleuropas aus geobotanischer Sicht. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 239 S.

DLG (Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft), 1997: DLG-Futterwerttabellen für Wiederkäuer 7. erweiterte und überarbeitete Auflage. Herausgeber: Universität Hohenheim-Dokumentationsstelle, DLG-Verlag, Frankfurt/Main, 212 S.

ELLENBERG, H., H.E. WEBER, R. DÜLL, V. WIRTH, W. WERNER und D. PAULISSEN, 1992: Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. 2. Auflage, Scripta Geobotanica 18: 258 S.

GAIER, L., W. GRAISS, A. KLINGLER und P. FRÜHWIRTH, 2020: Engerlingbekämpfung. ÖAG-Aktuelles, <https://gruenland-viehwirtschaft.at/online/online-artikel/508-engerling-bekaempfung.html>, 10.10.2020.

GRUBER, L., A. SCHAUER, J. HÄUSLER, A. ADELWÖHRER, M. URDL, K-H. SÜDEKUM, F. WIELSCHER und R. JÄGER, 2011: Einfluss des Vegetationsstadiums von Wiesenfutter auf Verdaulichkeit, Futteraufnahme und Milcherzeugung. Bericht 38. Viehwirtschaftliche Fachtagung, LFZ Raumberg-Gumpenstein, Irdning, 13.-14. April 2011, 43-65.

HAUER, M. und M. FRÜHWIRTH, 2012: Wühlmausbekämpfung, Wintertagung 2012, Aigen im Ennstal

JEANGROS, B., J. SCEHOVIC, F.X. SCHUBIGER, J. LEHMANN, R. DACCORD und Y. ARRIGO, 2001: Nährwert von Wiesenpflanzen: Trockensubstanz-, Rohprotein- und Zuckergehalte. Agrarforschung Schweiz 8 (2): 1-8.

KLAPP, E., 1930: Zum Ausbau der Graslandbestandsaufnahme zu wissenschaftlichen Zwecken. Pflanzenbau 6: 197-210.

KRAUTZER, B., E.M. PÖTSCH, W. GRAISS, A. BLASCHKA, K. BUCHGRABER, P. FRÜHWIRTH und G. PERATONER, 2017: Grünlanderneuerung mit ÖAG-Saatgutmischungen. ÖAG-Info 2/2017. Österreichische Arbeitsgemeinschaft für Grünland und Viehwirtschaft (ÖAG) Irdning, 20 S.

KRISHNAMOORTHY, U., T.V. MUSCATO, C.J. SNIFFEN und P.J. VAN SOEST, 1982: Nitrogen Fractions in selected feedstuffs. J. Dairy Sci. 65, 217-225.

LICITRA, G., T.M. HERNANDEZ und P.J. VAN SOEST, 1996: Standardization of procedures for nitrogen fractionation of ruminant feeds. Anim. Feed Sci. Technology 57: 347-358.

LÜSCHER, A., I. MUELLER-HARVEY, J.F. SOUSSANA, R.M. REES und J.L. PEYRAUD, 2014: Potential of legume-based grassland–livestock systems in Europe: a review. Grass and Forage Sci. 69: 206-228.

NÖSBERGER, J. und W. OPITZ von BOBERFELD, 1986: Grundfutterproduktion. Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg, 126 S.

NOWRUZIAN, H., 1977: Vergleichende Untersuchungen der Verdaulichkeit von Gras- und Kleearten und -sorten in Abhängigkeit vom Entwicklungsstadium. Diss. Agr. Universität Gießen. 122 S.

ÖAG-Fachgruppe Saatgutproduktion und Züchtung von Futterpflanzen, 2020: Handbuch für ÖAG Qualitätssaatgutmischungen für Dauergrünland und Feldfutterbau (Mischungssaisonen 2020/21/22). Eigenverlag ÖAG c/o HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Irdning-Donnersbachtal, 40 S.

PÖLLINGER, A. und J. PAAR, 2012: Gemeine Rispe und Goldhafer mit Striegeln bekämpfen. ÖAG-INFO 6/2012. Erschienen als Sonderbeilage im Fortschrittlichen Landwirt. Österreichische Arbeitsgemeinschaft für Grünland und Futterbau (ÖAG) Irdning, 20 S.

PÖTSCH, E.M. und R. RESCH, 2005: Einfluss unterschiedlicher Bewirtschaftungsmaßnahmen auf den Nährstoffgehalt von Grünlandfutter. Bericht 32. Viehwirtschaftliche Fachtagung, HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Irdning, 13.-14. April 2005, 1-14.

PÖTSCH, E.M., F.X. HÖLZL, J. SPRINGER, J. EGGER, H. HOLZNER, P. FRANK, R. EGGER, J. GALLER und A. BAUMGARTEN, 2015: Bedeutung und Nutzen der Bodenuntersuchung im Grünland und Feldfutter. ÖAG-INFO 5/2015. Erschienen als Sonderbeilage im Fortschrittlichen Landwirt. Österreichische Arbeitsgemeinschaft für Grünland und Futterbau (ÖAG) Irdning, 12 S.

RESCH, R., 2009: Aufbau, Struktur und Bedeutung der Futterwerttabellen für das Grundfutter im Alpenraum. Tagungsbericht zum 15. Alpenländischen Expertenforum, LFZ Raumberg-Gumpenstein, Irdning, 26. März 2009, 11-20.

RESCH, R., K. BUCHGRABER, E.M. PÖTSCH, L. GRUBER, T. GUGGENBERGER und G. WIEDNER, 2009: Mineralstoffe machen das Grund- und Kraftfutter wertvoll. ÖAG-Broschüre Info 8/2009, 8 S.

RESCH, R., G. PERATONER, G. ROMANO, H.-P. PIEPHO, A. SCHAUMBERGER, A. BODNER, K. BUCHGRABER und E.M. PÖTSCH, 2015: Der Pflanzenbestand als Basis hoher Futterqualität im Grünland. 20. Alpenländisches Expertenforum, HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Irdning-Donnersbachtal, 01.-02. Oktober 2015, 61-76.

RESCH, R. und M. HENDLER, 2016: Variabilität von Rohproteingehalt und Rohproteinertrag unterschiedlicher Futterpflanzenarten. ALVA-Jahrestagung 2016 zum Thema „Eiweißpflanzen – Strategien und Chancen für Landwirtschaft und Industrie“, Bildungshaus Schloss Krastowitz, Klagenfurt, Arbeitsgemeinschaft für Lebensmittel-, Veterinär- und Agrarwesen (ALVA), 30.-31. Mai 2016, 177-179.

RESCH, R., K. BUCHGRABER und E.M. PÖTSCH, 2017: Bewertungskriterien für eine standortangepasste und produktionsorientierte Bewirtschaftungsintensität von Dauerwiesenbeständen in Österreich, Abschlussbericht des Forschungsprojektes „DW-NET“, Nr. 2391 (DaFNE 100844), HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Irdning-Donnersbachtal, 27 S.

TILLEY, J.M.A. und R.A. TERRY, 1963: A two stage technique for the in vitro digestion of forage crops. Journal of the British Grassland Society 18, 104-111.

VDLUFA (Verband Deutscher Landwirtschaftlicher Untersuchungs- und Forschungsanstalten), 1976 inkl. Ergänzungsblätter 1983, 1988, 1993, 1997: Methodenbuch Band III – Die chemische Untersuchung von Futtermitteln. VDLUFA-Verlag, Darmstadt.

WEICHSELBAUM, F., 2015: Auswirkung unterschiedlicher Düngungsniveaus im Dauergrünland auf die Proteinfractionierung im Grundfutter. Masterarbeit der Universität für Bodenkultur, Institut für Tierernährung, Tierische Lebensmittel und Ernährungsphysiologie, 86 S.

WEISSBACH, F., L. SCHMIDT, G. PETERS, E. HEIN, K. BERG, G. WEISE und O. KNABE, 1977: Methode und Tabellen zur Schätzung der Vergärbarkeit. Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR. 3. Auflage, 53 S.

WYSS, U. und R. VOGEL, 1999: Siliereignung von Kräutern aus intensiven Beständen. Agrarforschung Schweiz 6 (5): 185-188.





## Lämmer mit wirtschaftseigenem Futter füttern

Ferdinand Ringdorfer<sup>1\*</sup>, Reinhard Huber<sup>1</sup> und Martin Royer<sup>1</sup>

### Zusammenfassung

In einem Fütterungsversuch mit 40 Ostfriesischen Milchschaflämmern und 40 Kreuzungslämmern von Ostfriesischem Milchschaaf x Jura wurde untersucht, wie sich eine grundfutterbetonte (20 % Kraftfutter bzw. 40 % Kraftfutter) Ration mit Maissililage (MS) bzw. mit einer Gras-/Maissilagemischung (GSMS) (2/3 Grassilage und 1/3 Maissilage) auf die Mast- und Schlachtleistung sowie die Fleischqualität auswirkt. Die Tageszunahmen während der Mast werden von der Grundfutterart, dem Kraftfutteranteil und dem Geschlecht beeinflusst, die Genetik hat keinen Einfluss. Im Proteinaufwand pro kg Schlachtkörper wurde kein Unterschied zwischen den Gruppen festgestellt. Lediglich die Energieverwertung war für die GSMS-Gruppe besser als bei der MS-Gruppe sowie für die KF 40 % Gruppe besser als für die KF 20 % Gruppe.

Ein hoher Kraftfutteranteil in der Ration wirkt sich positiv auf die Schlachtausbeute aus. Der prozentuelle Anteil der Teilstücke unterliegt nur sehr geringen Unterschieden. Die Zusammensetzung des Rückens wird nicht von Grundfutterart und Kraftfutteranteil beeinflusst, wohl aber von Genetik und Geschlecht. Auch im Fettsäuremuster gibt es nur geringe Unterschiede. So bewirkt die Grassilage einen höheren Anteil an Omega-3 FS und damit ein engeres Verhältnis von n-6 zu n-3 FS und der hohe Kraftfutteranteil führt zu einem niedrigeren Gehalt an gesättigten Fettsäuren.

Die Maissilage beeinflusste die Zartheit und Saftigkeit des Fleisches positiv. Ein hoher Kraftfutteranteil wirkt positiv auf die Scherkraft, vor allem im gekochten Zustand. Kreuzungstiere zeigten einen geringeren Kochsaftverlust. In der subjektiven Beurteilung schnitten die weiblichen Lämmer etwas besser ab als die männlichen.

Schlagwörter: Lämmermast, Grundfutter, Mastleistung, Schlachtleistung, Fleischqualität

### Summary

In a feeding experiment with 40 East Frisian milk ewe lambs and 40 cross-breeding lambs of East Frisian milk ewe x Jura, the effects of a basic fodder-rich ration (20% concentrate or 40% concentrate) with maize silage (MS) or with a grass/maize silage mixture (GSMS) (2/3 grass silage and 1/3 maize silage) on fattening and slaughter performance and meat quality were investigated. The daily gains during fattening are influenced by the basic feed type, the concentrate content and the sex, genetics have no influence. No difference in protein expenditure per kg carcass was found between the groups. Only the energy conversion was better for the GSMS group than for the MS group and better for the KF 40% group than for the KF 20% group.

A high proportion of concentrated feed in the ration has a positive effect on the slaughter yield. The percentage of cuts varied only very slightly. The composition

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

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

of the back is not influenced by the type of basic feed and the percentage of concentrated feed, but by genetics and sex. There are also only minor differences in the fatty acid pattern. Grass silage, for example, has a higher proportion of omega-3 FS and thus a closer ratio of n-3 to n-6 FS, and the high proportion of concentrated feed has a lower content of saturated fatty acids.

Maize silage has a positive effect on the tenderness and juiciness of the meat. A high concentrate content has a positive effect on the shear force, especially when cooked. Crossbreeding animals showed a lower loss of cooking juices. In the subjective evaluation the female lambs performed somewhat better than the males.

Keywords: lamb fattening, feedstuff, fattening performance, slaughter performance, meat quality

## Einleitung

Ein Großteil der Schafe wird gehalten, um Lammfleisch zu erzeugen. Qualitätslammfleisch wird definiert als Fleisch von jungen Lämmern, die einen vollfleischigen Schlachtkörper bei geringer Fettabdeckung liefern. Jung bedeutet ca. 4 bis 5 Monate. Damit Lämmer mit diesem jungen Alter schlachtfertig werden, müssen sie entsprechend mit einer konzentrierten Ration gefüttert werden. Das Futteraufnahmevermögen der Lämmer ist relativ gering, ca. 1,2 kg Trockenmasse bei einem Lebendgewicht von 30 kg. Um den Nährstoffbedarf für hohe Tageszunahmen decken zu können, muss Kraftfutter eingesetzt werden. Speziell im Biobereich ist dieses aber sehr teuer und es sollte nur so wenig als notwendig eingesetzt werden. Ein Fütterungsversuch sollte zeigen, wie sich der Einsatz von 20 % bzw. 40 % Kraftfutter in der Ration auf die Mast- und Schlachtleistung von Lämmern auswirkt.

## Material und Methode

### Tiere

Insgesamt wurden 80 Lämmer aus dem sogenannten Milcheffizienzversuch für den Mastversuch herangezogen. Davon waren 40 Lämmer reinrassige Ostfriesische Milchschaflämmer und 40 Kreuzungslämmer aus Ostfriesisches Milchschaaf x Jura. Die Lämmer wurden unmittelbar nach der Geburt von der Mutter weggenommen und mutterlos aufgezogen. In den ersten drei Tagen bekamen die Lämmer Biestmilch. In dieser Zeit wurden die Tiere in der Gruppe gehalten, um sich leichter an den Sauger zu gewöhnen. Danach wurden die Tiere in Einzelboxen mit Tiefstreu aufgeteilt, wo sie bis zur Schlachtung verblieben.

### Fütterung

Die Aufzucht erfolgte mit angesäuerter Schafvollmilch. Die Milch wurde mit Ameisensäure angesäuert und als Kalttränke verabreicht. Bis zum Ende der 6. Lebenswoche wurde die

Milch *ad libitum* angeboten. Danach wurde die Milch über einen Zeitraum von 2 Wochen linear von der letzten Aufnahme auf Null reduziert. Ab der 3. Lebenswoche bekamen die Lämmer Heu und Kraftfutter zur freien Aufnahme angeboten, ab der 6. Lebenswoche wurden auch die Silagen angeboten.

Die Mast erfolgte mit einer Maissilageration und einer Gras-/Maissilageration (2/3 Grassilage 1/3 Maissilage). Zusätzlich wurde etwas Heu verabreicht. Ausgeglichen wurden die Rationen mit entsprechendem Energiekraftfutter und Proteinkraftfutter. Das Verhältnis von Kraftfutter zu Grundfutter betrug 20 % bzw. 40 %, bezogen auf die Trockenmasseaufnahme.

Das Energiekraftfutter setzte sich folgend zusammen: 40 % Mais, 20 % Weizen, 20 % Gerste und 20 % Trockenschnitzel.

Das Proteinkraftfutter bestand zu 1/3 aus Sojaextraktionsschrot 44 und 2/3 aus Rapsextraktionsschrot.

Die Tiere wurden wöchentlich einmal gewogen, die Futtermenge wurde täglich individuell erhoben.

### **Mast- und Schlachtleistung**

Das Mastendgewicht betrug bei den männlichen Lämmern 45 kg und bei den weiblichen 40 kg.

Nach Erreichen des Mastendgewichtes wurden alle Tiere geschlachtet und die Schlachtleistung ermittelt (Schlachtkörpergewicht, Schlachtkörperbeurteilung nach Fleischigkeits- und Fettklasse, Anteil der Teilstücke, Muskel-, Knochen- und Fettgewebeanteil des Rückens, pH-Wert<sup>1</sup> und pH-Wert<sup>24</sup>) sowie die Fleischqualität (alle an der HBLFA Raumberg-Gumpenstein erhobenen Qualitätsparameter sowie die chemische Zusammensetzung und das Fettsäureprofil) bestimmt.

### **Statistische Auswertung**

Die Daten wurden mit dem Statistikprogramm Statgraphic ausgewertet. Als fixe Effekte wurden das Geschlecht (männlich und weiblich), die Grundfuttergruppe (Maissilage und Gras-/Maissilagegemisch), der Kraftfutteranteil (20 % und 40 %) und die genetische Gruppe (reinrassig und gekreuzt) aufgenommen. Statistisch signifikante Unterschiede werden in den Tabellen mit \* gekennzeichnet, wobei \*= $P < 0,05$ , \*\*= $P < 0,01$  und \*\*\*= $P < 0,001$  bedeutet.

## **Ergebnisse**

### **Mastleistung**

Die Ausgangssituation war für alle Lämmer gleich. Das Geburtsgewicht betrug für alle rund 5 kg. Die weiblichen Lämmer waren zwar um 0,5 kg leichter, dieser Unterschied ist aber nicht signifikant. Das Mastendgewicht war versuchsbedingt signifikant verschieden, weibliche Lämmer wogen 40 kg, männliche 45 kg. Interessanterweise ist

beim Schlachalter kein signifikanter Unterschied zu erkennen. Alle Lämmer wurden mit einem Alter zwischen 143 und 153 Tagen geschlachtet. In *Tabelle 1* sind auch noch die Lebendgewichte und Tageszunahmen am 42. Lebenstag bzw. 63. Lebenstag dargestellt. Bis zum 42. Lebenstag wurden die höchsten Zunahmen erreicht, wobei die männlichen Lämmer mit 337 g signifikant höhere Werte haben. Der Kraftfutteranteil in der Ration zeigt lediglich für den Abschnitt bis zum 63. Lebenstag einen signifikanten Einfluss auf die Tageszunahme. Die Mastdauer, also die Zeit vom 63. Lebenstag bis zur Schlachtung war ebenfalls nicht signifikant verschieden und lag zwischen 80 und 90 Tagen. Die Tageszunahmen in der Mast zeigen hochsignifikante Unterschiede beim Geschlecht, der Grundfutterart und des Kraftfutteranteiles.

Die Ergebnisse der Futterraufnahme sind in *Tabelle 2* zusammengestellt. In der gesamten Milchaufnahme unterscheiden sich nur die Kreuzungstiere signifikant von den reinrassigen Ostfriesischen Milchschaflämmern. Die Kreuzungslämmer haben in Summe rund 13 kg Milch weniger aufgenommen im Vergleich zu den reinrassigen Lämmern. Pro Tag nahmen die Lämmer im Durchschnitt 2,3 kg Milch auf, wobei die Kreuzungslämmer mit 2,18 kg signifikant weniger aufnahmen. Von der Maissilage wurde in Summe mehr aufgenommen als vom Gras-/Maissilagegemisch. Die höhere Kraftfuttermenge bewirkte eine deutlich signifikant geringere Silageaufnahme. Das Geschlecht und die Genetik zeigten keine signifikanten Unterschiede in der Silageaufnahme. Zur Silage wurden noch rund 12 kg Heu aufgenommen, auch hier kein Unterschied zwischen den Versuchsgruppen. Dies deshalb, weil das Heu rationiert an alle gleich verfüttert wurde. Die gesamte Kraftfutterraufnahme war natürlich für die Kraftfuttergruppe 20 mit 28,6 kg TM um 27 kg niedriger als jene der Gruppe 40. Die gesamte Festfutterraufnahme (Silage + Heu + Kraftfutter) war für die Kraftfuttergruppe 40 um rund 30 kg TM niedriger als für Gruppe 20. Weibliche Lämmer sowie reinrassige Lämmer und Lämmer der Gras-/Maissilage Gruppe zeigten nur tendenziell niedrigere Festfutterraufnahmen im Vergleich zu männlichen, gekreuzten Lämmern und Lämmern der Maissilagegruppe.

Tabelle 1: Merkmale der Mastleistung

Merkmal	Geschlecht		Grundfutter		Kraftfutter		Genetik	
	m	w	MS	GSMS	20 %	40 %	gekreuzt	reinrassig
Anzahl Tiere	40	40	40	40	40	40	40	40
Geburtsgewicht, kg	5,29	4,95	5,19	5,05	5,03	5,21	5,19	5,05
Mastendgewicht, kg	45,40	40,08***	42,78	42,70	42,62	42,85	42,78	42,69
Schlachalter, Tage	146	150	153	143	151	145	148	148
Tageszunahme gesamt, g	283	241***	252*	272	256	268	262	262
Lebendgewicht 42. Tag, kg	19,44	17,33**	18,84	17,94	18,85	17,93	17,96	18,82
Tageszunahme bis 42. Tag, g	337	295*	325	307	329	303	304	328
Lebendgewicht 63. Tag, kg	25,60	22,56***	24,64	23,52	24,81	23,35	23,89	24,27
Tageszunahme bis 63. Tag, g	322	280***	309	293	314	288*	297	305
Tageszunahme Mast, g	250	210***	209***	251	211***	248	234	226
Mastdauer, Tage	83	87	90	80	88	82	85	85

\*=P<0,05, \*\*=P<0,01, \*\*\*=P<0,001

Tabelle 2: Futtermittelaufnahme und Futtermittelverwertung

Merkmal	Geschlecht		Grundfutter		Kraftfutter		Genetik	
	m	w	MS	GSMS	20 %	40 %	gekreuzt	reinrassig
Gesamt Milch, kg	132,26	123,80	132,00	124,06	132,34	123,72	121,46*	134,60
tgl. Milchaufnahme, kg	2,39	2,24	2,39	2,23	2,38	2,24	2,18*	2,45
Gesamt Silage, kg TM	128,34	117,83	132,23	113,94*	150,78	95,39***	130,57	115,60
Gesamt Heu, kg TM	12,52	11,84	12,32	12,04	12,72	11,64	12,42	11,93
Gesamt KF, kg TM	43,11	41,14	41,40	42,85	28,64***	55,61	41,21	43,03
Ges. GF+KF-Aufnahme, kg TM	183,97	170,80	185,94	168,83	192,14	162,64*	184,21	170,57
Gesamt XP, kg	32,61	30,15	31,01	31,76	30,88	31,88	31,55	31,22
Gesamt MJ ME	2.586	2.406	2.638	2.354*	2.644	2.348*	2.531	2.461
g XP pro kg Schlachtkörper	1.598	1.693	1.640	1.651	1.659	1.632	1.632	1.658
MJ ME pro kg Schlachtkörper	127	135	140	122**	142	120***	131	131

\*=P<0,05, \*\*=P<0,01, \*\*\*=P<0,001

Der Protein- und Energieaufwand für 1 kg Schlachtkörpergewicht, sprich die Nährstoffverwertung, zeigt für das Protein bei keiner der Versuchsgruppen einen signifikanten Unterschied. Für 1 kg Schlachtkörper sind insgesamt rund 1.650 Gramm Rohprotein notwendig gewesen. Die Energieverwertung war für die Gras-/Maissilage Gruppe sowie die Kraftfuttergruppe 40 deutlich besser als für die Maisgruppe bzw. die Kraftfuttergruppe 20. Das Geschlecht und die Genetik zeigte keinen Einfluss auf die Energieverwertung. Rund 130 MJ ME sind für 1 kg Schlachtkörpergewicht notwendig.

### Schlachtleistung

Weibliche Lämmer wurden mit 40 kg und männliche mit 45 kg geschlachtet, daher auch ein signifikanter Einfluss des Geschlechtes auf das Schlachtgewicht (siehe *Tabelle 3*). In der Schlachtausbeute lagen die Lämmer der niedrigen Kraftfuttergruppe mit 44,7 % deutlich niedriger als die der 40 % Kraftfuttergruppe. Geschlecht, Grundfutter und Genetik zeigten keinen Einfluss auf die Schlachtausbeute.

Tabelle 3: Merkmale der Schlachtleistung

Merkmal	Geschlecht		Grundfutter		Kraftfutter		Genetik	
	m	w	MS	GSMS	20 %	40 %	gekreuzt	reinrassig
Schlachtgewicht, kg	45,26	39,98***	42,43	42,81	42,59	42,65	42,74	42,50
Schlachtkörpergew. warm, kg	20,82	18,17***	19,37	19,63	19,07*	19,93	19,68	19,31
Schlachtausbeute, %	45,99	45,42	45,58	45,83	44,72***	46,69	46,04	45,37
pH-Wert-1 Stunde	6,26	6,23	6,24	6,25	6,27	6,23	6,27	6,22
pH-Wert-24 Stunden	5,76	5,73	5,72	5,77	5,74	5,75	5,78	5,71
pH-Wert-1 Woche	5,69	5,71	5,70	5,70	5,71	5,70	5,71	5,70
Bemuskelung	3,05	3,18	3,05	3,18	3,10	3,13	3,00*	3,23
Verfettung	2,13	2,25	2,18	2,20	2,15	2,23	2,38	2,00**
Nierenfett, kg	0,272**	0,376	0,321	0,326	0,314	0,334	0,330	0,318

\*=P<0,05, \*\*=P<0,01, \*\*\*=P<0,001

Der pH-Wert war sowohl 1 Stunde nach der Schlachtung wie auch 24 Stunden bzw. 1 Woche nach der Schlachtung für alle Lämmer gleich. Ein deutlicher pH-Wert Abfall ist nur in den ersten 24 Stunden nach der Schlachtung festzustellen.

Die subjektive Bewertung des Schlachtkörpers nach dem EUROP-System ergab für die Kreuzungslämmer bei der Bemuskelung einen signifikant besseren Wert als für die reinrassigen Lämmer. Der Wert 3 bedeutet, dass der Durchschnitt mit R bewertet wurde. Bei den reinrassigen ergab sich ein Wert von 3,23 was bedeutet, dass auch mehrere O dabei waren. Der Fettanteil hingegen war bei den Kreuzungslämmern höher als bei den reinrassigen Tieren. Dieser subjektiv festgestellte höhere Fettanteil spiegelt sich nur tendenziell in einem höheren Nierenfettanteil wider. Mit 0,33 kg Nierenfett haben die Kreuzungslämmer einen etwas höheren Wert als die reinrassigen Lämmer. Der Nierenfettanteil der männlichen Lämmer ist deutlich niedriger als der der weiblichen.

In *Tabelle 4* ist der prozentuelle Anteil der Teilstücke zusammengefasst. Es gibt nur einige wenige signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen. Der Halsanteil ist bei den weiblichen und gekreuzten Lämmern an niedrigsten. Der prozentuelle Schulteranteil ist bei den mit Maissilage gefütterten Tieren mit 17,98 % signifikant höher als jener der GSMS Gruppe. Der Brustanteil hingegen ist bei der GSMS Gruppe höher als bei der MS Gruppe, 19,8 % im Vergleich zu 19,2 %. Auch die Kreuzungslämmer haben mit 19,8 % einen höheren Brustanteil als die reinrassigen mit 19,2 %. Weibliche Lämmer und Lämmer der Kraftfutter 20 Gruppe haben mit jeweils 34,3 % einen etwas höheren Keulenanteil. Die Grundfutterart bzw. der Kraftfutteranteil hatten keinen Einfluss auf die Zusammensetzung des Rückens. Der Muskelanteil des Rückens beträgt 16,5 %, der Fettanteil 5,6 % und der Knochenanteil 6,6 % des Schlachtkörpers. Mit nur knapp 5 % haben reinrassige Lämmer den niedrigsten Fettanteil im Rücken. Auch männliche Lämmer haben mit 5,3 % im Vergleich zu weiblichen mit 5,9 % einen niedrigeren Fettanteil im Rücken.

Tabelle 4: Anteil der Teilstücke in % am Schlachtkörper und Gewebeanteile des Rückens in % am Schlachtkörper

Merkmal	Geschlecht		Grundfutter		Kraftfutter		Genetik	
	m	w	MS	GSMS	20 %	40 %	gekreuzt	reinrassig
Hals, %	8,02	7,40**	7,76	7,65	7,65	7,76	7,49*	7,93
Kamm, %	5,73	5,54	5,66	5,62	5,56	5,72	5,58	5,70
Kotelett, %	7,49	7,63	7,52	7,60	7,55	7,57	7,65	7,47
Lende, %	7,75	7,93	7,70	7,98	7,71	7,97	7,99	7,69
Schulter, %	17,82	17,55	17,98	17,39***	17,66	17,71	17,67	17,70
Brust, %	19,50	19,51	19,18*	19,83	19,44	19,57	19,79	19,22*
Keule, %	33,57*	34,29	34,07	33,78	34,30	33,55*	33,71	34,15
Rücken-Muskelanteil, %	16,92	16,05***	16,44	16,53	16,46	16,51	16,15**	16,82
Rücken-Fettanteil, %	5,26**	5,92	5,59	5,59	5,41	5,77	6,19	4,99***
Rücken-Knochenanteil, %	6,67	6,37	6,47	6,57	6,44	6,60	6,22**	6,82

\*=P<0,05, \*\*=P<0,01, \*\*\*=P<0,001

## Fleischqualität

Neben der Schlachtleistung wurde auch die Fleischqualität untersucht. Dazu zählen das Fettsäuremuster, Fleischfarbe, Koch-, Grill- und Tropfsaftverlust, Scherkraft und eine Verkostung. In *Tabelle 5* sind einige häufig vorkommende Fettsäuren angeführt. Der Anteil der gesättigten FS sowie der Palmitinsäure sind in der hohen Kraftfuttergruppe signifikant niedriger im Vergleich zur Kraftfuttergruppe 20. Der Linolsäureanteil hingegen ist bei der niedrigen Kraftfuttergruppe niedriger. Auf die anderen Fettsäuren hat der Kraftfutteranteil in der Ration keinen Einfluss. Die Grundfutterart beeinflusst lediglich den Omega-3 Fettsäureanteil. Die Grassilageration hat einen deutlich höheren Wert als die Maissilageration. Das Verhältnis Omega-6 zu Omega-3 ist bei der Grassilageration deutlich enger als bei der Maissilageration. Auch die Genetik zeigt nur einen sehr geringen Einfluss auf die Fettsäuren. Die Werte für die Linolsäure, die mehrfach ungesättigten Fettsäuren sowie die Omega-6 Fettsäure sind bei den reinrassigen Lämmern signifikant höher als bei den Kreuzungstieren. Der größte Unterschied besteht zwischen dem Geschlecht. Weibliche Lämmer haben dort, wo es signifikante Unterschiede gibt, die niedrigeren Werte.

Die Fleischfarbe ist charakterisiert durch die Helligkeit (L\*), den Rotton (a\*) und den Gelbton (b\*), das sogenannte L\*a\*b\*-Farbsystem. Die entsprechenden Werte sind in *Tabelle 6* eingetragen. Mit Maissilage gefütterte Lämmer haben sowohl am frischen Anschnitt als auch nach 2 Stunden Oxidation ein etwas helleres Fleisch, die Werte für L\* von 42,95 und O-L\* von 44,39 sind signifikant höher als jene der Grassilage Gruppe. Die höhere Kraftfuttergabe von 40 % in der Ration bewirkte eine hellere Fleischfarbe nach der Oxidation sowie einen niedrigeren Wert für den Rotton. Reinerassige Lämmer hatten ein helleres Fleisch mit geringerem Rotton. Das Geschlecht übte nur auf den

Tabelle 5: Fettsäuregehalt im Muskelgewebe

Merkmal	Geschlecht		Grundfutter		Kraftfutter		Genetik	
	m	w	MS	GSMS	20 %	40 %	gekreuzt	reinrassig
C16:0 (Palmitinsäure)	23,04	23,69	23,51	23,22	23,74	22,99*	23,69	23,04
C18:0 (Stearinsäure)	16,20	15,88	15,95	16,13	16,23	15,85	16,32	15,76
C18:1 c 9 (Ölsäure)	36,83*	38,25	37,66	37,42	37,25	37,83	37,94	37,14
C18:2 c 9,12 (Linolsäure)	5,72	5,07*	5,41	5,38	5,08*	5,72	5,02*	5,77
SFA	44,31	44,51	44,55	44,27	45,22	43,60**	44,74	44,08
MUFA	44,04*	45,46	44,98	44,53	44,24	45,26	45,15	44,35
PUFA	11,64	10,02*	10,47	11,19	10,52	11,14	10,09*	11,57
CLA	0,45	0,40*	0,44	0,42	0,42	0,43	0,41	0,45
n-3 FS	2,37	1,90**	1,79***	2,48	2,17	2,10	2,04	2,23
n-6 FS	8,82	7,72*	8,24	8,29	7,93	8,61	7,65*	8,89
n-6/n-3	4,04	4,36	4,93	3,47***	4,00	4,40	4,00	4,41

\*=P<0,05, \*\*=P<0,01, \*\*\*=P<0,001

Rotton sowie Gelbton am oxidierten Anschnitt einen Einfluss aus, männliche Tiere hatten die niedrigeren Werte. Alle Zahlen sind in *Tabelle 6* enthalten.

In *Tabelle 7* sind noch die Kocheigenschaften sowie die Ergebnisse der Verkostung zusammengestellt. Sowohl der Grillverlust wie auch der Tropfsaftverlust werden weder durch die Fütterung noch vom Geschlecht oder der Genetik beeinflusst. Das Fleisch der weiblichen Lämmer ist zarter als das der männlichen. Dies konnte sowohl mittels Scherkraftmessung festgestellt werden als auch durch die Verkostung. Das subjektiv zartere Fleisch der Maissilagegruppe konnte durch die Scherkraftmessung nur in der Tendenz bestätigt werden, die Unterschiede sind nicht signifikant. Ein hoher Kraftfutteranteil hatte lediglich auf die Scherkraft im gekochten Zustand einen positiven Einfluss. Mit 3,94 kg wurde der niedrigste Kraftaufwand erreicht. Die Genetik wirkte sich nur beim Merkmal Kochsaftverlust aus. Hier hatten die Kreuzungslämmer mit 27,72 % einen signifikant niedrigeren Wert im Vergleich zu den reinrassigen Lämmern.

Tabelle 6: Fleischfarbe frisch und im oxidierten Zustand nach Versuchsgruppen

Merkmal	Geschlecht		Grundfutter		Kraftfutter		Genetik	
	m	w	MS	GSMS	20 %	40 %	gekreuzt	reinrassig
Farbe L*	42,34	42,10	42,95	41,49**	41,79	42,66	41,50**	42,94
Farbe a*	9,32	9,88	9,49	9,71	10,07	9,13**	10,25	8,95***
Farbe b*	10,89	11,12	11,19	10,82	10,97	11,03	10,97	11,04
Farbe O-L*	43,82	43,59	44,39	43,01**	43,14*	44,26	42,96**	44,44
Farbe O-a*	12,76*	13,73	13,36	13,13	13,48	13,01	13,65	12,84*
Farbe O-b*	14,70*	15,22	15,31	14,61**	14,77	15,15	14,87	15,05

\*=P<0,05, \*\*=P<0,01, \*\*\*=P<0,001

Tabelle 7: Safthaltevermögen, Scherkraft und sensorische Merkmale nach Versuchsgruppen

Merkmal	Geschlecht		Grundfutter		Kraftfutter		Genetik	
	m	w	MS	GSMS	20 %	40 %	gekreuzt	reinrassig
Grillverlust warm, %	24,54	24,54	24,71	24,37	24,38	24,70	24,53	24,55
Grillverlust kalt, %	32,59	32,53	32,67	32,46	32,46	32,66	32,48	32,64
Tropfsaftverlust, %	1,81	2,05	2,02	1,83	1,83	2,03	1,84	2,01
Kochsaftverlust, %	28,33	28,10	28,03	28,40	28,09	28,34	27,72*	28,72
Scherkraft gegrillt, kg	2,74	2,30*	2,43	2,61	2,63	2,41	2,53	2,51
Scherkraft gekocht, kg	5,25	4,00*	4,50	4,75	5,32	3,94**	4,31	4,94
Saftigkeit <sup>1</sup>	4,25*	4,58	4,59	4,25*	4,40	4,44	4,56	4,28
Zartheit <sup>2</sup>	4,20**	4,78	4,69	4,30*	4,38	4,61	4,59	4,40
Geschmack <sup>3</sup>	3,59	3,62	3,55	3,67	3,65	3,56	3,60	3,61
Gesamteindruck <sup>4</sup>	4,21**	4,71	4,62	4,29	4,38	4,54	4,54	4,37

\*=P<0,05, \*\*=P<0,01, \*\*\*=P<0,001

<sup>1</sup>: 1=trocken, 6=saftig; <sup>2</sup>: 1=zäh, 6=zart; <sup>3</sup>: 1=neutral, 6=starker Schafgeschmack; <sup>4</sup>: 1=mangelhaft, 6=ausgezeichnet



## Diskussion der Ergebnisse

Die Ergebnisse der Mastleistung haben doch etwas überrascht, vor allem, dass die Tageszunahmen gesamt vom Kraftfutteranteil nicht beeinflusst werden. Man hätte erwartet, dass die Kraftfuttergruppe 40 besser ist als die Gruppe 20. Mit durchschnittlich 260 g Tageszunahmen wurde ein eher moderater Wert erreicht, wenn man dazu die durchschnittlichen Tageszunahmen aus der Fleischleistungsprüfung vergleicht, wo 349 g erreicht werden (ÖBSZ 2019), oder die Versuchsergebnisse von FORSTER (2012), wo in der intensiven Mast mit Merinolämmern 364 g Tageszunahmen erreicht wurden. Auch ein erwarteter Kreuzungseffekt ist nicht eingetreten. Reinrassige Ostfriesische Milchschafälmmern sind mit Kreuzungstieren durchaus vergleichbar. Eine Erklärung, warum die Lämmer der hohen Kraftfuttergruppe oder die Kreuzungstiere nicht besser waren ist, dass die Lämmer insgesamt gut versorgt wurden und somit der notwendige Nährstoffbedarf aus dem Grundfutter gedeckt werden konnte. Die hohe Kraftfutteraufnahme hat bewirkt, dass die Silageaufnahme deutlich reduziert wurde und somit insgesamt weniger an Energie aufgenommen wurde. Im Mastabschnitt ab dem 63. Lebenstag bis zur Schlachtung unterscheiden sich die Tageszunahmen hochsignifikant zwischen den Geschlechtern, den Grundfutter- und Kraftfuttergruppen. Männliche Lämmer haben höhere Zunahmen, auch die Lämmer der Gras-/Maissilagegruppe und natürlich die hohe Kraftfuttergruppe. Die Begründung liegt zum Teil darin, dass die Lämmer der niedrigen Kraftfuttergruppe bis zum 63. Lebenstag bessere Zunahmen erreichten. Es kann aber auch sein, dass das genetische Potential für nicht mehr gereicht hat. Letztendlich ist entscheidend, wie viele Nährstoffe pro erzeugtem Kilo Schlachtkörper aufgewendet werden mussten. Beim Proteinaufwand besteht kein Unterschied zwischen den Gruppen, er lag im Durchschnitt bei 1.645 Gramm Rohprotein pro kg Schlachtkörper. Auf die Energieverwertung wirkt sich eine hohe Kraftfuttergabe bzw. ein Gras-/Maissilagegemisch als Grundfutter positiv aus.

Die Schlachtausbeute ist bei Lämmern, die einen höheren Kraftfutteranteil in der Ration haben, erwartungsgemäß höher. So lag sie auch hier um 2 % höher als bei der niedrigen Kraftfuttergruppe. Eine Ausbeute von 46,7 % entspricht auch den Ergebnissen von WAßMUTH et al. (2015). In einer Kraftfutter dominanten Mast beträgt die Schlachtausbeute 48 - 50 % (FORSTER 2012, RINGDORFER et al. 2015). Untersuchungen von HENSELER et al. (2014) mit Merinolandschafen und Kreuzungen mit Fleischrassen ergaben signifikante Rassenunterschiede bei der Ausschachtung, wobei die Werte zwischen 48,2 und 49,5 % lagen. Bei den hier vorliegenden Untersuchungen konnte kein genetischer Einfluss auf die Schlachtausbeute festgestellt werden.

Auf den pH-Wert des Muskelgewebes hat weder die Fütterung noch die Genetik und das Geschlecht einen Einfluss. Eine Stunde nach der Schlachtung beträgt dieser rund 6,3 und fällt nach 24 Stunden auf 5,7 ab. Somit sind die klassischen Fleischfehler PSE (hell, weich, wässrig) und DFD (dunkel, fest, trocken) für Lammfleisch kein Problem. Der End-pH-Wert sollte unter 5,9 liegen (DUFEY und WIRZ 1995). HENSELER et al. (2014)

hingegen erzielten in ihren Versuchen mit Kreuzungslämmern von Merinolandschaf mit verschiedenen Fleischrassen einen pH-Wert 24 von 6,4. Die Art der Fütterung beeinflusst das Fettsäuremuster. Die hier dargestellten Ergebnisse sind mit jenen der deutschen Lämmer vergleichbar (DÍAZ et al. 2005)

## Literatur

DÍAZ, M.T., I. ÁLVAREZ, J. De la FUENTE, C. SANUDO, M.M. CAMPO, M.A. OLIVER, M. FONT I FURNOLS, F. MONTOSSI, R. San JULIÁN, G.R. NUTE und V. CAN, 2005: Fatty acid composition of meat from typical lamb production systems of Spain, United Kingdom, Germany and Uruguay. *Meat Science* 71, 256-263.

DUFEY, P. und H. WIRZ, 1995: Lammfleischqualität: Rasse, Kreuzung, Produktionsform. *Agrarforschung* 2 (5), 173-176.

FORSTER, J., 2012: Einfluss von phytogenen Futtermittelzusätzen auf Leistungsparameter bei Mastlämmern. Masterarbeit Universität für Bodenkultur, Wien.

HENSELER, S., S. PREUSS und J. BENNEWITZ, 2014: Fleischerzeugung mit Merinolandschaf-Gebrauchs-kreuzungen – 1. Mitteilung, Analyse der Schlacht- und Fleischqualität. *Züchtungskunde*, 86, (2), 95-103.

ÖBSZ, 2019: Jahresbericht 2019 des Österreichischen Bundesverbandes für Schafe und Ziegen. Wien.

RINGDORFER, F., R. HUBER und M. VELIK, 2015: Qualitätslammerzeugung mit milch- bzw. fleischbetonten Muttertieren (F1) unter möglichst effizienter Ausnutzung des Grundfutters. Abschlussbericht Bio-Lamm, Projektnummer 100536, HBLFA Raumberg-Gumpenstein.

WABMUTH, R., C. LANGE, U. GEUDER und C. MENDEL, 2015: Mastleistung und Schlachtkörperwert von Lämmern verschiedener Rassen und Mastsysteme. *Züchtungskunde*, 87, (5), 335-346.

## Bergschafzucht und Lämmervermarktung

Franz Maurer<sup>1\*</sup>

Wir, die Familie Maurer, bewirtschaften seit Generationen einen landwirtschaftlichen Betrieb im Raum Innsbruck. Meine Vorfahren mütterlicher- sowie väterlicherseits bewirtschafteten früher je einen Betrieb mit verschiedenen Betriebszweigen.



Mein Großvater sowie mein Vater engagieren sich seit jeher in der Tiroler Bergschafzucht. Aus verschiedenen Gründen wurden die Rinderzucht sowie Schweinemast aufgegeben und die Schafzucht sowie Haltung wurden forciert.

Im Jahre 2008 wurde um einen Aussiedlerhof in Arzl bei Innsbruck angesucht. Nach vielen Hürden konnte das Projekt 2018 endlich umgesetzt werden. Wir bewirtschaften den Betrieb im Nebenerwerb. Mein Großvater und auch mein Vater sind als Pensionisten eine große Stütze im Familienbetrieb. Ich, Maurer Franz jun., bin als Berufsfeuerwehrmann der Stadt Innsbruck tätig, sowie selbstständig als Installateur Meister. In der Tiroler Bergschafzucht bin ich als Vorstandsmitglied im Schafzuchtverband, Obmann des Schafzuchtvereins Arzl, Gebietsobmann für das Gebiet Innsbruck Ost und als Preisrichter im Einsatz.

2017 absolvierte ich die Ausbildung zum landwirtschaftlichen Facharbeiter bei der LK Tirol und somit wurde der Grundstein für eine erfolgreiche Arbeit in der Landwirtschaft gelegt. Der Betrieb umfasst ca. 5,5 ha Eigengrund, der als Grünland intensiv genutzt wird. Geführt wird unsere Landwirtschaft als Heubetrieb. Alle früheren Ackerflächen wurden für die Grundfutterproduktion in Dauerwiesen umgewandelt. Das gesamte Grundfutter (mit Ausnahme der Luzerne) zur Fütterung der Tiere stammt aus eigener Produktion. Wir legen großen Wert auf Qualität. Ein optimaler Schnittzeitpunkt sowie eine solare Unterdach-Heubelüftung (*Abbildung 1*) garantieren diese (siehe Futtermittelanalyseergebnis).

<sup>1</sup> Schlöglgasse 5, A-6020 Innsbruck

\* Ansprechpartner: Franz Maurer jun., email: [fr.maurerjun@gmail.com](mailto:fr.maurerjun@gmail.com)



Abbildung 1: optimaler Schnittzeitpunkt und Heubelüftung sorgen für sehr gute Heuqualität

Unsere Flächen werden intensiv bewirtschaftet: 4 Schnitte, Frühjahrsweide, und je nach Wetterlage, auch Herbstbeweidung. Nutzungsintervall 5 - 6 Wochen.

Kraft- bzw. Ergänzungsfutter beziehen wir von der Firma Rieper Mühle (A. Rieper AG) aus Südtirol. Diese analysiert das Grundfutter und aufgrund dessen wird die Futterration berechnet.

## Futteranalyse

Hierbei handelt es sich um eine Mischprobe von allen 4 Schnitten. Aufgrund des sehr guten Eiweißgehaltes füttern wir nur noch ergänzend ein Kraftfutter mit 12 % Rohprotein.

Knd.-Nr. 19580 Maurer Franz Schlöglgasse 5/A 602 Innsbruck (TI)			
Vintl, 16.09.2020			
PROBENBESCHREIBUNG			
Futterart:	Grummet		
Konservierung:	Warmbelüftung		
Erntejahr:	2020	Datum Probenahme:	31.08.2020
Datum Probeneingang:	09.09.2020	Probenummer:	548 von 15.09.2020
Labortechniker:	Schneider Christoph		
ANALYSEERGEBNISSE			
Beschreibung	Werte bezogen auf 1000 g Frischmasse	Werte bezogen auf 1000 g Trockenmasse	Beurteilung
Trockenmasse (g)	916,00	1.000,00	Gut getrocknetes Grundfutter
Rohprotein (g)	147,00	160,40	Sehr proteinreiches Futter
Rohfaser (g)	235,00	256,50	Jung geschnittenes Grundfutter
Rohasche (g)	98,00	106,90	Entspricht dem natürlichen Aschegehalt
Rohfett (g)	25,65	28,00	Normaler Fettgehalt
Zucker (g)	93,43	102,00	Normaler Zuckergehalt
NDF (g)	428,69	468,00	Mittlerer Fasergehalt, geeignet als Strukturergänzung
ADF (g)	306,86	335,00	Mittlerer Fasergehalt, geeignet als Strukturergänzung
ADL (g)	42,14	46,00	Mittlerer Fasergehalt
FUTTERWERTSSCHÄTZUNG			
Beschreibung	Werte bezogen auf 1000 g Frischmasse	Werte bezogen auf 1000 g Trockenmasse	Beurteilung
NEL (MJ)	4,87	5,32	Guter Energiegehalt
nXP (g)	111,00	121,00	Mit energiereichem Futter ergänzen
RNB (g)	5,70	6,30	

Am niedrigen Rohaschegehalt erkennt man, dass bei der Futterkonservierung großer Wert auf eine möglichst geringe Futtermittelverschmutzung gelegt wird. Der Rohfasergehalt zeigt uns hier an, dass der Schnitzeitpunkt immer sehr günstig gewählt wurde.

## Schafzucht und Haltung

Wir züchten und halten Tiroler Bergschafe sowie Braune Tiroler Bergschafe. Derzeit haben wir 40 Muttertiere plus die Nachzucht.



Abbildung 2: Auf Fruchtbarkeit wird großer Wert gelegt

Die beiden Rassen sind sehr widerstandsfähig und robust. Diese Tiere sind mit einem perfekten Wollkleid ausgestattet, daher perfekt geeignet für unser raues Klima im Hochgebirge. Für die steilen Bergseiten in unserer Region ist das robuste, trockene, trittsichere Fundament der Tiere ideal. Diese Merkmale machen unsere Tiere besonders alpentüchtig. Bergschafe sind auch perfekt für die Lämmerproduktion. Durchschnittlich haben Muttertiere 3,8 Lämmer pro Jahr. Durch ihren guten Mutterinstinkt und den vitalen Lämmern hat man eine hohe Aufzuchtquote. Die Tiere sind von Mitte Oktober (je nach Klima auch November) bis Mitte März in den Stallungen untergebracht. Das restliche Jahr ist Weidehaltung sowie Almzeit.



Abbildung 3: Im Sommer sind die Schafe auf der Alm

Alle Lämmer werden von den Muttertieren aufgezogen und bekommen Wasser, Heu und Lämmerstarter *ad libitum*. Die frühe Aufnahme von Heu ist ein wichtiger Punkt für die Pansenentwicklung, Verdauung und Tiergesundheit. Die Lämmer werden von uns mit ca. 40 kg Lebendgewicht (je nach Kundenwunsch) zur Schlachtung gegeben. Alles vom Lamm wird veredelt und verkauft.

Es werden Bratwürste, Käsekrainer, Kaminwürsten, Salami und verschiedene Leberkäsesorten produziert. Wir bieten auch Frischfleischpakete oder Lämmer für den Grill (ganzes Lamm) an.

Die Produkte können Ab Hof erworben werden, ebenso beliefern wir seit geraumer Zeit einen regionalen Bauernladen in Arzl (das Arzler Bauernladele von Andrea Schreiner) und den regionalen Online Markt Bauernkiste ([www.bauernkiste.at](http://www.bauernkiste.at)).

Die Zuchttiere werden über Absatzveranstaltungen des Tiroler Schafzuchtverbandes, Mundpropaganda und soziale Kontakte auch über die Landesgrenzen hinaus verkauft. Auch die Wolle unserer Tiere wird natürlich vermarktet. Es werden hochwertige Kleidungsstücke für den Alpinbereich und Freizeitbereich hergestellt. Die Produkte sind bei Salewa und in der Tiroler Wollverwertung erhältlich.

Abbildung 4: Unsere Produkte



## Stallgebäude und Tierhaltung

In unserem neuen Stallgebäude haben wir viel Wert auf Tierwohl gelegt. Der Stall verfügt über viel Lichteinfall und ideale Luftverhältnisse. Die komplette Fensterseite süd- und nordseitig sind mit Plexiglasfenstern versehen und können stufenlos geöffnet werden. Am First befindet sich ein Licht- und Entlüftungskanal, der feuchte und verbrauchte Luft abströmen lässt. Östlich können 3 Garagentore, die zur Entmistung vorgesehen sind, ebenfalls geöffnet werden. Für gute Lichtverhältnisse bei Dunkelheit haben wir uns für 6 LED Scheinwerfer entschieden. In der Nacht leuchtet zusätzlich ein kleines „Fresslicht“. Der Stall ist als Kaltstall geführt. Im Winter bei Kälte haben wir ca. 2 - 3 Grad über 0, was wesentlich zur Tiergesundheit beiträgt.

Tränkbecken sind in jeder Box verfügbar und versorgen so die Tiere mit bestem Tiroler Trinkwasser, außerdem verfügt jede Box über Salz- bzw. Mineralsteine. Die Abteilungen im Stall sind ein Prototyp, der von einem heimischen Schlosserbetrieb nach unseren Wünschen entworfen und gefertigt wurde. Flexibilität und einfache Umstellungsarbeiten waren die Planungsgrundlage dafür.

Die Fütterung erfolgt über den selbst geplanten Futtertisch. Alle Futtermittel können per Kran auf den Futtertisch gelegt werden und von dort wird alles verteilt. So haben wir die Arbeitsabläufe vereinfacht. Das Heu und Ergänzungsfutter kann einfach mit Gabel oder Schaufel verfüttert werden. Futtermittelverlust wird so stark verringert.

Stroh wird immer noch händisch eingebracht, da uns der Kontakt mit den Tieren sehr wichtig ist und die Sauberkeit der Wolle gewährleistet wird.



Abbildung 5: Die Boxen im Stall sind flexibel, am Futtertisch wird das Futter verabreicht



Abbildung 6: Der neue Stall, im Hintergrund Arzl





# Atemwegserkrankungen und plötzliche Todesfälle bei Lämmern und Schafen

Karl-Heinz Kaulfuß\*

## Zusammenfassung

In Form eines Übersichtsreferates werden Atemwegserkrankungen und plötzliche Todesfälle bei Lämmern und Schafe aufgeführt. Es werden Ursachen, Auswirkungen und mögliche Vorbeugemaßnahmen erläutert.

Schlagwörter: Atemwegserkrankungen, Clostridien, Azidose, Hämonchose, Vergiftungen

## Summary

Respiratory diseases and sudden deaths in lambs and sheep are listed in the form of an overview presentation. Causes, effects and possible preventive measures are explained.

Keywords: respiratory diseases, acidosis, haemonchosis, intoxication

## Atemwegserkrankungen

In den Krankheitsstatistiken von Schaf und Ziege werden in Auswertung von pathologischen Untersuchungen bei 10 - 30 % der eingesendeten verendeten Tiere Atemwegsinfektionen als Todesursache angegeben. Dass dies jedoch nur die Spitze des Eisberges darstellt belegen Lungenbefunde an „normal“ geschlachteten und bei Lebendbeschau als gesund eingeschätzten Schafen. Hier konnten stichprobenartig bei bis zu 80/90 % der Schlachtschafe Lungenveränderungen diagnostiziert werden.

Somit spielen vor allem die chronischen Atemwegserkrankungen bei Schaf eine entscheidende Rolle, wenn z.B. das Mastpotential von Lämmern nicht voll ausgeschöpft werden kann bzw. die Lebensleistung der Schafe sinkt.

Durch den komplexen Aufbau der Atmungsorgane (Nasennebenhöhlen, Bronchialast und Lungenbläschen) ist eine Vielzahl von Erkrankungsmöglichkeiten gegeben, die von nicht-infektiösen über parasitäre (Nasendassel, großer und kleiner Lungenwurm), bakterielle und virale Erkrankungen reichen.

### 1. Symptome/Diagnostik

- Atemfrequenz (in Ruhe und nach Bewegung, Lamm: 15 - 20 / min, Schaf: 9 - 15 / min, nur dezent sichtbar)
- Atmungsintensität (Verringerung bei Schmerzen, Verstärkung bei Atemnot)
- Atemnot beim Einatmen (Abblatten der Schultern, gestreckter Hals, offenes Maul)

<sup>1</sup> Praktischer Tierarzt, Wilhelm Pieck Straße 19, D-38889 Heimburg

\* Ansprechpartner: Dr. Karl-Heinz Kaulfuß, email: [Schafgesundheits@outlook.de](mailto:Schafgesundheits@outlook.de)

- Atemnot beim Ausatmen (doppelschlägige Atmung, Dampfrinne, Bauchdeckenbewegung)
- Nasenausfluss (serös/blutig/eitrig, ein/beidseitig)
- Atemgeräusche (Husten, Pfeifen, Rasseln)
- Auskultation der Lunge
- Körpertemperatur
- Schwimmprobe (gesundes Lungengewebe schwimmt im Wasser)
- Röntgen und Ultraschall
- Sektion
- Nasentupfer (oft ungeeignet für Bakteriologie)
- Serologie (z.B. Maedi)
- Lungenlavage (z.B. bei Lungenadenomatose)
- Bakteriologie an eröffneter Lunge
- Parasitologie (Auswanderverfahren von Lungenwurmlarven aus dem Kot)

## 2. Stallnormen in der Atemluft

Bei Stallhaltung der Lämmer bzw. Winterstallhaltung sollten folgende Stallnormen eingehalten werden:

Stalltemperatur: Ablammstall	18 - 22 °C
Lämmer	10 - 18 °C
Schafe/Böcke	5 - 28 °C

Luftfeuchte: 50 - 80 %

Winterlufttrate: 12 m<sup>3</sup>/h und Tier

Sommerlufttrate: 50 m<sup>3</sup>/h und Tier

Schadgase: NH<sub>3</sub> max. 20 (30) ppm (21,3 mg/m<sup>3</sup>), kann durch das Streuen von 0,5 kg Superphosphat auf 10 m<sup>2</sup> frische Einstreu vermindert werden  
H<sub>2</sub>S max. 5 ppm (7,05 mg/m<sup>3</sup>)

Staubbelastung: bis 3 - 4 mg/m<sup>3</sup> Stallluft

## 3. nichtinfektiöse Atemwegserkrankungen

Bei Nichteinhaltung eines tiergerechten Stallklimas kann es vor allem über die Ammoniakwirkung (vermehrte Harnstoffausscheidung über den Urin nach übertriebener Eiweißfütterung > 16 %) und über den Stallstaubgehalt zu massiven Schädigungen der Nasen- (Nebenhöhlen-) Schleimhaut kommen. Diese kann dann nicht mehr die Barrierefunktion für die nachfolgenden Atemorgane erfüllen bzw. stellt ein ständiges nur schwer therapierbares Keimreservoir (vorrangig Pasteurellen) für das gesamte Tier dar.

## 4. Lungenpasteurellose = Schafrotz

Die Lungenpasteurellose (*Mannheimia haemolytica* und *Bibersteinia trehalosi*) ist die in der Praxis am häufigsten zu diagnostizierende Atemwegserkrankung beim Schaf.

Nach ca. einwöchiger Inkubationszeit weisen die Tiere unter hohem Fieber schwerste Allgemeinstörungen (Futterverweigerung, Festliegen) und Einschränkungen ihrer

Atmungsfunktion auf (pumpende Atmung, Nasen- und Augenausfluss). Oft versterben die Tiere perakut, eingeleitete Antibiotikatherapien erscheinen oft als wirkungslos bzw. sind von Rezidiven (Rückfall) begleitet. Es ist davon auszugehen, dass es zwar zu einer Keimabtötung kommt, jedoch die Lunge bereits so sehr anatomisch verändert ist (Verklebungen, totes Gewebe), dass das verbleibende Lungengewebe eine physiologische Lungenfunktion nicht mehr aufrechterhalten kann. In betroffenen Beständen sollte ein Impfprogramm eingeführt werden.

## 5. Maedi und Lungenadenomatose

Obwohl durch unterschiedliche Viren verursacht (Maedi = Lentivirus, Lungenadenomatose = Retrovirus) und unterschiedliche pathologische Bilder gekennzeichnet, sind diesen Erkrankungen folgende Eigenschaften gemeinsam:

- horizontale und vertikale (mit der Biestmilch vom Muttertier auf das Lamm) Übertragung
- lange Inkubationszeit (meist über 4 Jahre), Erkrankung der Alttiere
- chronischer Körpermasseverlust
- schwer zu diagnostizieren (erst bei älteren Tieren, bei Lungenadenomatose keine Serologie)
- nicht therapierbar
- keine Impfprophylaxe
- im Endstadium immer tödlich

Treten diese Erkrankungen auf, sind betroffene Tiere sofort zu eliminieren, die Herde zu verjüngen und gegebenenfalls ein Sanierungskonzept (mutterlose Aufzucht, Merzung von Einzeltieren oder stamping out) zu installieren.

## Plötzliche Todesfälle

Voranstellend ist anzumerken, dass es eine Vielzahl von Ursachen gibt, die zu plötzlichen Todesfällen beim Schaf führen können. Dabei ist unter plötzlichem Todesfall die Tatsache zu verstehen, dass ein „vermeintlich gesundes Tier“ ohne eine sichtbare Phase einer Krankheitsentstehung scheinbar spontan in kürzester Zeit verenden kann.

Betrachtet man die Erfahrungen aus der eigenen Praxis, kristallisieren sich aus der Vielzahl der Möglichkeiten die in Folge aufgeführten Ursachenkomplexe heraus, wobei natürlich nicht auszuschließen ist, dass es noch eine Vielzahl anderer Ursachen gibt.

### 1. Clostridiosen

Clostridien (es wird hier nur der Enterotoxämiekomplex besprochen) sind gram-positive stäbchenförmige Bakterien die vorwiegend unter Sauerstoffausschluss (anaerob bis aerotolerant) leben. Es existieren weltweit ca. 200 Arten von denen 35 Arten bei Tier und Mensch als krank machend gelten. Es ist nicht so sehr die Clostridie an sich die krankheitsauslösend ist, sondern die von ihr gebildeten und abgegebenen Gifte (Toxine). Diese entfalten nach Aufnahme durch die Tiere in diesen ihre schädliche und allzuoft tödliche Wirkung. Clostridien sind ubiquitäre (überall verbreitet) Bakterien. Sie kommen

in der Umwelt aber auch in Darm und Pansen von gesunden Wiederkäuern vor. Neben ihrer Umweltstabilität, ihrer Möglichkeit fast jedes Nährstoffangebot zu nutzen, ist es insbesondere ihr unerhört hohes Vermehrungspotential (die Keimzunahme erfolgt exponentiell) das dazuführen kann, dass sich Clostridien im Tier in kürzester Zeit vermehren können, um dann, geleitet durch chemische Signale untereinander, gleichzeitig mit ihrer Toxinausschüttung zu beginnen. Die Vermehrung der Clostridien ist für den Tierhalter nicht sichtbar, erst der tödliche Toxinschub. Als Ursachen für die auftretenden Clostridiosen gelten:

- zu hohe Energie- und Eiweißgehalte in der Fütterung im Stall aber auch auf frischen ertragsreichen Weiden und eventuell damit verbundene chronische Azidosen
- abrupter Futterwechsel
- massive Stresssituationen (z.B. Starkregen) die zu einer negativen Beeinflussung des Immunsystems führen
- Begleitinfektionen im Darm (vorwiegend Bandwürmer und Kokzidien)
- mögliche Ursachenkombinationen

Die Verdachtsdiagnostik der Erkrankung erfolgt an toten Tieren, da diese nach ihrem Tod, auch bei kalter Temperatur, sehr schnell aufgasen bzw. in Fäulnis übergehen. Am eröffneten Tierkörper sind die stark aufgegasen Dünndarmschlingen, eine oft vermehrt vorhandene bernsteinfarbige Flüssigkeit im Bauchraum, ein Lungenödem und die typischen breiigen Veränderungen der Nieren feststellbar. Eine unbedingt einzuleitende bakteriologische Untersuchung dient abschließend der Bestätigung der Verdachtsdiagnose und der wichtigen Diagnostik des Clostridientyps (Typ A, Typ D, Sordellii, etc). Da es keine Therapie der Erkrankung gibt, ist die Impfung die einzige Möglichkeit, Verluste infolge von Clostridien-Enterotoxämien zu verhindern. Die Auswahl des Impfstoffes sollte erst nach der Clostridientypisierung bei den verendeten Tieren erfolgen, da sich die Impfstoffe in ihrer Zusammenstellung der zu immunisierenden Clostridientypen unterscheiden.

## 2. Pansenazidose

Nehmen Schafe in kürzester Zeit große Mengen leichtverdaulichen, kohlenhydratreichen Futters auf, kommt es im Pansen zu einer überstürzten Milchsäurebildung, die zu einem abrupten Absinken des Pansen-pH-Wertes weit unter den Wert von 6 führt. Die daraus folgende metabolische Azidose kann dann in Kombination mit einer Hämokonzentration und einer massiven Histaminausschüttung binnen Stunden zu einem tödlichen Schockgeschehen führen. Als Ursache für akute Azidosen können

- Eichel-, Kastanien- oder massiver Fallobstanfall auf Weiden,
- gewollte oder ungewollte Beweidung von Ackerfutter (Getreide, Mais, Luzerne)
- das massive Verfüttern von Backwaren (Brot etc.) Getreide und Kartoffeln
- die übermäßige Futteraufnahme von ausgebrochenen Tieren im Stall und auf der Weide

gelten.

### **3. Hämonchose (Befall mit dem Roten Magenwurm)**

Sind Schafe mit dem roten Magenwurm befallen, zeigen diese nicht wie beim Befall mit anderen Magen-Darm-Würmern eine kontinuierliche Körpermasseabnahme und einen bestehenden Durchfall, sondern behalten scheinbar ihre Körperkondition und der Kot besteht aus festen trockenen Kotmurmeln. Demgegenüber kommt es aber zu einem kontinuierlichen Blutverlust im Tier, da der Rote Magenwurm in der Magenwand Blut absaugt, bzw. es zu Blutungen im Labmagen kommt. Somit sinkt bedingt durch den Verlust der roten Blutkörperchen (die Schleimhäute der Tiere erscheinen heller bis porzellanfarben) die Sauerstofftransportkapazität des Blutes und die Tiere erscheinen matter und bewegungsärmer – was jedoch im Stall oder bei der Koppelschafhaltung nicht so in's Auge fällt. Treten jedoch zusätzliche Stresssituationen auf, – Schafschur, Weideumtrieb, Hetzen durch Hunde/Wölfe, extreme Witterungslagen – reicht die Sauerstoffversorgung der Organe infolge der Blutverdünnung nicht mehr aus und die Tiere verenden scheinbar spontan (endogener Erstickungstod). Einem solchen Geschehen ist nur durch eine regelmäßige Kontrolle des Verwurmungsgrades der Tiere mittels koprologischer Untersuchungen (Kotprobe) vorzubeugen.

### **4. Vergiftungen**

Bei spontanen Todesfällen (vorrangig auf der Weide) werden von Schafhaltern im Vorgespräch oft akute Vergiftungen als vermeintliche Ursache angeführt. Die Praxis zeigt jedoch, dass solche beim Schaf nur äußerst selten auftreten und in der Todesstatistik von Schafen kaum eine Rolle spielen. Schafe scheinen im ihrem Fressverhalten bei ausreichendem Futterangebot Giftpflanzen zu meiden. Wenn überhaupt sind es vor allem die Eibe, der Kirschlorbeer und der Rhododendron, die nach Verzehr (auch kleiner Mengen) akute Todesfälle bedingen. Hierzu ist anzumerken, dass diese Pflanzen vorrangig als Ziergehölze angelegt sind – kausale Zusammenhänge mit akuten Vergiftungen treten in der Praxis bei ausgebrochenen Tieren, gartennaher Beweidung oder bei unsachgemäßer Entsorgung von Gartenschnitt auf.

Die im natürlichen Biotop auf der Weide befindlichen Giftpflanzen (Hahnenfuß, Jakobs-kreuzkraut, Herbstzeitlose) werden in der Regel in ihrer Wirkung überschätzt, auch ist eine Gleichsetzung deren Wirkung mit der bei Mensch und anderen Tierarten (vorrangig Pferd) unzulässig.



## Die Schafe und das Klima: Killer oder Retter?

Matthias Gauly<sup>1\*</sup>

### Zusammenfassung

Das erfolgreiche Management der Treibhausgasemissionen (THG) von Nutztieren wird zu einer wichtigen Herausforderung für Wissenschaft, Handel und Politik. Eine der wichtigsten ökologischen Herausforderungen, mit denen landwirtschaftliche und insbesondere tierische Produktionssysteme konfrontiert sind, ist die Einführung von Managementpraktiken, die die Minderung von Treibhausgasemissionen fördern und gleichzeitig das Produktionsniveau halten. Die Intensivierung ist eine Strategie, die die Produktivität und Umweltleistung von Tierhaltungsbetrieben steigern soll. Die meisten Ökobilanzen (Life Cycle Assessments - LCA) von Nutztieren (insbesondere Schafen) berücksichtigen allerdings nur die Entstehung von Treibhausgasen oder den Kohlenstoff-Fußabdruck pro Produkteinheit. Dabei wäre es viel zielführender, auch die Auswirkungen der Intensivierung auf andere mögliche Umwelteffekte und den Ressourcenverbrauch zu bewerten (O'BRIEN et al. 2016). Bei richtiger Intensitäts- und Weidemanagementwahl erweist sich das Schaf eher als Klimaretter und weniger als „Täter“. Hinzu kommen zahlreiche andere für Mensch und Natur wichtige Funktionen!

Schlagwörter: Klimawandel, Treibhausgase, Life Cycle Assessment, Emission

### Summary

The successful management of greenhouse gas emissions (GHG) from farm animals is becoming a major challenge for science, stake holders and policy makers. One of the main environmental challenges facing agricultural and in particular livestock production systems is the introduction of management practices that promote the reduction of greenhouse gas emissions while maintaining production levels. Intensification is a strategy to increase the productivity and environmental performance of livestock farms. However, most Life Cycle Assessments (LCA) of farm animals (especially sheep) only take into account the production of greenhouse gas or the carbon footprint per unit of product. However, the impact of intensification on other possible environmental effects and resource consumption has also to be assessed (O' BRIEN et al. 2016). With the right intensity and grazing management, the sheep will prove to have more positive than negative effects on climate. In addition, there are numerous other functions of these species that are important for humans and nature!

Keywords: climate change, greenhouse gases, life cycle assessment, emissions

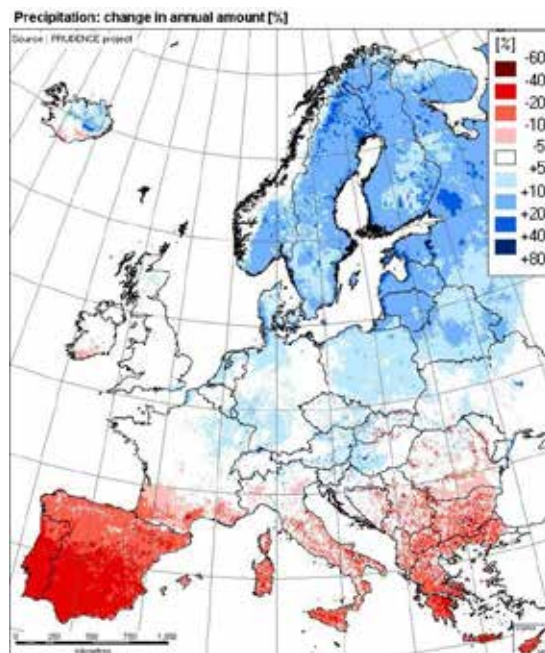
<sup>1</sup> Freie Universität Bozen, Fakultät für Naturwissenschaften und Technologie, Fachgebiet Nutztierwissenschaften, Universitätsplatz 5, I-39100 Bozen

\* Ansprechpartner: DDr. Matthias Gauly, email: [matthias.gauly@unibz.it](mailto:matthias.gauly@unibz.it)

## 1. Einleitung

Während wir unter Wetter die tägliche Variation der Variablen Luftdruck, Feuchtigkeit, Wind (Luftbewegung), Sonnenscheindauer und Bewölkung verstehen, ist das Klima nach Definition das typische Wetter im Jahresverlauf in einer bestimmten Region. Letzteres unterlag und unterliegt in der Erdgeschichte immer einem Wandel. Das besondere unserer Zeit ist die Geschwindigkeit dieser Veränderungen sowie deren Ursachen. Nach bestimmten Modellen (IPCC-SRES-Szenario A2) führen die Änderungen zu einem globalen Anstieg der durchschnittlichen Oberflächentemperatur von 0,3 bis 4,8 °C bis zum Jahr 2100 (IPCC 2014 a, b). Gleichzeitig werden signifikante Veränderungen der durchschnittlichen Jahresniederschlagsmenge bis zum Ende des Jahrhunderts erwartet (Abbildung 1).

Abbildung 1: Relative Veränderung der Niederschlagsmengen zwischen den aus den Zeiträumen 1961-1990 und 2071-2100 gebildeten Mittelwerten, nach dem IPCC-SRES-Szenario A2. Daten aus dem von der EG finanzierten Projekt Prudence (globales Zirkulationsmodell HadCM3 und regionales Klimamodell HIRHAM in 12 km-Auflösung), Kartenausarbeitung durch die GFS/IES der EG.



Die Klimaveränderungen werden direkte Effekte (u.a. Anstieg der mittleren Durchschnittstemperatur, Änderungen der Niederschlagsmengen, Zunahme von Extremwetterereignissen (z.B. Hitzewellen, Dürren, Stürme, Hochwasser), Anstieg der Meeresspiegel (1,7 mm/Jahr im 20. Jahrhundert und ca. 3 mm/Jahr seit 1993)) sowie indirekte Effekte haben (u.a. veränderte verfügbare Wassermengen, veränderte Luftzusammensetzung, Veränderungen der Ökosysteme und Biodiversität). Diese Änderungen werden sich mittelbar und/oder unmittelbar auf die Landwirtschaft auswirken. Dabei ist die Landwirtschaft, wie viele andere Produktionszweige auch, nicht nur „Opfer“ des Klimawandels, sondern in einem bestimmten Umfang auch Verursacher desselben, da sie u.a. zur Emission klimaschädlicher Treibhausgase (THG) beiträgt.

## 2. Treibhausgas-Emissionen aus der Landwirtschaft

Die Landwirtschaft trägt zur Emission klimaschädlicher Gase bei. Dafür verantwortlich sind vor allem Methan ( $\text{CH}_4$ ) - Emissionen aus der Tierhaltung sowie Lachgas ( $\text{N}_2\text{O}$ ) - Emissionen aus landwirtschaftlich genutzten Böden u.a. als Folge der mineralischen und



organischen Stickstoffdüngung. Rund 62 % der gesamten CH<sub>4</sub>-Emissionen und 79 % der N<sub>2</sub>O-Emissionen stammen z.B. in Deutschland aus der Landwirtschaft. Dies entsprach im letzten Jahr 63,6 Millionen Tonnen Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), was ca. 7,4 % der gesamten THG-Emissionen des Jahres darstellte. Zum Vergleich: die Emissionen aus der energiebedingten stationären und mobilen Verbrennung hatten ca. einen Anteil von 83 % und die prozessbedingten Emissionen der Industrie von ca. 7,5 % (Umweltbundesamt 2020; <https://www.umweltbundesamt.de/print/13775>).

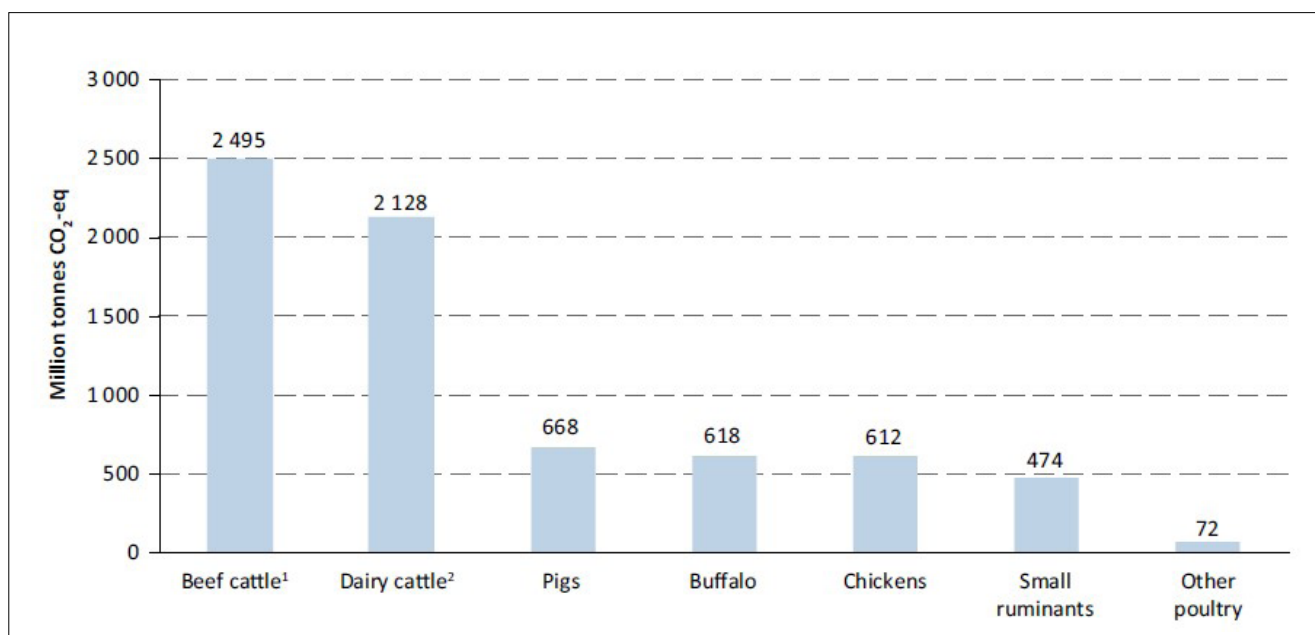
Den Hauptanteil an THG-Emissionen innerhalb des Landwirtschaftssektors, die CH<sub>4</sub>-Emissionen, entstehen bei den Verdauungsprozessen der Wiederkäuer, aus der Behandlung von Wirtschaftsdüngern sowie durch Lagerungsprozesse von Gärresten aus nachwachsenden Rohstoffen der Biogasanlagen.

### 3. Das Klima und das Tier

Die CH<sub>4</sub>-Emissionen aus der Fermentation machen anteilig 77 % am gesamten Landwirtschaftsbereich aus. Sie sind nahezu vollständig auf die Rinder- und Milchkuhhaltung (95 %) zurückzuführen. Aus dem Wirtschaftsdüngermanagement stammen hingegen nur 19 % der CH<sub>4</sub>-Emissionen. Der größte Anteil des Methans aus Wirtschaftsdünger geht auf die Exkremente von Rindern und Schweinen zurück. Vergleichbare Emissionen von anderen Tierarten (wie z.B. kleiner Wiederkäuer, Geflügel, Esel und Pferde) sind dagegen fast vernachlässigbar (*Abbildung 2*). Danach betragen die globalen Emissionen aus der Haltung von kleinen Wiederkäuern 474 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub> - Äquivalent. Das entsprach im dargestellten Zeitraum ca. 6,7 % der Gesamtmenge (GERBER et al. 2013).

Es soll an dieser Stelle darauf hingewiesen werden, dass nach Meinung verschiedener NGOs und Einrichtungen viele Klimastudien (u.a. die von GERBER et al. 2013) die tatsächliche Bedeutung der Tiere bei der Entstehung von Treibhausgasen signifikant unterschätzen (u.a. „Worldwatch“-Institute). Danach müsste auch das von den Nutztieren

Abbildung 2: Globale Schätzungen der Emissionen nach Tierarten (GERBER et al. 2013)



ausgeatmete Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) in die Treibhausgasrechnung einbezogen werden. Die Nutztieratmung allein verursacht etwa 14 % der (indirekt) von Menschen verursachten Treibhausgase. Dieser Faktor wurde z.B. bei den FAO-Klimarechnungen mit der Begründung nicht beachtet, dass Tiere Pflanzenmaterial fressen. Da diese Pflanzen CO<sub>2</sub> im Rahmen der Fotosynthese aus der Atmosphäre entfernen, bestehe ein Gleichgewicht, so die Autoren der FAO Studie. Durch diese verschiedenen Vorgehensweisen bei der Berechnung variieren die Schätzungen zum Beitrag der Treibhausgasmengen aus der Tierhaltung an den Gesamtmengen zwischen 8 und 51 % (HERRERO et al. 2011), was natürlich zu einer sehr unterschiedlichen Bewertung der Bedeutung der Tierhaltung als THG-Verursacher führt. Dazu tragen auch umgekehrt unterschiedliche Auffassungen zur Bewertung der THG-reduzierenden Effekte der Nutztiere (u.a. positive Effekte auf Bodenfruchtbarkeit durch Grünlandnutzung) bei.

In jedem Fall können Nutztiere nicht einseitig auf die Produktion von Treibhausgasen reduziert werden, da sie natürlich eine Reihe anderer bedeutender Funktionen haben, die im Folgenden kurz benannt werden sollen.

#### 4. Funktionen der Schafe

Grünland bedeckt ca. 40 % der gesamten Landfläche. Im alpinen Raum ist es signifikant mehr. In Südtirol macht das Dauergrünland (212.805 ha) z.B. 90 % der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche aus (ASTAT 2011). Nur Wiederkäuer sind, in der Zusammenarbeit mit Mikroorganismen, in der Lage, das dort wachsende Futter zu nutzen und in für den Menschen nutzbare Produkte (u.a. Milch, Fleisch, Wolle) umzuwandeln. Natürliches Grasland ist in vielen Teilen der Welt die Hauptnahrungsquelle für Schafe. Eine nachhaltige Weidehaltung (u.a. angepasste Besatzdichten) fördert gleichzeitig die Bodenfruchtbarkeit und die Bindung sowie Speicherung von Kohlenstoff als Humus (LAI und KUMAR 2020; JI et al. 2020). Dadurch tragen die Tiere auch zur Begrenzung der Treibhausgasmengen bei. ELDESOUKY et al. (2018) berechnen, dass die Bodenbindung von Kohlenstoff bei extensiver Grünlandnutzung zwischen 270,02 und 334,01 kg CO<sub>2</sub> Äquivalenten (äq) pro Hektar und Jahr liegt. Dies stellt einen beträchtlichen Kohlenstoffausgleich dar. Da diese Systeme allerdings bei Berechnung der CO<sub>2</sub> Äquivalente der erzeugten Produkteinheiten (kg Milch, kg Fleisch oder kg Wolle) nicht mit den intensiveren Systemen konkurrieren können, muss nach Autorenmeinung der Kohlenstoff-Fußabdruck auf die Fläche und nicht alleine auf das Produkt bezogen werden (ELDESOUKY et al. 2018). Dadurch ergeben sich deutliche Vorteile der auf Grünland basierenden Produktionssysteme. Positive Effekte auf die Kohlenstoffbilanz werden auch erreicht, wenn Schafe im Rotationssystem (Wechsel Weide- und Getreideanbau) genutzt werden (ALVES et al. 2020). Solche mit Tieren im Wechsel betriebenen Systeme sind deutlich klimaneutraler.

Die Grünlandnutzung durch Schafe trägt darüber hinaus zur Erhaltung der Kulturlandschaft, mit wichtigen Effekten z.B. auf den Tourismus, bei, hat wichtige Funktionen im Lawinenschutz im alpinen Raum und schafft Arbeitsplätze. Darüber hinaus erfüllt sie nach wie vor ihre originäre Aufgabe, nämlich die Erzeugung von hochwertigen Lebensmitteln (Milch, Fleisch) zur menschlichen Ernährungssicherung und anderen Produkten

mit verschiedenen Nutzungszwecken (v.a. Wolle). Vor allem das Fleisch wird über das Schaf wesentlich klimagünstiger erzeugt als z.B. über Schwein oder Geflügel.

## 5. Möglichkeiten zur Optimierung

Die Europäische Union und ihre Mitglieder haben sich in den letzten Jahren zum Teil sehr ehrgeizige Ziele bei der Reduzierung der Treibhausgasemissionen gesetzt. Deutschland hat z.B. in dem 2019 verabschiedeten Klimaschutzgesetz festgelegt, dass die Emissionen aus der Landwirtschaft (inklusive der Emissionen aus den landwirtschaftlichen mobilen und stationären Verbrennungen) bis 2030 auf 58 Mio. t CO<sub>2</sub> Äquivalente reduziert werden müssen. Entsprechend ist es unumgänglich nach Optimierungsmöglichkeiten zu suchen. Da vor allem die Produktion von Kraftfutter (Getreide) die THG-Bilanzen belastet, haben sich verschiedene Wissenschaftler mit der Bewertung der Effekte der Bewirtschaftungsintensität auf die Treibhausgasbildung beschäftigt. Dabei müssen gleichzeitig die Effekte von Extensivierungen auf die Rentabilität der Systeme im Auge behalten werden. Nach Arbeiten von ELDESOUKY et al. (2018) liegt der Anteil der während des Verdauungsprozesses der Wiederkäuer (enterische Fermentation) gebildeten THGs an der Gesamtemission beim Schaf zwischen 44 und 64 %. Sie steht in engem Zusammenhang mit der Intensität des Produktionssystems und vor allem mit dem Weidegang. Die Fütterung (Einsatz von Kraftfutter) hat nach den Ergebnissen den höchsten Anteil an den außerbetrieblichen Emissionen. Sie macht bis zu 45 % der Gesamtemissionen in der Milchschaft- und 21 % in Lämmererzeugung aus. ESCRIBANO et al. (2020) untersuchten z.B. den Kohlenstoff-Fußabdruck in spanischen Milchschafthaltungen. Diese variierten zwischen halbintensiven Betrieben mit kleinen Weideflächen und extensiven Betrieben mit großen Naturweideflächen erheblich. Die berechneten THG-Emissionen schwankten zwischen 1,77 und 4,09 kg CO<sub>2</sub> äq/kg erzeugter Milch, wobei die niedrigsten Werte in den intensivsten Betrieben und die höchsten Werte in den extensivsten und am wenigsten „produktiven“ Betrieben gemessen wurden. Gleichzeitig zeigt aber auch diese Studie sehr deutlich die positiven Effekte der Weidenutzung durch die Kohlenstoffbindung der Böden. Diese lagen zwischen 0,09 und 2,04 kg CO<sub>2</sub> äq/kg Milch und entsprechen den von SABIA et al. (2020) ermittelten Größenordnungen. Diese Werte, die die Berechnung des Kohlenstoff-Fußabdrucks erheblich reduzieren, müssen also wie erwähnt in die Ökobilanz einbezogen werden. Berücksichtigt werden muss auch, dass der Kohlenstoff-Fußabdruck auf regionaler Ebene erheblich schwankt. PERI et al. (2020) schätzte diesen für die Lamm- und Wollerzeugung (unter Einbeziehung von Transport und Endverarbeitung) auf zwischen 10,64 und 41,32 kg CO<sub>2</sub> äq/kg Lammfleisch (Schlachtkörper) und 7,83 und 18,70 kg CO<sub>2</sub> äq/kg feiner Wolle. In beiden Fällen entfiel der Hauptanteil auf die Primärproduktion im landwirtschaftlichen Betrieb (75 - 90 %), gefolgt von der industriellen Verarbeitung (2 - 15 %) und dem Transport. Auch nach SINTORI et al. (2020) hängt die Umwelteffizienz von Milchschaftbetrieben wesentlich von der Fütterungspraxis (Verhältnis von Kraftfutter zu Grundfuttermitteln), daneben aber auch von deren Betriebsgröße, der Spezialisierung und der Produktionsorientierung ab.

Nach SAVIAN et al. (2018) liegt im Management des Grünlands die Schlüsselstrategie zur Verringerung der Umweltauswirkungen von Wiederkäuern. Ein „rotierender“ Besatz der Schafe zeigte sich dabei als die effizientere Weidemanagementstrategie zur Minderung der CH<sub>4</sub>-Emissionen und -Intensität, mit 64 % weniger CH<sub>4</sub>-Emissionen pro Fläche und 170 % weniger CH<sub>4</sub>-Emissionen pro erzeugter Produkteinheit im Vergleich zu traditionellen Beweidungsmethoden, wie z.B. Standweiden (SAVIAN et al. 2018).

Auch O'BRIEN et al. (2016) untersuchten Schafbetriebe verschiedener Intensitätsstufen in Irland. Die Ergebnisse unterstreichen die Bedeutung der Art der Grünlandnutzung. Eine Steigerung der Leistungen durch die Verfütterung von mehr Kraftfutter war dagegen weniger effizient und verursachte mehr Emissionen. Die Schafhaltung in Hochlagen hatte die ungünstigsten produktbezogenen Umweltauswirkungen. Wurden allerdings die positiven Effekte der Grünlandnutzung (Sequestrierung) eingebunden war das Gegenteil der Fall. Auch diese Autoren schlagen deshalb vor, dass die Bewertung der Landnutzungseffizienz nicht auf das Produkt beschränkt werden darf. Stattdessen muss ein Index oder ein Punktesystem verwendet werden, das auch Ökosystemdienstleistungen (z.B. Landschaftspflege) von Schafbetrieben berücksichtigt. Letzteres kann mit Daten aus Agrarumweltprogrammen oder Betriebserhebungen quantifiziert werden und würde zusätzliche wichtige Informationen über den Umweltnutzen der Schafhaltung liefern und dessen besondere Stellung in der Nutztierhaltung unterstreichen (O'BRIEN et al. 2016). Auch in der genetischen Selektion, d.h. der Ausnutzung der genetischen Variation der THG-Bildung im Pansen, wird ein erhebliches Potenzial gesehen, Emissionen zu reduzieren. Die Entwicklung eines Zuchtziels für reduzierte Methanemissionen erfordert Informationen über die Heritabilität, die genetischen Beziehungen, den Zeitpunkt, an dem das Merkmal am besten gemessen werden kann, und Kenntnisse über die jährliche Methanproduktion (ODDY et al. 2019). Nach ODDY et al. (2019) ist die größte Determinante der Methanproduktion die Futtermittelaufnahme. Nach diesen Untersuchungen kann Methan für die Nutzung der genetischen Selektion zu jedem Zeitpunkt im Produktionszyklus gemessen werden. Beim Milchvieh werden bereits Zuchtwerte bestimmt.

## 6. Literatur

ALVES, L.A., L.G. de DENARDIN, A.P. MARTINS, C. BAYER, M.G. VELOSO, C. BREMM, P.C. de CARVALHO, D.R. MACHADO und T. TIECHER, 2020: The effect of crop rotation and sheep grazing management on plant production and soil C and N stocks in a long-term integrated crop-livestock system in Southern Brazil. SOIL & TILLAGE RESEARCH, 203, DOI: 10.1016/j.still.2020.104678

ELDESOUKY, A., F.J. MESIAS, A. ELGHANNAM und M. ESCRIBANO, 2018: Can extensification compensate livestock greenhouse gas emissions? A study of the carbon footprint in Spanish agroforestry systems. J. Cleaner Prod. 200, 28-38, DOI: 10.1016/j.jclepro.2018.07.279

ESCRIBANO, M., A. ELGHANNAM und F.J. MESIAS, 2020: Dairy sheep farms in semi-arid rangelands: A carbon footprint dilemma between intensification and land-based grazing. *LAND USE POLICY*, 95, DOI: 10.1016/j.landusepol.2020.104600

GERBER, P.J., H. STEINFELD, B. HENDERSON, A. MOTTET, C. OPIO, J. DIJKMAN, A. FALCUCCI und G. TEMPIO, 2013: Tackling climate change through livestock – A global assessment of emissions and mitigation opportunities. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome.

HERRERO, M., P. GERBER, T. VELLINGA, T. GARNETT, A. LEIP, C. OPIO, H.J. WESTHOEK, P.K. THORNTON, J. OLESEN, N. HUTCHINGS, H. MONTGOMERY, J.-F. SOUSSANA, H. STEINFELD und T.A. McALLISTER, 2011: Livestock and greenhouse gas emissions: The importance of getting the numbers right. *Anim. Feed Sci. Technol.* 166-167:779-782.

IPCC, 2014 a: Annex II: J. AGARD, E.L.F. SCHIPPER, J. BIRKMANN, M. CAMPOS, C. DUBEUX, Y. NOJIRI, L. OLSSON, B. OSMAN-ELASHA, M. PELLING, M.J. PRATHER, M.G. RIVERA-FERRE, O.C. RUPPEL, A. SALLENGER, K.R. SMITH, A.L. St. CLAIR, K.J. MACH, M.D. MASTRANDREA, T.E. BILIR (Hrsg.). In: *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Part B: Regional Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.* V.R. BARROS, C.B. FIELD, D.J. DOKKEN, M.D. MASTRANDREA, K.J. MACH, T.E. BILIR, M. CHATTERJEE, K.L. EBI, Y.O. ESTRADA, R.C. GENOVA, B. GIRMA, E.S. KISSEL, A.N. LEVY, S. MacCRACKEN, P.R. MASTRANDREA, L.L. WHITE (Hrsg.). Cambridge University Press, Cambridge, Großbritannien und New York, NY, USA, 1757-1776.

IPCC, 2014 b: Annex I: Acronyms and Chemical Symbols. J.M. ALLWOOD, V. BOSETTI, N.K. DUBASH, L. GÓMEZ-ECHEVERRI, C. von STECHOW (Hrsg.). In: *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.* O. EDENHOFER, R. PICHES-MADRUGA, Y. SOKONA, E. FARAHANI, S. KADNER, K. SEYBOTH, A. ADLER, I. BAUM, S. BRUNNER, P. EICKEMEIER, B. KRIEMANN, J. SAVOLAINEN, S. SCHLÖMER, C. von STECHOW, T. ZWICKEL, J.C. MINX (Hrsg.). Cambridge University Press, Cambridge, Großbritannien und New York, NY, USA, 1251-1274.

JI, L., Y. QIN, S.O. JIMOH, X.Y. HOU, N. ZHANG, Y.M. GAN und Y.J. LUO, 2020: Impacts of livestock grazing on vegetation characteristics and soil chemical properties of alpine meadows in the eastern Qinghai-Tibetan Plate. *ECOSCIENCE*, 27, 2, 107-118, DOI: 10.1080/11956860.2019.1710908

LAI, L.M. und S. KUMAR, 2020: A global meta-analysis of livestock grazing impacts on soil properties. *PLOS ONE*, 15, 8, DOI: 10.1371/journal.pone.0236638

O'BRIEN, D., A. BOHAN, N. McHUGH und L. SHALLOO, 2016: A life cycle assessment of the effect of intensification on the environmental impacts and resource use of grass-based sheep farming. *Agricultural Systems*, 148, 95-104, DOI: 10.1016/j.agsy.2016.07.004

ODDY, V.H., A.J. DONALDSON, M. CAMERON, J. BOND, S. DOMINIK und D.L. ROBINSON, 2019: Variation in methane production over time and physiological state in sheep. *Anim. Prod. Sci.* 59, 3, 441-448, DOI: 10.1071/AN17447

PERI, P.L., Y.M. ROSAS, B. LADD, R. DIAZ-DELGADO und G. MARTINEZ PASTUR, 2020: Carbon Footprint of Lamb and Wool Production at Farm Gate and the Regional Scale in Southern Patagonia, *Sustainability*, 12, 8, DOI: 10.3390/su12083077

SABIA, E., M. GAULY, F. NAPOLITANO, F. SERRAPICA, G.F. CIFUNI und S. CLAPS, 2020: Dairy sheep carbon footprint and ReCiPe end-point study. *Small Ruminant Research* 185, DOI: 10.1016/j.smallrumres.2020.106085

SAVIAN, J.V., R.M.T. SCHONS, D.E. MARCHI, T.S. de FREITAS, G.F. da NETO, J.C. MEZZALIRA, A. BERNDT, C. BAYER und P.C. de CARVALHO, 2018: Rotatinuous stocking: A grazing management innovation that has high potential to mitigate methane emissions by sheep. *J. Cleaner Prod.* 186, 602-608, DOI: 10.1016/j.jclepro.2018.03.162

SINTORI, A., A. LIONTAKIS und I. TZOURAMANI, 2020: Assessing the Environmental Efficiency of Greek Dairy Sheep Farms: GHG Emissions and Mitigation Potential. *AGRICULTURE-BASEL*, 9, 2, 28, DOI: 10.3390/agriculture9020028

Umweltbundesamt, 2020: <https://www.umweltbundesamt.de/print/13775>

## Beutegreifer unterwegs in Österreich

Albin Blaschka<sup>1\*</sup> und Georg Rauer<sup>2</sup>

### Zusammenfassung

Beutegreifer sind in Österreich angekommen: Nicht nur Wolf, auch Bär und Goldschakal werden in unserem Land wieder häufiger gesichtet. Die erste neuere Wolfsichtung nach der Jahrtausendwende war 2002 im Raum Bad Ischl. Beim Bären gibt es mit der Population im Trentino neben der slowenischen eine zweite mögliche Quellpopulation. Noch nicht denselben Bekanntheitsgrad wie Bär und Wolf hat der Goldschakal. Diese Art wandert aus südöstlichen Gebieten neu ein. Einzelne Individuen wurden aber auch bereits in Tirol gesichtet.

Das Österreichzentrum Bär, Wolf, Luchs leistet wertvolle Arbeit, um für ein möglichst konfliktarmes Zusammenleben zwischen Menschen und Beutegreifer zu sorgen. Als Verein organisiert, bringen seine Mitglieder (Ministerien, Länder und verschiedene Organisation) ihre Expertise und ihr Know-how ein, um gemeinsam an diesem Ziel zu arbeiten.

Schlagwörter: Wolf, Bär, Goldschakal, Verbreitung, Österreichzentrum Bär, Wolf, Luchs

### Summary

Large Carnivores have reached Austria: Not only Wolves, also Brown Bears and Golden Jackals are seen more and more frequently. The first sighting of a wolf after the turn of the century was in 2002 in the area of Bad Ischl. The growing bear population in Trentino has become, beside the Slovenian bear population, a second source for bears visiting Austria. Not that well known as Brown Bear and Wolf is the Golden Jackal. This species immigrates from the south-east to Austria, with single individuals already seen in Tirol.

The Austrian Centre Bear, Wolf, Lynx strives to reach a low-conflict co-existence between humans and large carnivores. Organized as an association, its members (ministries, federal states, different organisations) give their expertise and know how, working together to achieve this goal.

Keywords: Wolf, Brown Bear, Golden Jakal, Distribution, Austrian Centre Bear Wolf Lynx

## Einleitung

Österreich ist seit mehreren Jahren mit großen Beutegreifern wie Bär, Wolf, Luchs und Goldschakal konfrontiert. Verwaltungsgrenzen, egal ob von Bezirk, Bundesland oder Staat, stellen für diese Tiere keine Hindernisse dar. Wölfe sind in ganz Österreich unterwegs, Bären vornehmlich im Süden des Landes, aber auch im Westen, hier vor allem in Tirol. Noch nicht so einen hohen Bekanntheitsgrad wie die zwei genannten besitzt der Goldschakal, ein Neuankömmling, der vornehmlich vom Südosten und Osten aus nach Österreich

<sup>1</sup> Österreichzentrum Bär, Wolf, Luchs, Altdorf 11, A-8952 Irdning-Donnerbachtal

<sup>2</sup> Österreichzentrum Bär, Wolf, Luchs, Forschungsinstitut für Wildtierkunde und Ökologie, Veterinärmedizinische Universität Wien

\* Ansprechpartner: Dr. Albin Blaschka, email: [office@baer-wolf-luchs.at](mailto:office@baer-wolf-luchs.at)

kommt. Damit steht unsere gesamte Gesellschaft direkt oder indirekt, besonders aber Landnutzer und Verwaltung, über Grenzen hinweg vor ähnlichen Herausforderungen. Die Rückkehr bzw. das wieder stärkere Auftreten dieser Tiere ist unter anderem dem strengen Schutz geschuldet, den diese Tiere durch die „Berner Konvention“ und die Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie der EU genießen, aber nicht nur: Ein wichtiger Grund ist mit hoher Wahrscheinlichkeit auch die sich ändernde Landnutzung. Der Waldanteil nimmt zu, Landwirtschaft zieht sich in Teilen zurück. Als erstes haben potenzielle Beutetiere davon profitiert, da sie vermehrt Rückzugsgebiete fanden. In Folge sind nun die Beutegreifer die Nutznießer und können sich ebenso ausbreiten. Speziell für Österreich, aber auch Deutschland, war die Ostöffnung zu Beginn der 1990iger Jahre ein zusätzlicher Faktor, der Wanderbewegungen wieder ermöglicht hat. Der „Eiserne Vorhang“ mit seinen massiven Grenzanlagen war auch für Tiere eine Barriere, die weggefallen ist (HACKLÄNDER 2020; siehe auch POSCHLOD 2017 und CHAPRON 2014).

## Wolf

Der Wolf wurde in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts im Gebiet des heutigen Österreichs ausgerottet. Im Wienerwald wurde der letzte lebende Wolf 1846 erlegt, im Hausruckviertel gab es bis ca. 1870 Wölfe. 1881 gab es die letzte bekannte Wolfsichtung im Salzkammergut, 1882 wurde der „letzte Wolf Österreichs“ im Wechselgebiet geschossen. Danach gab es nur mehr vereinzelte Wölfe, die erlegt wurden, unter anderem 1903 bei Ratschendorf und Mureck (Südsteiermark), im Wechselgebiet wurde ein Tier 1936 mit Strychnin vergiftet (HACKLÄNDER 2020, SCHLESINGER 1937).

Um die Jahrtausendwende sind Wolfsbesuche in Österreich wieder häufiger geworden. Im Jahr 2002 wurde ein Tier bei Bad Ischl irrtümlich als wildernder Hund geschossen und in den Jahren danach gab es weitere sporadische Sichtungen und DNA-Nachweise von einzelnen Individuen in anderen Regionen in Österreich. 2009 hat sich jedoch die Situation nachdrücklich geändert: 6 - 8 Individuen konnten im Laufe des Jahres nachgewiesen werden (Koordinierungsstelle für den Braunbären, Luchs und Wolf 2012). Bis 2016 blieb die Zahl der jährlich nachgewiesenen Wölfe jedoch insgesamt unter zehn. Das erste Rudel entstand 2016 am Truppenübungsplatz Allentsteig und reproduziert seitdem jedes Jahr. Es stammt von einem Truppenübungsplatz im Osten Deutschlands. 2018 kamen im westlichen Waldviertel zwei weitere Rudel dazu, die 2019 von zwei neuen Rudeln abgelöst wurden. Diese Rudel haben nach aktuellem Stand (Herbst 2020) aber keinen Bestand.

2019 belief sich, Jungtiere mit eingerechnet, die Zahl der Wölfe, die sich im Laufe des Jahres zumindest eine Zeit lang in Österreich aufgehalten haben, auf ca. 50 Individuen. Für das Jahr 2020 wurden bis Ende September 20 Individuen eindeutig genetisch nachgewiesen. Regelmäßig aktualisierte Karten mit Hinweisen auf Wolfsauftritten finden sich auf der Website des Österreichzentrums Bär, Wolf, Luchs unter <https://baer-wolf-luchs.at/verbreitungskarten.htm>.

Wenn die Bestandsentwicklung in den Wolfspopulationen rund um Österreich (Schweiz und angrenzendes Italien, Dinarisches Gebirge, Karpaten und Mitteleuropäisches



Tabelle 1: Anzahl nachgewiesener Wölfe zwischen 2009 und 2019. 2016 etablierte sich das erste Rudel in Allentsteig. Zwei weitere Rudel ebenfalls im Norden Österreichs konnten sich nach aktuellem Stand nicht dauerhaft etablieren.

Jahr	bestätigte Wölfe	nicht sicher bestätigte Wölfe	Welpen und Jungwölfe im Rudelverband
2009	6	1	0
2010	6	2	0
2011	3	0	0
2012	4	0	0
2013	5	1	0
2014	5	3	0
2015	3	5	0
2016	6	3	6
2017	8	3	9
2018	13	5	17
2019	22	3	24
2020*	20	7	k.A.

\*Bearbeitungsstand 2020: 24. Sept. 2020

Flachland) weiter anhält, ist damit zu rechnen, dass in den nächsten Jahren deutlich mehr Wölfe als Einwanderer und Durchzügler nach Österreich kommen und somit auch weitere Rudel entstehen werden. Wie die Zahlen in *Tabelle 1* zeigen, steigt die Zahl der Nachweise der Wölfe in Österreich in den letzten Jahren. Dieser Trend wird sich auch in Zukunft nicht ändern. Wölfe sind hochmobil und in vielen Nachbarländern gibt es weitaus größere Wolfsvorkommen als in Österreich, deren Jungtiere auf der Suche nach neuen Lebensräumen keine Grenzen kennen.

Ein Wolf kann also schon jetzt jederzeit überall in Österreich auftreten. Dies zeigen auch die Zahlen in *Tabelle 2*, in der Rissereignisse über die Jahre nach Bundesländern unterteilt aufgeführt sind: Es gibt Unterschiede zwischen einzelnen Jahren, aber letztendlich

Tabelle 2: Anzahl Rissereignisse (nur Nutztiere) in den Jahren 2012 bis 2020, nach Bundesland aufgeschlüsselt. Es wurden nur Vorfälle gezählt, bei denen zumindest bei einem Riss ein eindeutiger DNA-Nachweis erfolgte.

Bundesland	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020*	Summe
Burgenland						3				3
Kärnten	1						1	1		3
Steiermark		1	2	1		1	2	1	5	13
Niederösterreich			1		1	1	19	2		24
Oberösterreich					5	3	2		2	12
Salzburg			2	3	2		6	5		18
Tirol						1		7	36	44
Vorarlberg			5	1			1		3	10
Summe	1	1	10	5	8	6	31	16	46	124

\*Bearbeitungsstand 2020: 24. Sept. 2020

Tabelle 3: Anzahl der von Wölfen gerissenen Nutztiere zwischen 2009 und 2020 (Stand Oktober). Es wurden die gerissenen, verletzten und auch abgängigen Tiere von Rissereignissen aufgenommen, bei denen zumindest bei einem erlegten Tier ein DNA-Nachweis auf Wolf erfolgt ist.

Jahr	Schaf	Ziege	Rind	Pferd	Gatterwild	Summe
2009	82			1		83
2010	114	1	2			117
2011	12	2	1			15
2012	45					45
2013	21		2			23
2014	22	2	4			28
2015	155		3			158
2016	10	3			28	41
2017	21		1			22
2018	104	10		1	18	133
2019	123		3		2	128
2020*	225	20	2			247
Summe	934	38	18	2	48	1.040
in Prozent	89,81	3,65	1,73	0,19	4,62	100,00

\*Bearbeitungsstand 2020: Okt. 2020

ist kein Bundesland wirklich stärker betroffen als andere. Dieses Bild spiegeln auch die Zahlen der gerissenen Tiere in *Tabelle 3* wider, auch wenn heuer (2020) die Ereignisse in Tirol einen Schwerpunkt bilden.

## Bär

In Österreich wurden die letzten Braunbär Bestände im Laufe des 19. Jahrhunderts ausgerottet. Es gibt Angaben für Kärnten, dass er bis ca. 1860 noch vorhanden war und 1895, 1920, 1927 und zuletzt 1936 wurde je ein Bär bestätigt. Der angeblich „letzte niederösterreichische Bär“ wurde 1919 in der Gegend von Rohr im Gebirge gesichtet und bejagt, aber nicht erlegt (SCHLESINGER 1937). Der letzte Bär in Tirol wurde 1913 in Nauders erlegt (TRATZ 1964).

Die ersten Schutzbemühungen in Europa setzten in den 1930er Jahren ein. Nach dem 2. Weltkrieg begann sich der Bestand in Slowenien zu erholen. Die slowenische Bärenpopulation ist seit damals die Hauptquelle für Bären in Österreich. Sie umfasst inzwischen an die 900 Individuen. 1972 konnte im Ötscher-Gebiet (Niederösterreich) ein selbständig eingewandertes Männchen nachgewiesen werden. Zwischen 1989 und 1993 wurden drei Bären aus Kroatien und Slowenien dort zusätzlich angesiedelt, die Population entwickelte sich zuerst positiv. Seit 2011 gilt dieser Bestand aber wieder als erloschen.

Die Intensität der Bärenbesuche in den Karawanken, Karnischen und Gailtaler Alpen (Kärnten) hat nicht annähernd so zu genommen wie die Entwicklung in Slowenien vermuten ließe, für eine Reproduktion gibt es aktuell (Herbst 2020) auch keinen Nachweis. In den letzten zehn Jahren konnten in Kärnten und Osttirol ein bis sechs Bären pro Jahr genetisch nachgewiesen werden, alles Männchen. Einzelne Tiere können mitunter im

Grenzgebiet zu Italien und Slowenien durch eine Häufung von Schafrissen oder Bienenschäden auffällig werden, zuletzt z.B. im Bezirk Hermagor.

Eine weitere Population, aus der Bären nach Österreich vorstoßen, ist jene im Trentino (Italien). Sie gründet auf einem Bestandsstützungsprojekt um die Jahrtausendwende im Gebiet der letzten Alpenbären und umfasst mittlerweile ca. 80 Tiere. Seit 2005 haben jährlich maximal zwei Bären aus dieser Population, wiederum nur Männchen, vor allem dem Tiroler Oberland kurze Besuche abgestattet. 2019 ist ein Bär in den Bezirk Reutte und angrenzende Gebiete in Bayern gewandert und war Anfang des Jahres 2020 noch im Gebiet nachweisbar. Die ebenfalls mehrere 100 Tiere umfassende Bärenpopulation in den slowakischen Karpaten hat bis jetzt noch keine Bedeutung für Österreich erlangt, nur selten sind einzelne wandernde Bären bis an und in Ausnahmefällen vielleicht sogar über die österreichische Grenze gelangt. Die Bestände der drei Bärenpopulationen in Österreichs Nachbarschaft nehmen insgesamt weiter zu. Dass in den nächsten Jahren sich eine Bärin in Österreich einfindet und Junge großzieht, ist nicht zu erwarten, aber auch nicht auszuschließen.

## **Goldschakal**

Die bisher in Österreich nachgewiesenen Goldschakale sind mit großer Wahrscheinlichkeit über Ungarn und Slowenien zu uns gekommen.

Seit 1987 gibt es vereinzelt Nachweise in Österreich (Steiermark) und 2007 wurde im Nationalpark Neusiedler See – Seewinkel die erste Reproduktion gemeldet, 2009 konnte wieder Nachwuchs festgestellt werden. Seit Oktober 2015 läuft am Institut für Wildbiologie und Jagdwirtschaft, Universität für Bodenkultur Wien ein Projekt, das sich mit der Verbreitung des Goldschakals in Österreich beschäftigt. Seit Beginn des Projektes konnten weitere Nachweise dokumentiert werden. Es werden z.B. mittels akustischer Stimulation (mögliche anwesende Tiere sollen durch Abspielen eines typischen Rufes für Goldschakale zu einer Antwort gebracht werden), Fotofallen und weiteren Hilfsmethoden Nachweise gesammelt. Es konnten mehrere Gruppen im Osten Österreichs bestätigt werden (siehe <https://www.goldschakal.at> und HATLAUF und HACKLÄNDER 2018).

Der Goldschakal lebt landwirtschaftlich gesehen eher unauffällig; seine wichtigsten Beutetiere sind kleine bis mittelgroße Säugetiere wie Mäuse oder Hasen, in seltenen Fällen auch größere Tiere. Auch Amphibien, Insekten, Kadaver sowie pflanzliche Nahrung gehören zu seinen Grundnahrungsmitteln. Der Goldschakal ist sehr flexibel und bevorzugt kaum einen bestimmten Lebensraum. Ein wichtiges Element ist gute Deckung, welche tagsüber und zur Aufzucht von Jungen genutzt werden kann. Bereits Sträucher oder kleine Wälder werden genutzt und angrenzende Felder bieten auch genügend Nahrung (HATLAUF und HACKLÄNDER 2018).

Jedoch gab es im Sommer 2020 einen Riss mit Verdacht auf Goldschakal in der Steiermark und jeweils einen DNA-Nachweis in Sölden (Tirol) und in Göriach (Salzburg), bei denen Lämmer gerissen wurden.

## Das Österreichzentrum Bär, Wolf, Luchs

Die Beutegreifer lösen von Bewunderung über Skepsis bis hin zu Angst und Verärgerung so ziemlich alle Befindlichkeiten bei uns Menschen aus. Wölfe haben sich niedergelassen und Wanderrouten durchqueren ganz Österreich. Bären kommen im Süden und Westen immer wieder zu Besuch. Goldschakale sind hauptsächlich im Osten Österreichs unterwegs, zeigen sich aber auch in z.B. Tirol oder Salzburg. Die Beutegreifer sind gekommen und sie werden bleiben.

Wolf und Bär zählen auch bei uns zu den am stärksten geschützten Tierarten, auf Grundlage der Regelungen der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie der EU (FFH-RL). Dieser strenge Schutz ist wie für viele andere Tier- und Pflanzenarten durch Nennung im Anhang IV der Richtlinie formal festgeschrieben. Der Goldschakal ist Teil des Anhang V der FFH-RL. Die FFH-RL basiert auf den Anforderungen der Berner Konvention und zielt darauf ab, einen günstigen Erhaltungszustand der natürlichen Lebensräume und wildlebenden Tier- und Pflanzenarten von gemeinschaftlichem Interesse zu bewahren oder wiederherzustellen. Arten im Anhang V können einer regulierten Bejagung unterzogen werden, sofern sie sich in einem günstigen Erhaltungszustand befinden und dieser durch die Bejagung nicht gefährdet wird.

Durch die Rückkehr der Beutegreifer stellen sich zentrale Fragen wie: Finden sie noch Platz in unserer heutigen Kulturlandschaft und den intensiv genutzten Gebieten? Wie können wir unsere Weidetiere schützen? Welche Veränderungen müssen wir in Kauf nehmen? Das Österreichzentrum Bär, Wolf, Luchs leistet in diesem Zusammenhang wertvolle Arbeit, um ein möglichst konfliktarmes Zusammenleben von Menschen und Beutegreifern zu erreichen. Dies braucht eine gut organisierte Grundstruktur und gemeinschaftliches Vorgehen bei Aufklärung, Prävention und Herdenschutz.

Das Österreichzentrum Bär, Wolf, Luchs wurde im Februar 2019 nach einem Beschluss der Landes-Agrarreferentenkonferenz mit Unterstützung der Naturschutzreferenten als Verein gegründet. Es wird von allen Bundesländern und den zuständigen Ministerien als ordentliche Mitglieder getragen und mit Vertretern der jeweiligen Landesregierungen und Ministerien aus den Bereichen Landwirtschaft und Naturschutz besetzt. Jede dieser Körperschaften entsendet zwei Vertreter als ordentliche Mitglieder in die Mitgliederversammlung. Aktuell entsendet das Bundesministerium für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus (BMLRT) einen Vertreter und das BMK (Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie Mobilität, Innovation und Technologie) eine Vertreterin.

Die zweite Säule des Vereines stellen die außerordentlichen Mitglieder dar. Dabei handelt es sich um Organisationen, die sich auf den Vereinszweck durch ihre Expertise positiv auswirken. Aktuell sind dies:

- Almwirtschaft Österreich
- Dachverband Jagd Österreich
- Höhere Bundeslehr- und Forschungsanstalt für Landwirtschaft Raumberg-Gumpenstein
- Institut für Wildbiologie und Jagdwirtschaft, Universität für Bodenkultur Wien
- Land & Forst Betriebe Österreich

- Landwirtschaftskammer Österreich
- Nationalparks Österreich
- Naturschutzbund
- Österreichische Bundesforste (ÖBF)
- Österreichischer Bundesverband für Schafe und Ziegen
- Vetmeduni Vienna, Forschungsinstitut für Wildtierkunde und Ökologie (FIWI)
- WWF Österreich - World Wide Fund for Nature

Als Verein organisiert, bringen die ordentlichen und außerordentlichen Mitglieder ihre Expertise und ihr Know-how ein, um gemeinsam an diesem Ziel zu arbeiten. Im Zusammenwirken von Bund, Ländern und zahlreichen Interessensgruppen werden Lösungsstrategien und konkrete Handlungsoptionen erarbeitet und umgesetzt, vor allem zu den Themen Beutegreifer-Management, Herdenschutz sowie Präventions- und Entschädigungsleistungen. Somit unterstützt das Österreichzentrum, im gesamten Bundesgebiet, die Landwirtschaft sowie den Naturschutz und stellt diese Expertise der gesamten Öffentlichkeit zur Verfügung.

## Literatur

CHAPRON, G., P. KACZENSKY, J.D.C. LINNELL, M. von ARX, D. HUBER, H. ANDRÉN, J.V. LÓPEZ-BAO, M. ADAMEC, F. ÁLVARES, O. ANDERS, L. BALČIAUSKAS, V. BALYS, P. BEDŮ, F. BEGO, J.C. BLANCO, U. BREITENMOSER, H. BRØSETH, L. BUFKA, R. BUNIKYTE, ... L. BOITANI, 2014: Recovery of large carnivores in Europe's modern human-dominated landscapes. *Science*, 346(6216).

HACKLÄNDER, K., 2020: Er ist da. Der Wolf kehrt zurück. Ecowin Verlag. Salzburg, München. 224pp.

HATLAUF, J. und K. HACKLÄNDER, 2018: Goldschakal in Österreich - was nun? *Weidwerk* 2018:2, 20-23.

KOORDINIERUNGSSTELLE für den BRAUNBÄREN, LUCHS und WOLF, 2012: Wolfsmanagement in Österreich. Grundlagen und Empfehlungen. Forschungsinstitut für Wildtierkunde und Ökologie, Veterinärmedizinische Universität Wien. 24pp.

POSCHLOD, P., 2017: Geschichte der Kulturlandschaft. Entstehungsursachen und Steuerungsfaktoren der Entwicklung der Kulturlandschaft, Lebensraum- und Artenvielfalt in Mitteleuropa. 2. aktualisierte Auflage. Ulmer Verlag. 320 pp.

SCHLESINGER, G., 1937: Vorkommen und Rückgang mehrerer Säugetierarten in Österreich. *Blätter für Naturkunde und Naturschutz*. Jahrgang 24, Heft 7/8.

TRATZ, E.P., 1964: Bär, Wolf, Luchs und Wildkatze in Österreich. In: *Jagd in Österreich*. Herausgeber und Verleger Herbert St. Furlinger, Wien-München-Zürich.



## Schafe orten mittels GPS – Weide GPS

Reinhard Huber<sup>1\*</sup>, Ferdinand Ringdorfer<sup>1</sup> und Albin Blaschka<sup>2</sup>

### Zusammenfassung

Mit dem Projekt Weide-GPS wurde der Einsatz von GPS-Trackern in der Praxis bei Weidetieren untersucht. Voraussetzung für die Funktion der Geräte ist eine Netzabdeckung für den Mobilfunk und genügend Strom für die Geräte während der Weidesaison. Für Almgebiete ohne GSM-Netzabdeckung besteht die Möglichkeit LPWAN-Netze (Sigfox, LORA) zu nutzen, falls eine öffentliche Antenne in der Nähe ist, oder eine eigene Antenne zu installieren. Mit der Verwendung von ausländischen SIM-Karten bei den GSM-Geräten, welche sich in das beste Netz vor Ort einwählten, war die Sendeleistung bei schlechter Netzabdeckung der GSM-Geräte besser als angenommen. Für die Datenübertragung bei den Sigfox-Geräten haben die öffentlichen Antennen eine bessere Netzabdeckung als die Insellösungen. Schlechte Netzabdeckung verursachte bei den GSM-Geräten einen höheren Stromverbrauch als angenommen, weshalb für 2020 die Sendintervalle verlängert wurden. Laut einer Umfrage gaben die Bauern an, die Tiere jetzt öfter zu kontrollieren, denn ein gezieltes Aufsuchen der Tiere ist jederzeit möglich, z.B. auch noch am Abend. Dass die Geräte für die Praxis hilfreich sind zeigt, dass Betriebe ihre Anzahl der Geräte aufgestockt haben und weitere Betriebe sich neue Geräte anschafften.

Schlagwörter: Almmangement, GPS-Tracker, Tierortung, Tiersuche

### Summary

The pasture GPS project investigated the use of GPS trackers in practice for grazing animals. The prerequisite for the function of the devices is a mobile network coverage and sufficient charge for the devices during the grazing season. For alpine pasture areas without GSM network coverage, there is the option of using LPWAN networks (Sigfox, LORA) if a public antenna is nearby, or to install your own antenna. With the use of foreign SIM cards in the GSM devices, which log into the best local network, the transmission power with poor network coverage and the GSM devices were better than expected. For data transmission with the Sigfox devices, the public antennas have better network coverage than the isolated solutions. Poor network coverage caused the GSM devices to consume more charge than expected, which is why the transmission intervals were extended for 2020. According to a survey, the farmers stated that they now check the animals more often, because a targeted search for the animals is possible at any time, e.g. in the evening. The fact that the devices are helpful in practice shows that farms have increased their number of devices and that other farms have acquired new devices.

Keywords: Alp management, GPS-Tracker, animal tracking, animal search

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

<sup>2</sup> Österreichzentrum Bär, Wolf, Luchs, Altirdning 11, A-8952 Irdning-Donnersbachtal

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

## Einleitung

Moderne Ortungs- und Navigationssysteme werden heute in vielen Bereichen eingesetzt. Kostengünstige Technik, kompakte Geräte und eine entsprechende Genauigkeit der Positionsbestimmung haben die Geräte für den alltäglichen Gebrauch nutzbar und teilweise unverzichtbar gemacht. Navigationsgeräte leiten uns zum Ziel, Wegstrecken werden exakt aufgezeichnet, bei Wanderungen zeigen uns Navigationsgeräte ob wir uns auf dem richtigen Weg befinden, zum Beispiel auch bei Nebel. Jedes moderne Handy kann die Koordinaten anzeigen, wird Hilfe benötigt, können die Einsatzkräfte anhand der Koordinaten punktgenau zur Einsatzstelle finden. Mit GPS-Geräten werden Fahrzeuge, Boote, Maschinen, Container, usw. überwacht, der aktuelle Standort angezeigt, oder bei unerlaubten Standortwechsel bekommt der Besitzer eine Information. All das ermöglichen die Navigationssysteme. Neben dem europäischen Galileo, chinesischem Beidou und russischem Glonass, ist das amerikanische NAVSTAR Global Positioning System (GPS), das am häufigsten benutzte System. Zusammengefasst werden heute alle Systeme umgangssprachlich als GPS bezeichnet.

Entwickelt wurde das GPS-System vom amerikanischen Militär 1973 und erst 1995 war die volle Nutzbarkeit gegeben. Durch die Aussendung eines Störsignals für zivile Nutzer bis Mai 2000, welches eine Ungenauigkeit der Positionsdaten von über 100 Meter erzeugte, war es nur bedingt für den zivilen Bereich einsetzbar. Mit dem Abschalten des Störsignals kann die Position von wenigen Metern bis in Zentimeterbereich gemessen werden. Abhängig ist die Genauigkeit von der Technik in den Geräten und der Anzahl an verfügbaren Satelliten zur Zeit der Messung.

Almwirtschaft hat in den alpinen Ländern eine lange Tradition, nur durch die Entlastung der Hofflächen konnte die Produktivität der einzelnen Betriebe gesteigert werden. In den letzten Jahrzehnten hat die Almwirtschaft als wichtige Futterquelle an Bedeutung verloren. Mit dem Zukauf von günstigen Dünger- und Futtermittel konnte die Produktion und Leistung der Tiere auf den gleichen Flächen gesteigert werden. Auf Grund der Arbeitsbelastung (Arbeit bzw. Nebenerwerb und Landwirtschaft) und der geringen Wirtschaftlichkeit bei kleinen Betrieben haben viele Landwirte die Tierhaltung aufgegeben. Steilere Flächen werden von Betrieben zur Beweidung gepachtet. Die Flächen werden eingezäunt und der Aufwand für die Tierkontrolle ist geringer. Mit Spezialisierung der landwirtschaftlichen Betriebe z.B. auf Milch oder Intensivmast, mit ganzjähriger Stallhaltung werden die Almflächen nicht mehr benötigt. Der Tierbesatz ist bei den meisten Almen rückläufig und die Anzahl der Almen nimmt ab (BMLRT 2020). Qualifiziertes Almpersonal für die Tiere ist schwierig zu finden und zu finanzieren, weshalb bei vielen kleinen Almen die Tierkontrolle vom Heimatbetrieb erfolgt, wobei hier die verfügbare Arbeitszeit die größte Herausforderung ist.

Einen wesentlichen Faktor für die Weidewirtschaft (von der Heimweide bis zu den Almflächen) wird die Rückkehr der großen Beutegreifer spielen. Die Bewirtschaftungsformen, wie wir sie traditionell im letzten Jahrhundert angewendet haben, werden in vielen



Fällen nicht mehr ausreichen, um unsere Tiere vor Übergriffen der großen Beutegreifer zu schützen. Es müsste mehr Personal, Herdenschutzzäune und Herdenschutzhunde zum Schutz der Tiere eingesetzt werden.

In einer Arbeitsgruppe der HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Bauernbezirkskammer Liezen und des Naturpark Sölktaier gab es Überlegungen, die Bewirtschaftung von Almen zu fördern und mit Hilfe von technischen Hilfsmittel die Arbeit der Almwirtschaft zu erleichtern. Tierkontrolle gehört zu den wichtigsten Aufgaben des Almpersonals, dabei verursacht das Suchen der Tiere oftmals den größten Teil der Arbeitszeit (MAXA et al. 2014). Mit Hilfe von satellitenunterstützten Ortungsgeräten sollte das Auffinden der Tiere erleichtert werden, die Arbeitszeit für die Tierkontrolle verkürzt werden, oder die Zeit steht für eine längere Tierbeobachtung zur Verfügung.

## Material und Methoden

Am Markt gibt es viele Anbieter von Ortungsgeräten für Tiere, von teuren Geräten z.B. für die Wildtierforschung bis zu den billigen, massenhaft hergestellten Geräten, z.B. für die Ortung von Hund und Katze. Alle Geräte funktionieren nach dem gleichen Prinzip. Vereinfacht dargestellt empfängt ein GPS-Gerät die Signale von mehreren Satelliten über Position und Uhrzeit, somit kann das Gerät die Koordinaten des eigenen Standorts errechnen. Die ermittelten Daten werden zu einem Server gesendet, von welchem die Positionsdaten mittels Handy, Tablett oder PC per App abgerufen werden können. Die Koordinaten werden von den Anbietern als Symbol in Karten dargestellt und die Benutzer wissen, wo sich ihr besondertes Tier befindet. Die Genauigkeit der Position wird durch die Anzahl und der geometrischen Anordnung der Satelliten bestimmt, wobei es bei engen Tälern, bei Felswänden, dichter Bewölkung oder im Wald entweder zu keinem Empfang oder zu Verzerrungen der Messung kommen kann. Ein im Jahr 2013 durchgeführter Versuch zur dynamischen Genauigkeitsbestimmung vier verschiedener GPS-Halsbänder ergab einen Median von 1,02 - 2,07 m (MAXA et al. 2015). Durchgeführte statische Genauigkeitstests auf österreichischen Almen zeigen eine mittlere Abweichung zwischen 7,5 und 11,2 m (Median) von der wirklichen Position (THURNER et al. 2012).

### Stromversorgung der Geräte

Die Geräte haben zur Stromversorgung Akkus oder Batterien zur Verfügung. Mehr Leistung der Stromquellen verursacht mehr an Größe und Gewicht. Weshalb hier ein Kompromiss auf die Laufzeit des Gerätes und der Kosten (leistungsfähigere Akkus sind teurer) eingegangen wird. Der Strom wird für den Empfang der GPS-Daten, Senden der Koordinaten und sonstiger Parameter (Temperatur, Batterie-Akkustand...) an den Server benötigt. Die Anzahl der Positionsbestimmungen und das Senden der Daten bestimmt den Stromverbrauch – somit die Laufzeit der Geräte. Eine „Live Ortung“ mit durchgehender Positionsbestimmung, wie wir sie von den Fahrzeugen kennen, können wir uns mit diesen Geräten nicht leisten, die Batterien oder der Akku würde innerhalb kürzester

Zeit leer sein. Für die Tiersuche auf Almflächen stellt ein Intervall von mehreren Stunden kein Problem dar. Für einen geringeren Stromverbrauch kann auf Geräte auf Basis der Funktechnologie Low Power Wide Area Networks (LPWAN) zurückgegriffen werden. Voraussetzung ist ein vorhandenes Netz oder es wird eine eigene Antenne aufgestellt. Die Datenübertragung erfolgt von den Endgeräten (Knoten) zu der Antenne (Gateway), von welcher die gesammelten Daten z.B. mit einem GSM-Netz zu einem Server übermittelt werden, auf den der Endnutzer Zugriff hat. Wie bei den Mobilfunknetzen sind die meisten LPWAN-Netze kostenpflichtig. Die Netze sind für nur kleine Datenmengen optimiert, welche aber für die Tierortung reichen. Durch die geringe Bandbreite mit 868 bis 868,6 MHz, können die Antennen Reichweiten von 15 km und mehr abdecken. Um Strom zu sparen, gehen alle Geräte zwischen den Positionsbestimmungen in einen „Schlafmodus“. Für die Positionsbestimmung wachen die Geräte auf, wählen sich in ein GSM-Netz ein und senden die Daten. Bekommen sie keine Netzverbindung, probieren sie sich 5 Minuten einzuwählen, bevor sie in den Schlafmodus wechseln.

### **Panikfunktion von GPS-Geräten**

Mit der Rückkehr der großen Beutegreifer kommt es in letzter Zeit vermehrt zu Übergriffen auf unsere Nutztiere. Elektrifizierte Zäune für den Herdenschutz oder Herdenschutzhunde können Übergriffe vermeiden, jedoch ist der Einsatz von Hunden und der Aufbau eines Herdenschutzzaunes aus technischer und finanzieller Sicht nicht überall möglich. Um trotzdem eine Information bei Übergriffen durch große Beutegreifer zu haben, wäre eine Panikerkennung hilfreich. Die Panikfunktion wurde in erster Linie für Schafe gedacht, bei Schafen gibt es die größten Verluste durch Übergriffe vom Wolf. Schafe beweiden in der Regel nicht eingezäunte Flächen oberhalb der Rinderalmen, die Tierkontrolle findet nicht immer täglich statt, weshalb hier eine technische Hilfe vorteilhaft wäre. Zurzeit gibt es noch kein Ortungsgerät, welches eine Panik von Weidetieren erkennt und eine Information an den Nutzer sendet. Nach unseren Überlegungen müsste es technische Möglichkeiten geben, zum Beispiel durch die Daten des verbauten Beschleunigungs-Sensors in Zusammenhang mit der zurückgelegten Wegstrecke, einen Algorithmus zu programmieren, welcher eine Panik erkennt und Alarm geben könnte. Die Schwierigkeit dabei ist die Stromversorgung der Geräte und die Vermeidung von falscher Alarmierung. Für die Erkennung einer Panik müssten die Geräte sich in einem Überwachungsmodus des Beschleunigungssensors befinden. Gibt es eine starke Beschleunigung, müssten dazu die GPS-Daten laufend in Echtzeit erhoben und in einem Programm verarbeitet werden. Stimmen die Werte mit den Referenzwerten zusammen, würde eine Alarmierung erfolgen. Diese Überwachung und Live Ortung würde viel Strom benötigen und die Laufzeit der Geräte enorm verkürzen.

Für unseren Praxistest hatten wir die Vorgabe, dass die Kosten eines Gerätes maximal 200.- Euro sein sollten und eine Laufzeit von mindestens 150 Tage. Dazu haben wir Firmen aus Österreich gesucht, welche eine Tierüberwachung mittels GPS-Geräten schon anboten. Es gab vier Firmen, wobei uns eine Tiroler Firma eine Absage erteilte. Es blieben für das Jahr 2019 drei Firmen übrig, die vier Geräte für den Test bereitstellten.

Firma Qtrack aus Salzburg hat für unseren Versuch das Batteriegerät FM 4 zur Verfügung gestellt. Als kleinstes Gerät an Größe und Gewicht in unseren Test, wird es mit einer Tasche zum Befestigen an einem Halsriemen geliefert. Das Gerät eignet sich sehr gut für kleinere Tiere, wie Schafe und Ziegen. Der Strom kommt von zwei handelsüblichen Batterien, Typ CR 123, die einfach ausgetauscht werden können. In der App ist es ersichtlich, wann der Strom zur Neige geht und die Batterien getauscht gehören. Die Sendeintervalle können von einer Stunde bis zu einem Punkt pro Tag eingestellt werden, wobei das Intervall von einer Stunde die kleinste Einheit darstellt.

Firma Infostars aus Wien lieferte uns ein Batteriegerät GL 505 und ein Akkugerät GL 300 A. Das GL 505 ist etwas größer und schwerer als das FM 4, ist aber für Schafe und Ziegen noch geeignet. Das Gerät hat Laschen zum Anbringen an einen Halsriemen, diese Art der Befestigung wurde kaum genutzt und hatte bei einem Betrieb zum Verlust eines Gerätes geführt. Im Gerät ist ein Batteriepack von 3 Stück CR 123 Batterien verbaut, welcher bei der Firma erhältlich ist. Das Sendeintervall ist bei diesem Batteriegerät von einer Stunde bis einem Punkt pro Tag programmierbar.

Das zweite Gerät ist das Akkugerät GL 300 A, mit einem Micro USB Kabel Anschluss zum Laden des Akkus (kann auch mit den meisten Handyladegeräten aufgeladen werden). Durch die Größe und sein Gewicht ist dieses Gerät nur bedingt bei Schafen und Ziegen einsetzbar. Vorteil des Akkugerätes ist die Programmierbarkeit der Positionsbestimmungen. Es kann im Minutentakt bis zu nur bestimmten Zeiten (z.B. nur Tagsüber) Positionsdaten übermitteln. Bei beiden Geräten wird der Reststrom in der App angezeigt., Für die Befestigung der Geräte am Tier kann bei der Firma eine Tasche mit oder ohne Riemen optional bestellt werden.

Firma Simpletrack aus Graz hatte uns 2019 das Akkugerät FM 11 vorgestellt. Für das Laden des Akkus benötigt es das mitgelieferte Ladegerät. Als größtes Gerät an Breite ist es bei Schafen und Ziegen nur bedingt einsetzbar. Der Reststrom wird in der App angezeigt. Optional ist eine Tasche mit Riemen bei der Firma erhältlich. Der Firmenchef bot sich an, mit den Daten des verbauten Beschleunigungssensors und den Positionsdaten eine Panikfunktion bei Schafen zu programmieren.

Für die Weidesaison 2020 wurde das Gerät FM 11 nicht mehr angeboten, sondern durch das Gerät der Firma Digitanimal ersetzt. Digitanimal ist ein in Spanien produzierter GPS-Tracker, der speziell für Weidetiere entwickelt wurde. Das Gehäuse des Trackers wird direkt am Halsriemen aufgefädelt und am Tier montiert. Der Tracker muss an der linken Halsseite des Tieres verbleiben (ein Verrutschen des Trackers wird durch ein Gewicht an der untersten Stelle des Riemens verhindert). Die Lage des Gerätes sollte den Empfang der GPS-Daten fördern, die Bewegung feststellen und die Temperatur messen. Durch das Verhalten des Tieres erkennt das Gerät, ob es brünstig ist oder eine Geburt bevorsteht. Der Tracker kann wahlweise mit einer SIM-Karte für GSM-Netz oder mit einer Sigfox-Sendeeinheit ausgestattet werden.

Alle technischen Daten der Geräte sind in der *Tabelle 1* zusammengefasst.

Tabelle 1: Technische Daten

Geräte	Qtrack	Infostars Batterie	Infostars Akku	Simpletrack	Digitanimal
Batterie	2 Stk. 123 CR	3 Stk. 123 CR	Akku 15 AH	Akku 15 AH	LI-50CL 3,6 V
Gewicht	120 g	145 g	391 g	275 g	275 g
Maße L x B x H (mm)	85 x 55 x 28	119 x 69 x 28	150 x 72 x 32	120 x 80 x 40	120 x 80 x 40
Positionen Min.	1 Std.	1 Std.	10 Sekunden	10 Sekunden	0,5 Std.
Positionen 150 Weidetage	4 Std.	3 Std.	2 Std.	2 Std.	4 Std.
3D Sensor	nein	nein	ja	ja	ja
Tasche/Riemen	ja/nein	ja/ja	ja/ja	ja/ja	nein/ja
Tasche/Riemen	inkludiert	32,4	32,4		inkludiert

### Befestigung der Geräte an den Tieren

Alle Geräte außer das von Digitanimal stammen aus der Fahrzeugüberwachung, weshalb das Gehäuse der Geräte so gebaut ist, dass ein Anschrauben oder Ablegen auf einer Fläche möglich ist. Optional kann eine Tasche mit oder ohne Riemen für die Geräte bei den Firmen bezogen werden (Firma Qtrack hat eine Tasche ohne Riemen inkludiert). Eine kostengünstige und haltbare Variante stellen alte Feuerwehrschräume dar, die man meistens kostengünstig von den Feuerwehren beziehen kann. Die Geräte werden in die Schläuche verpackt und auf die bestehenden Halsriemen oder Glockenriemen aufgefädelt. Schrauben verschließen die Feuerwehrschräume und die Geräte werden im Schlauch gehalten. Zusätzlich schützt der Feuerwehrschräume die Geräte vor mechanischen Beschädigungen (*Abbildung 1*).

Abbildung 1: Kuh mit Tracker im Feuerwehrschräume



### Testgebiet 1: Hauser Kaibling

Von 2008 bis 2013 wurde das Projekt „Innovatives Almmangement durch gezielte Beweidung mit Schafen zur nachhaltigen Bewirtschaftung der alpinen Kulturlandschaft“ in diesem Weidegebiet durchgeführt (GUGGENBERGER et al. 2014). Zur Ermittlung der Weideintensität wurden von 2009 bis 2013 die Schafe mit GPS-Tracker ausgestattet,

weshalb das Testgebiet für die neuen Untersuchungen geeignet ist. Seit 2008 ist für die Schafe ein professioneller Schäfer mit einer Assistenzkraft verantwortlich. Die Weideführung erfolgt durch Hüten der Schafe, koppeln der Tiere, bis zum Begleiten eines freien Weidegangs, je nach Anforderung der einzelnen Bereiche und Futterflächen. Die Weideflächen beginnen im Tal mit den Pistenflächen und reichen bis zu den naturbelassenen Almflächen rund um die Gipfelregionen des Hauser Kaibling und Bärfallspitz. Mit dem Betrieb eines Mobil- und Rundfunksenders direkt am Hauser Kaibling ist die GSM-Netzabdeckung als optimal zu bezeichnen.

2020 wurde zusätzlich in der Bergstation des Gipfelliftes noch eine Sigfox- und eine LORA-Antenne für die Geräte mit LPWAN-Technik montiert. Die Bergstation ist geographisch (Sicht auf die Weideflächen an allen Seiten des Gipfels) und mit der permanenten Stromversorgung der Liftstation der beste Platz für die Montage der Antennen (Abbildung 2). Mit der Anzahl von 853 Schafen 2019 und 623 Schafen 2020 hatten wir genügend Tiere zur Auswahl für die Besenderung mit GPS Trackern. Mutterschafe und Widder wurden zufällig von den verschiedenen Betrieben ausgewählt.



Abbildung 2: LORA Antenne Hauser Kaibling, Bergstation Gipfellift

### **Testgebiet 2: Untersberg bei Salzburg**

Hier handelt es sich um eine Almfläche mit einem Ausmaß von 67 ha und 9,9 ha Futterfläche, welche mit ca. 90 bis 110 Schafen jedes Jahr beweidet werden. Die Tierkontrolle erfolgt von den Heimatbetrieben aus, weshalb hier der Einsatz der Geräte den Landwirten einen großen Vorteil bringt. Interessant als Versuchsgebiet macht es die Lage der Almfläche, direkt an der österreichischen Staatsgrenze, mit einer mäßigen GSM-Netzabdeckung. Zusätzlich ist eine Netzabdeckung von Sigfox vorhanden, ermöglicht durch

eine öffentliche Antenne in Salzburg und im angrenzenden Deutschland. Deshalb wurde 2020 hier ein Gerät von Digitalanimal mit einer Sigfox-Sendeeinheit eingesetzt, im Vergleich zu den GSM-Geräten.

### Testgebiet 3: Tuchmoaralm 2020

Die Tuchmoaralm liegt nordöstlich vom Hauser Kaibling in einem benachbarten Seitental des Ennstals. Beweidet werden die Almflächen von Milchkühen, Kalbinnen und Schafen von verschiedenen Betrieben. Die Bewirtschaftung findet noch in traditioneller Form statt, wo die Kühe die besten Futterflächen nahe der Hütten beweidet, mit den kurzen Triebwegen für das Einstellen der Kühe zu den Melkzeiten. Die Kalbinnen beweidet die Flächen neben und oberhalb der Kühe. Für die Schafe bleiben die steilen Flächen bis zu den Gipfelregionen der umliegenden Berge. Die GSM-Netzabdeckung ist teilweise nur in höheren Lagen gegeben, weshalb bei den Schafen und teilweise bei den Kalbinnen GPS Tracker mit GSM-Modulen eingesetzt sind. Für die Überwachung der Kühe wurde von der Firma Heliot eine Sigfox-Antenne mit einer Solarstromversorgung zur Verfügung gestellt. Die Antenne wurde an einem günstigen Ort mit Sichtkontakt auf die Weideflächen der Kühe und einer GSM-Netzabdeckung, für das Versenden der Daten an einem Server, montiert (*Abbildung 3*). Für die Funktionskontrolle der Antenne, wurde ein Tracker ca. 15 Meter neben der Antenne an einem Baum montiert, somit war eine Datenübertragung zur Antennenanlage immer gegeben.

Eine weitere Auswertung ergibt sich durch Geräte, welche Bauern für die Almsaison 2019 angeschafft haben. Hier wurden die Daten von 15. Juli 2019 bis 15. August 2019 von den unterschiedlichen Almen herangezogen. Dieser Zeitraum wurde auf Grund des vorhergehenden schneereichen Winters gewählt, da viele Almen spät bestoßen wurden und die ersten Tiere mit Ende August abgetrieben wurden.

Abbildung 3: Sigfoxantenne mit Blick in die Tuchmoaralm



## Ergebnisse

### Testgebiet 1: Hauser Kaibling

In der Weidesaison 2019 wurden von den 853 Schafen acht mit einem GPS-Tracker ausgestattet. Zwei Geräte FM 4 der Firma Qtrack wurden mit der mitgelieferten Tasche an den Halsriemen an ausgewachsenen Schafen montiert. Die Geräte waren auf ein Intervall von 2 Stunden eingestellt und sendeten Positionen während der gesamten Weidesaison von 13.06.2019 bis 18.09.2019. Durchschnittlich sendete das Gerät 1 alle 2:10 Stunden eine Position und das Gerät 2 alle 2:05 Stunden eine Position. Die Sendeleistung des Gerätes 1 war 92,3 % und des Gerätes 2 96 % der errechneten Positionspunkte.

Die beiden größten Geräte FM 11 von der Firma Simpletrack wurden in einem A-Feuerwehrschauch verpackt und mit Halsriemen an große Bergschafe montiert. Nach Rücksprache mit der Firma wurden bei den Geräten die Intervalle von 3 Stunden beim Gerät 1 und 4 Stunden für das Gerät 2 gewählt. Die großen Sendeintervalle hatten nur ca. 2/3 des Stromes für die gesamte Weidedauer verbraucht, der verbliebene Reststrom hätte für ein kürzeres Sendeintervall von 2 Stunden gereicht. Gerät 1 zeigte ein durchschnittliches Sendeintervall von 3:29 Stunden, Gerät 2 mit dem 4-stündigen Intervall sendete durchschnittlich alle 4:28 Stunden Positionsdaten. Das ergibt eine Sendeleistung des Gerätes 1 von 86,1 % und des Gerätes 2 von 89,6 % der errechneten Positionspunkte.

Die beiden Batteriegeräte GL 505 von der Firma Infostars waren auf einem Intervall von einer Stunde programmiert. Zwischen den beiden Geräten gab es einen großen Unterschied in der Sendeleistung, wobei das Gerät 1 im Durchschnitt alle 1:12 Stunden eine Position sendete. Das Gerät 2 sendete im Durchschnitt alle 1:44 Stunden Daten. Die Sendeleistung ergibt für Gerät 1 83,3% und für das Gerät 2 57,7 % der errechneten Positionspunkte. Der Strom reichte mit dem Stunden-Intervall nicht für die gesamte Weidesaison aus und die Geräte hatten 2 Wochen vor dem Almbetrieb keinen Strom mehr. Das Intervall der beiden Geräte wird in Zukunft auf 2 Stunden eingestellt.

Die Geräte Infostars Akku GL 300 A, hatten ebenfalls ein Intervall von einer Stunde und Gerät 1 hatte ein durchschnittliches Sendeintervall von 1:01 Stunden und das Gerät 2 1:03 Stunden. Die beiden Geräte zeigten bei unseren Untersuchungen die besten Sendeleistungen im Testgebiet 1, mit 98,4 % und 95,2 % (Tabelle 2). Mit der günstigen Netzabdeckung am Hauser Kaibling hatten die Geräte für die gesamte Almsaison genügend Strom.

Für die Weidesaison 2020 wurden am Hauser Kaibling 16 Schafe mit einem GPS Tracker ausgestattet. Dabei waren 12 Geräte von Digitanimal, davon 9 mit einer Sigfox-Sende-

Tabelle 2: Hauser Kaibling 2019

Gerät	FM 4_1	FM 4_2	FM 11_1	FM 11_2	GL 505_1	GL 505_2	GL 300 A_1	GL 300 A_2
programmierter Sendeintervall	2	2	3	4	1	1	1	1
gesendete Intervalle	02:10	02:05	03:29	04:28	01:12	01:44	01:01	01:03
gesendete Daten %	92,3	96,0	86,1	89,6	83,3	57,7	98,4	95,2

einheit und 3 mit einem GSM-Modul. Die restlichen vier Geräte waren von der Firma Infostars, 2 Batteriegeräte und 2 Akkugeräte. Die Geräte von Digitanimal hatten ein Sendeintervall von 30 Minuten programmiert. Im Durchschnitt sendeten die Geräte mit der Sigfox-Sendeinheit alle 1:03 Stunden und die Digitanimal-Geräte mit GSM Module im Durchschnitt alle 0:40 Minuten Positionsdaten. Die Daten sind in der *Tabelle 3* zusammengefasst. Die Unterschiedlichen Intervalle bei den GPS Trackern ergeben sich daraus, dass nicht alle Tiere zur selben Zeit am selben Ort gewesen sind. Die unterschiedlichen Weideflächen haben nicht alle dieselbe Netzabdeckung. Für die Tiersuche waren die Intervalle ausreichend. Für Auswertungen zum Beispiel zur Nutzung der Weide wären Intervalle unter 30 Minuten ideal.

Tabelle 3: Hauser Kaibling 2020

Geräte	programmierter Sendeintervall Std.	gesendete Intervalle Std.	% gesendete Daten
Sigfox 071	0,5	1,56	31,6
Sigfox 072	0,5	0,93	52,8
Sigfox 074	0,5	0,68	73,2
Sigfox 075	0,5	1,00	50
Sigfox 076	0,5	1,12	40,2
Sigfox 077	0,5	1,26	37,1
Sigfox 078	0,5	1,42	35,8
Sigfox 079	0,5	0,85	59,5
Sigfox 080	0,5	0,67	74,2
GSM 192	0,5	0,75	65,1
GSM 194	0,5	0,67	56,2
GSM 195	0,5	0,59	83,3
Infostars Akku 1	1	0,97	100,1
Infostars Akku 2	1	1,00	97,6
Infostars Batterie 1	1	1,01	93,9
Infostars Batterie 2	1	1,01	98,2

## Testgebiet 2: Untersberg bei Salzburg

2019 wurden verschiedene Geräte eingesetzt, wobei hier die Alm besonders von der Firma Qtrack (Firma Qtrack hat ihren Sitz in Salzburg) betreut wurde. Die Geräte von der Firma Qtrack hatten einen Intervalldurchschnitt von 2,26 Stunden bei programmierten 2 Stunden, oder bei 12 mal senden pro Tag wurde 10,18 mal tatsächlich eine Positionsbestimmung gesendet. Das Gerät FM 11 wurde mit einem Intervall von einer Stunde programmiert und sendete alle 1,07 Stunden Positionsdaten. Das Gerät GL 300 A speicherte jede Stunde eine Position des Versuchstieres ab. 4 % der Daten wurden jedoch erst bei der nächsten verfügbaren Netzanbindung mitgesendet. Bei der Auswertung werden alle Daten angezeigt, was ein Vorteil für die Beurteilung der Bewegungsmuster der Tiere darstellt. Eine Darstellung der Beweidung des Untersberg anhand der GPS Daten der Versuchstiere zeigt *Abbildung 4*.



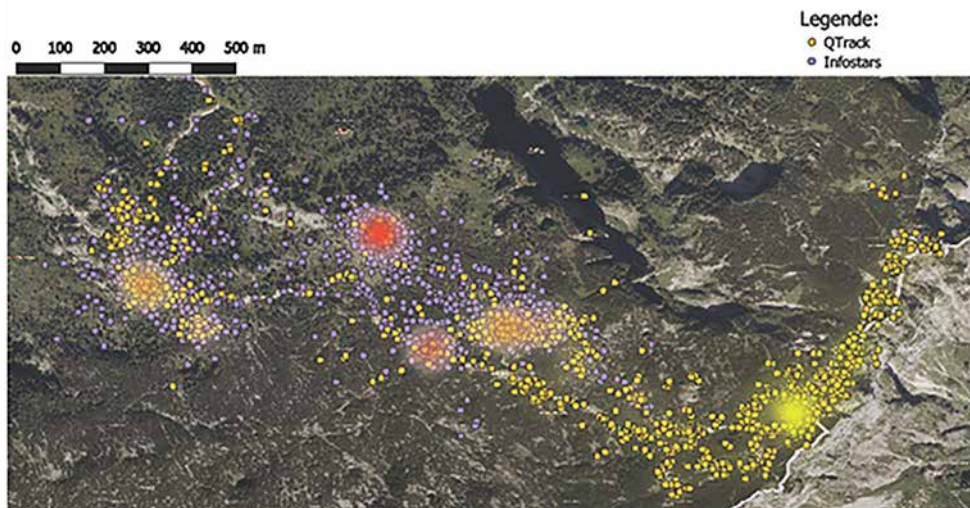


Abbildung 4: Darstellung der Beweidung anhand der GPS Daten am Unterberg

2020 wurden sieben Geräte von der Firma Qtrack eingesetzt und zwei Geräte von Digitalimal, je eins mit GSM-Modul und eins mit Sigfox-Sendeeinheit. Mit den öffentlichen Sigfoxantennen in Salzburg und im angrenzenden Deutschland hatte Sigfox eine bessere Netzabdeckung als das GSM-Netz. Die Geräte von Digitalimal mit Sigfox-Netz erreichten eine Datenübertragung von 92,7 % gegenüber von dem mit GSM-Netz von 49,7 %. Die Geräte FM4 hatten eine Datenübertragung von 93,3 %, 89,6 % und 75,2 %. Die Geräte Q1 konnten mit Übertragungsraten von 92,8%, 78,1 %, 77,5 % und 76,3 % die Tiersuche wesentlich erleichtern.

In der *Abbildung 5* werden die Sendedaten der einzelnen Tracker dargestellt. AK073 ist das Sigfox-Gerät und AK191 das GSM-Gerät und müssten 48 mal pro Tag senden. Die anderen Geräte QFM4\_1 bis QFM4\_3 sind GSM-Geräte und sollten 12 mal pro Tag senden. An der Linie kann man erkennen, wann die Tiere Gebiete mit schlechterer Netzabdeckung beweideten.

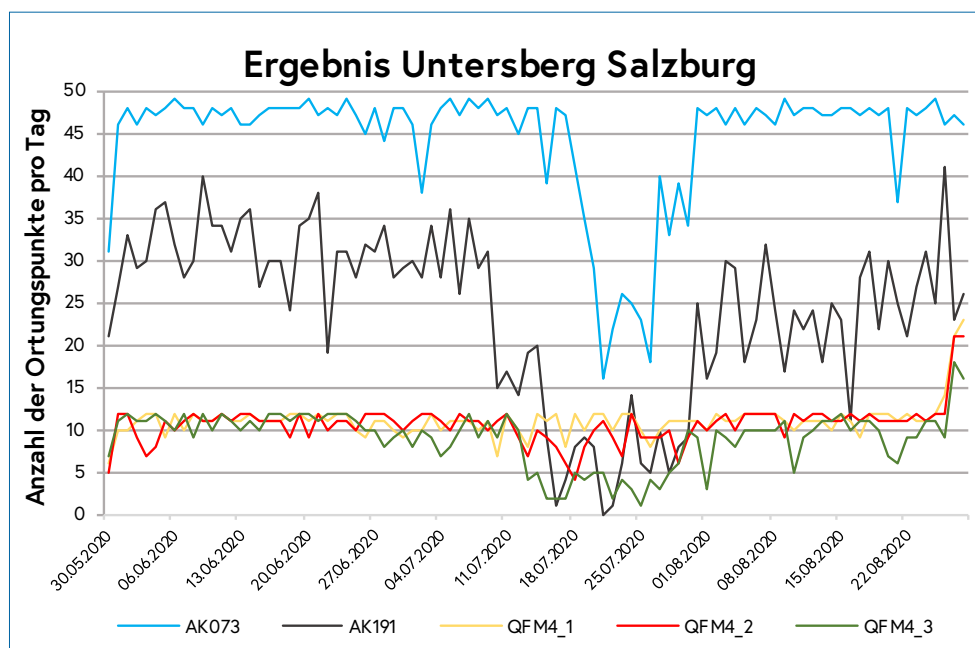


Abbildung 5: Sendedaten der Tracker am Untersberg

### Testgebiet 3: Tuchmoaralm

In der Tuchmoaralm steht bei den meisten Weideflächen kein GSM-Netz zur Verfügung. Eine Sigfox-Antenne mit Solarstrom sollte die erforderliche Netzabdeckung für die Kühe in der Tuchmoaralm bringen. Die Antenne wurde zuerst auf einem Standort, wo eine Blaufunkantenne für die Almgebiete aufgestellt ist, montiert. Von dort hatten wir keinen direkten Sichtkontakt zu den Weideflächen der Kühe und dadurch keine Netzabdeckung mit Sigfox. Erst durch Umstellen der Antenne auf einen höheren Punkt am Berg, von welchem das Weidegebiet der Kühe einsehbar ist, war die Netzabdeckung gegeben. Es kamen acht Geräte von Digitanimal mit Sigfox-Sendeeinheit zum Einsatz. Das Gerät AK080, 15 Meter neben der Antenne platziert, sendete Positionsdaten zu 98,6 %, die Geräte an den Kühen sendeten zwischen 38,2 % und 67,4 % ihrer Positionsdaten. Die Kühe kamen zur Melkzeit und bei Schlechtwetter oder zu heißem Wetter schon einige Stunden früher in den Stall, wo keine Positionsdaten gesendet wurden.

### Ergebnis der Bänder von den Betrieben

Die Erfahrungen und Ergebnisse zeigen, dass die GPS-Tracker bei den meisten Betrieben besser funktioniert haben als angenommen. Mit den verwendeten, ausländischen Simkarten wählten sich die Geräte im besten vorhandenen GSM-Netz ein. Bei der Positionsbestimmung entstehen nur kleine Datenmengen, die von den Geräten besser übertragen werden konnten, als zum Beispiel telefonieren vom gleichem Standort. Für die Genauigkeit der Positionsbestimmung ist die Anzahl der von den Geräten erreichbaren Satelliten verantwortlich. Das Gerät FM 11 zeichnet die Anzahl der Satelliten bei der Positionsbestimmung auf. Im Durchschnitt standen 7,1 Satelliten zur Verfügung.

Für die Praxisauswertung wurden die Daten vom 15. Juli 2019 bis 15. August 2019 verglichen. Von der Firma Simpletrack waren 22 Geräte FM im Einsatz, die durchschnittlich 84,6 % aller Positionsdaten sendeten. Von der Firma Qtrack mit dem Gerät FM 4 standen 73 Geräte zur Auswertung zur Verfügung, mit einer durchschnittlichen Sendeleistung von 72,1 %. Bei der Firma Infostars standen zwei Gerätetypen zur Verfügung. 32 Stück Akkugeräte GL 300 A kamen in die Auswertung, wobei die Geräte 94,3 % Positionsdaten ermittelten, die Daten wurden zu 85,5 % direkt gesendet und 8,5 % wurden aus dem Speicher des Gerätes später übermittelt. Bei den 15 Geräten GL 505 wurden 90,3 % der Positionsdaten ermittelt und davon 79,5 % sofort gesendet, 10,8 % der Positionsdaten wurden aus dem Speicher nachgesendet.

Alle Geräte waren auf unterschiedlichen Almflächen im Einsatz, dadurch ist eine Vergleichbarkeit kaum gegeben. Die Daten sollen hier nur als Anhaltspunkt dienen. Die Netzabdeckung ist nicht auf jeder Alm gleich gegeben, oder es gibt auf Almen Flächen, die keine Netzabdeckung aufweisen. Die Landwirte wussten mit der Zeit, kommen nur vereinzelt Ortungspunkte, oder gar keine, sind die Tiere wahrscheinlich in dem Gebiet mit schlechter oder keiner Netzabdeckung. Von den 137 ausgewerteten Geräten haben 100 Geräte mehr als 70 % der Ortungspunkte gesendet. Die Almfläche mit der schlechtesten Netzabdeckung erreichte 12 % der Ortungspunkte. Alle Firmen zeigten sich äußerst ko-

operativ und Geräte mit technischen Problemen wurden sofort getauscht. Das Angebot von den Firmen war außerdem, sollte auf einer Alm das Gerät nicht funktionieren, würden sie das Gerät zurücknehmen, dies wurde von keinem Landwirt in Anspruch genommen.

## Panikfunktion

Mit der Live-Ortung unserer Hammelherde und einer Panikerzeugung durch Treiben mit Hunden, wurden Daten für die Panikfunktion gesammelt. Die Schafe zeigten eine Beschleunigung, die auch messbar war, aber es kam auch zu messbaren Beschleunigungen am Sensor durch z.B. zwei kämpfende Tiere, oder Schafe fingen ohne ersichtlichen Grund an zu laufen. Nur durch den Beschleunigungssensor hätten wir zu viele Falschmeldungen. Die Wegstrecke reichte so weit wie die Schafe mit den Hunden getrieben wurden. Befragungen von Rissbegutachtern und die vorgefundene Anordnung von Kadavern gerissener Schafe durch große Beutegreifer zeigt, dass die Fluchtdistanz kurz ist oder die Tiere überhaupt stehen bleiben. Es gibt kein eindeutiges Muster, wie sich Schafe nach einem Angriff von einem großen Beutegreifer verhalten. Mit diesen Informationen können keine eindeutigen Parameter für eine Panik abgeleitet werden, weshalb zurzeit die Funktion ohne zusätzliche Informationen, wie z.B. Herzfrequenz, Stresshormon, Laute, usw. nicht umgesetzt werden kann.

## Ausblick

Mit der Rückkehr der großen Beutegreifer fördern schon jetzt einige Bundesländer technische Hilfsmittel für die Alping von Weidetieren. Neben Herdenschutzzäunen werden auch die GPS-Tracker mit bis zu 80 % der Anschaffungskosten gefördert. Der Bedarf von GPS-Trackern zur Tierortung wird in den nächsten Jahren noch steigen, dazu werden neue Produkte und kostengünstigere Geräte auf den Markt kommen. Die Benutzerfreundlichkeit wird den Anforderungen der Landwirte angepasst. Die Stromversorgung der Geräte wird noch optimiert werden, bessere Akkus, stromsparende Geräte, Einsatz von Solarstrom oder Energiegewinnung durch Bewegung der Tiere usw. wird in Zukunft genutzt werden. Mit mehr Strom können kürzere Sendeintervalle erreicht werden bis hin zur Live-Ortung. Zusätzliche Informationen zum Gesundheitsstatus der Tiere, z.B. Herzfrequenz, innere Temperatur, Fußerkrankungen (Moderhinke bei den Schafen) usw., könnten in Zukunft noch implementiert werden. Mit dem Ausbau der Telekomnetze, LPWAN Netze oder durch eigene Empfangsstationen wird in Zukunft fasst überall eine günstige Tierüberwachung möglich sein.

## Literatur

BMLRT, 2020: Grüner Bericht 2020. Stubenring 1, 1010 Wien: Republik Österreich, vertreten durch das BMLRT.

GUGGENBERGER, T., F. RINGDORFER, R. HUBER, A. BLASCHKA und P. HASLGRÜBLER, 2014: Praxishandbuch zur Wiederbelebung von Almen mit Schafen. Lehr- und Forschungszentrum Raumberg-Gumpenstein, Irdning.

MAXA, J., S. THURNER, G. FLOßMANN und G. WENDL, 2014: Einsatz von Ortungssystemen bei Rindern in der Almwirtschaft.

MAXA, J., S. THURNER und G. WENDL, 2015: Evaluation of different global navigation satellite tracking systems and analyses of movement patterns of cattle on alpine pastures. Agricultural Engineering International: The CIGR e-journal.

THURNER, S., G. NEUMAIER und G. WENDL, 2012: Weidemanagement bei Jungrindern auf der Alm mit einem GPS- und GSM-basierten Ortungssystem.

## Schafhaltung und Herdenschutzhunde

Dieter Zimmel<sup>1</sup>\*

Unser Betrieb liegt nördlich des Lipno Stausees, Tschechien, ca. 10 km Luftlinie von der oberösterreichischen Grenze entfernt. Derzeit bewirtschaften wir ca. 500 ha Grünland davon sind 250 ha. Eigengrund, ab 1.1.2022 wird unser Betrieb durch einen langjährigen Pachtvertrag auf ca. 900 ha. vergrößert.

Unser derzeitiger Viehbestand: ca. 1.000 Mutterschafe der Rasse Merinolandschafe  
95 Stk. Mutterkühe der Rasse Simmentaler  
17 Pferde, davon 3 Lipizzaner und 14 Quarter Horse  
7 Hunde (6 Schutzhunde und eine Altdeutsche Schäferhündin)



Abbildung 1: Der neu erbaute Schafstall



Abbildung 2: Der Schafstall von innen, jede Box ist von außen befahrbar

<sup>1</sup> Muckov 9, CZ-38226 Horni Plana

\* Ansprechpartner: Dieter Zimmel, email: [dieterzimmer@gmail.com](mailto:dieterzimmer@gmail.com), [rene.zimmel@tiscali.cz](mailto:rene.zimmel@tiscali.cz)

1. Warum Schutzhunde
2. Ankauf von Schutzhunden
3. Eingewöhnung in der Schafherde und ihre Probleme
4. Die nicht unerheblichen Kosten zur Erhaltung der Schutzhunde
5. Wieviel Schutzhunde braucht man zum Schutz der Schafherde
6. Wie sehe ich die Zukunft

## 1. Warum Schutzhunde?

Bis Oktober 2018 hatten wir keine Probleme mit den sogenannten Beutegreifern, wir hatten uns spezialisiert auf die Produktion von Qualitätslämmern. Wir investierten 2 Mill. Euro in einen neuen Stall 150 × 36 m inkl. Heulager.

Seit Oktober 2018 haben wir große Probleme mit dem Wolf, das geht soweit, dass ich seitdem große psychische Probleme habe und ich mich frage, ob wir richtig in die Schafe investiert haben.

Abbildung 3: Ein schwer verletztes, noch lebendes Schaf nach einem Wolfsangriff



Abbildung 4: Das Ergebnis der 1. Wolfsattacke



Aber wer uns kennt weiß, aufgeben ist nicht unsere Sache! „**Also was tun?**“

Nach vielen Telefonaten und persönlichen Gesprächen mit gleichgesinnten Kollegen haben wir uns entschieden, Schutzhunde anzuschaffen.

Jetzt fing der „Dreck“ richtig zu stinken an (Bürokraten Wahnsinn). Antrag auf Förderung für die sogenannten präventiven Maßnahmen. Sehr sehr lange Wartezeit bis zur Genehmigung.

Erst als die Genehmigung vorlag, konnten wir uns um den Ankauf kümmern. Es wurde höchste Zeit, denn in der Zwischenzeit hatten wir schon über 100 tote Schafe und einen Gesamtschaden von über 100.000 Euro, wir waren mit unseren Nerven am Ende.

## 2. Ankauf von Schutzhunden

Die Suche nach geeigneten Herdenschutzhunden begann. Zuerst wollten wir 6 Schutzhunde aus der Schweiz kaufen, auf Empfehlung von WWF, Naturschutz und den sogenannten Institutionen. Dabei dürfen die Schweizer gar keine ausgebildeten Schutzhunde ins Ausland verkaufen.

Mein Sohn fuhr ca. 3.500 km. Hunde holen und wieder zurückgeben, bis wir nach 2 Monaten 5 Schutzhunde der Rasse Spanische Mastitos, Kaukasier und Kangal hatten. Diese Truppe hatte sich so halbwegs untereinander verstanden und bestanden auch den Wesenstest, der ist ganz wichtig, da wir in einem Tourismusgebiet zu Hause sind. Ihr glaubt nicht, wie dumm der Mensch ist, das haben wir im heurigen Jahr erlebt (Schwammerlsucher). Trotz Zaun und großen Warntafeln kletterten die Leute drüber, um den Weg abzukürzen, das sind reine Selbstmörder.

Die Osteuropäischen Schutzhunde sind für uns nicht geeignet, da sie auch gegen die Menschen eingesetzt werden, da dort sehr viele Schafe gestohlen werden.

Unsere Erfahrungen sind, dass es unmöglich ist für 1.000 Schafe auf Antrieb eine Schutztruppe zu organisieren. Also der Tipp von mir an alle Kollegen, beginnt rechtzeitig mit dem Herdenschutz.



Abbildung 5: Unsere Herdenschutzhunde

Wir züchten unsere Hunde selber nach, das ist die billigste und sicherste Methode. Wichtig ist es, dass die neugeborenen Hunde in der Schafherde aufwachsen.

### 3. Eingewöhnung in die Schafherde und ihre Probleme

Als erstes musste ich meine geliebte Hündin Candy in Pension schicken, denn durch ihre wolfsähnliche Gestalt konnte ich mit ihr keine Arbeit mehr verrichten, denn die Schafe schossen wie Sternspritzer auseinander und außerdem hätten die Schutzhunde sie zerrissen.

Als wir die Schutzhunde zu der Schafherde gaben, war der Stress für die Schafe und auch für die Hunde groß.

Nicht nur, dass ich schon einen riesen Schaden durch die Wolfsangriffe hatte (137 tote Schafe), sondern auch ca. 60 % Verlamungen durch den Stress der Wolfsangriffe, jetzt kommt noch dazu, dass durch die Eingewöhnung der Schutzhunde eine sehr große Unruhe in der Schafherde war. Es dauerte ca. 5 Monate bis wieder Ruhe einkehrte und die Schutzhunde akzeptiert wurden. In dieser Zeit bestand der Schaden darin, dass wir keine Zunahmen bei den Schafen hatten, durch den Dauerstress.

Die nächste Erfahrung mussten wir machen, je größer die Hundetruppe, desto mehr Reservehunde muss man haben, den jetzt begann unter den Hunden der Rangkampf und ich kann euch sagen, da geht's richtig zur Sache, habe es selber erlebt.

Mein Rüde (Kangal 95 kg Lebendgewicht) sorgt für Ordnung. Aber schlimmer ist es, wenn sich zwei weibliche Hunde verbeißen (Rangordnung), meistens wenn sie läufig sind. Es ist erst vor kurzem passiert, dass sich 2 in die Wolle kriegten und wir darauf hin beschlossen, die gesamte Hunde Meute nach Hause zu holen, denn der Tierarzt hat sich für nächsten Morgen angekündigt, um die Hunde zu versorgen und alle zu impfen. Nächsten Tag schauten wir schön blöd, denn der Wolf hatte in der Nacht 6 Schafe gerissen, es ist nicht zu glauben, denn wir hatten seit dem wir die gesamten Hunde in der Herde hatten keinen Wolfsschaden. Auf der einen Seite haben wir zwar 6 Schafe

Abbildung 6: Die Eingewöhnung der Herdenschutzhunde in die Schafherde bedeutet Stress für Hunde und Schafe





verloren, aber auf der anderen Seite haben wir die Gewissheit, dass die Entscheidung, Schutzhunde anzuschaffen, die richtige war.

#### **4. Die nicht unerheblichen Kosten zur Erhaltung der Schutzhunde**

Der Ankauf der Schutzhunde ist ein riesengroßes Problem, denn es gibt wirklich nur ganz wenige Züchter, wo man junge Tiere bekommt, die genetisch in der Lage sind, ihre zugeteilten Aufgaben zu erfüllen. Leider gibt es keine Garantie dafür. Es ist wie in der Schafzucht, die besten Tiere gibt keiner her.

Wir suchten sehr sehr lange bis wir einen Kontakt nach Hamburg zu Nicole und Holger bekamen. Endlich die ersten praxisorientierten Auskünfte, denn sie haben selber sehr viel Schafe und züchten schon 15 Jahre Schutzhunde.

Nachdem wir ihnen unser Leid klagten, versprachen sie uns zu helfen. Sie hatten gerade von 3 Hündinnen 19 Welpen bekommen und sie suchten von jeder Hündin einen für uns aus. Wir haben uns auf ihre Erfahrungen verlassen und ich kann euch sagen, wir wurden nicht enttäuscht.

Die zwei Hündinnen Jule, Inka und der Rüde Kojak arbeiten jetzt schon mit einem Alter von einem Jahr perfekt.

Nach Antragsstellung dauerte es ein ganzes Jahr, bis wir die Anschaffungskosten der Hunde bekamen, (Dauert viel zu lange).

Um Futterkosten zu sparen, schufen wir uns eine Tiefkühlbox 3 × 4 m an. Für das nicht unerhebliche Futteraufkommen investierten wir 12.000 Euro in diese Box.

Unsere Kostenaufstellung (Futter, Impfungen, Versicherung usw.) für die Hunde ergibt ca. 2.500 Euro pro Tier und Jahr.

Unser Tschechisches Ministerium gab gerade an die Uni Brunn den Auftrag, die Kosten für die Schutzhunde genau zu berechnen. Vielleicht gibt es in Zukunft eine Unterstützung vom Staat, wäre eine gute Sache.

Unser Betrieb wird wahrscheinlich, genau können wir es noch nicht sagen (Jahresabschluss), ca. 20.000 Euro Betriebskosten für den Schutz unserer Schafherde durch die Schutzhunde haben.

#### **5. Wieviel Schutzhunde braucht man zum Schutz der Schafherden?**

Bei kleinen Herden 2 Schutzhunde, ab ca. 200 Schafe pro 100 Schafe einen Schutzhund mehr, bei uns sind 1.000 Muttertiere also mindestens 10 Schutzhunde + 2 bis 3 in Reserve. Wir persönlich bevorzugen die Rasse Kangal, haben damit die besten Erfahrungen, aber die können wo anders ganz anders sein.

Noch eine persönliche Erfahrung, kauft keine Schutzhunde die nur von Frauen alleine gezüchtet oder gehalten werden. Denn es gibt große Probleme, sie akzeptieren keine Männer, ich meine damit die Hunde.

Abbildung 7: Unsere Schafherde



Und merkt euch eines, die Schutzhunde sind eigenständige Unternehmer, die haben es oder nicht (Gene). Und nur Tiere kaufen, die mit Schafen aufgewachsen sind, reicht oft nicht aus. Am besten solche, die schon in einen Wolfsgebiet geboren wurden.

## 6. Wie sehe ich die Zukunft

Einen Zusammenschluss aller Geschädigten durch den Beutegreifer, um gemeinsam etwas zu erreichen.

Gegen den Bürokratenwahnsinn vorzugehen (inkl. EU)

Europaweit genaue Definition „Problemwolf“ (Abschuss)

Die sogenannten Institutionen WWF, Greenpeace, Naturschutz usw. in die Pflicht nehmen, dass die sogenannten präventiven Maßnahmen selbst von ihnen errichtet werden und ganzjährig instand gehalten werden. Das würde uns Landwirte enorm entlasten und gleichzeitig würden sie sehen, wieviel Arbeit es ist und nicht nur in ihren bequemen Bürosesseln sitzen, denn sie und ihre Aktivisten wollen die Beutegreifer, also sollen sie auch dafür arbeiten und damit meine ich in die Hände spucken und etwas Positives tun und nicht nur blöde Sprüche klopfen.

Mein Fazit: **Nicht der Wolf ist das Problem, sondern der „Mensch“**



Bericht

## 11. Fachtagung für Schafhaltung 2020

Herausgeber:

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

Druck, Verlag und © 2020

ISBN-13: 978-3-902849-81-6

ISSN: 1818-7722