

# 12. Fachtagung für Schafhaltung

11. November 2022

HBLFA Raumberg-Gumpenstein



# 12. Fachtagung für Schafhaltung

Fütterung und Zucht

Grundfuttermittel

Spannungsfeld Almwirtschaft



#### 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: Perner (S. 23, 25), HBLFA Raumberg-Gumpenstein/Guggenberger (S. 73, 74, 99)

Gestaltung: Andrea Stuhlpfarrer, Lauren Mayer

ISBN: 978-3-902849-97-7

Alle Rechte vorbehalten

Irdning-Donnersbachtal 2022

## Inhaltsverzeichnis

<b>Optimierung der Milchleistung von Schafen durch richtiges Aufzucht- und Fütterungsmanagement</b> .....	5
Melanie Haas, Werner Zollitsch, Stefanie Gappmaier, Georg Terler und Thomas Guggenberger	
<b>Nutzungsdauer und Exterieur – die neuen Merkmale in der Zuchtwertschätzung</b> .....	9
Birgit Fürst-Waltl und Christian Fürst	
<b>TMR in der Fütterung von Schafen</b> .....	23
Johann Perner	
<b>Förderung der Futterqualität durch Optimierung des Pflanzenbestandes</b> .....	27
Lukas Gaier, Andreas Klingler, Wilhelm Graiss und Bernhard Krautzer	
<b>Vermeidung von Qualitäts- und Massenverlusten als Schlüssel zur Verbesserung von Silagen und Heu</b> .....	35
Reinhard Resch	
<b>Einflüsse von Futtermittelverschmutzung auf die Tiergesundheit</b> .....	57
Martin Gruber	
<b>Die Almwirtschaft in der neuen Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP)</b> .....	59
Markus Fischer	
<b>Beziehung zwischen der Bewertung von Almweideflächen und dem Nutzungsverhalten von Weidetieren</b> .....	65
Thomas Guggenberger, Reinhard Huber und Andreas Klingler	
<b>Herdenschutzprojekte im Tiroler Oberland – Strategien, Entwicklungen, Perspektiven</b> .....	81
Simon Moser und Helen Willems	
<b>Muss Mountain-Biken neu gedacht werden?</b> .....	97
Markus Pekoll	
<b>+2° °C: Klimaveränderung im Almgebiet</b> .....	99
Thomas Guggenberger, Albin Blaschka, Reinhard Huber, Andreas Schaumberger, Stefanie Gappmaier, Andreas Klingler und Petra Unterweger	
<b>Is(s)t der Wolf Österreicher?</b> .....	101
Evelyn Zarfl	



# Optimierung der Milchleistung von Schafen durch richtiges Aufzucht- und Fütterungsmanagement

Melanie Haas<sup>1\*</sup>, Werner Zollitsch<sup>1</sup>, Stefanie Gappmaier<sup>2</sup>, Georg Terler<sup>2</sup>  
und Thomas Guggenberger<sup>2</sup>

**Optimierung der Milchleistung von Schafen durch richtiges Aufzucht- und Fütterungsmanagement**

Melanie Haas, BSc

**BetreuerIn:**  
Univ.-Prof. Dr. Werner Zollitsch,  
Dipl.-Ing. Stefanie Gappmaier,  
Dr. Georg Terler  
Dr. Thomas Guggenberger, MSc

**Motivation & Relevanz**

- Erhaltung von steilen, teils extensiven Grünlandflächen und Veredelung zu hochwertigen Produkten (Seidelberger & Arnold n.d)
- Steigende Anzahl gehaltener Schafe im Jahr 2021: (Statistik Austria, Allgemeiner Viehbestand 2021, Grüner Bericht 2022)
  - 16.400 Betriebe mit 402.350 Schafe
  - 28.880 Milchschafe
  - 10.808 t Milch
- Aufzuchtsdauer bzw. Intensität als Kostenfaktor in der Milchproduktion (Gappmaier et al. 2021)

**Motivation & Relevanz Österreich**  
Schafbestand mit Halterstruktur (Statistik Austria)

Y-axis: Tierzahl (left, 0-450,000), Schafalter (right, 0-20,000)

X-axis: Jahr (2000-2021)

Legend: Schafbestand (green bars), Halter v. Schafen (blue line)

**Motivation & Relevanz Österreich**  
Milchschafe und Schafmilchproduktion 2008-2021 (Statistik Austria)

Y-axis: Anzahl Milchschafe (0-30,000)

X-axis: Gesamtmitcherzeugung in Tonnen (2006-2022)

Legend: Anzahl Milchschafe (red line), Schafmilchproduktion (blue line)

**Motivation & Relevanz Österreich**

- Milchmenge und Milchleistungspotenzial genetisch  $\longleftrightarrow$  durch Umwelt beeinflusst
- Umwelteinflüsse gliedern sich in
  - Management
  - Haltung und
  - Fütterung der Tiere
- Durch die genetische Vorgabe der maximalen Milchleistung ist die Fütterung der entschiedenste Einflussfaktor (Kirchgeßner et al. 2014, Gappmaier & Tüchler 2020)
- Fütterung in der Laktation UND in der Aufzucht kann Milchleistung beeinflussen

**Forschungsprojekt HBLFA Raumberg - Gumpenstein**

- „Einfluss der Fütterung von Milchschafern und -ziegen auf die Nährstoffeffizienz, Umweltwirkung und Wirtschaftlichkeit der Milchproduktion im Vergleich zur Milchkuh“
- Jänner 2014 – Dezember 2019
- 3 Laktationen

<sup>1</sup> BOKU Wien, Institut für Nutztierwissenschaften (NUWI), Gregor-Mendel-Straße 33, A-1180 Wien

<sup>2</sup> HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Institut für Nutztierforschung, Raumberg 38, A-8952 Irnding-Donnersbachtal

\* Ansprechpartner: Melanie Haas, BSc, email: melanie.haas.1@gmx.at

## Forschungsfragen

- Welchen Einfluss haben Milchtränke (Dauer und Intensität) und Aufzuchtintensität (intensiv/extensiv) auf die Lebendmasse und spätere Milchleistung beim Ostfriesischen Milchschaaf?
- Welchen Einfluss hat die Fütterungsintensität auf die Lebendmasse, Milchleistung und Milch Inhaltsstoffe beim Ostfriesischen Milchschaaf?



Quelle: HBLFA Raumberg-Gumpenstein

11.11.2022

7

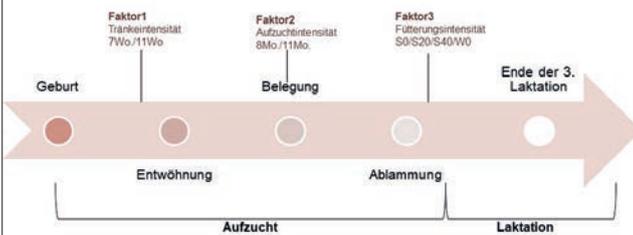
## Tiere, Material, Methoden (I)

- 36 Ostfriesische Milchschafe**
  - Im Alter von 3 Tagen an die HBLFA Raumberg-Gumpenstein
  - Zuvor 3 Tage Biestmilch bei der Mutter
  - Einzelboxen mit Blick und Körperkontakt, Stroheinstreu
  - Zufällige Einteilung in Versuchsgruppen
  - Differenzierung von
    - Tränkedauer
    - Aufzuchtintensität
    - Fütterung in der Laktation

11.11.2022

8

## Timeline des Versuchs



11.11.2022

9

## Tiere, Material, Methoden (II)

- Aufzucht (Tränkephase)**
  - Dauer der Milchphase - 7 Wo. / 11 Wo.
  - Einzeltränke, Kalttränke, Milchaustauscher (180 g pro Liter Wasser)
  - Tränkedauer sowie Tränkemenge wurde unterschieden



11.11.2022

10

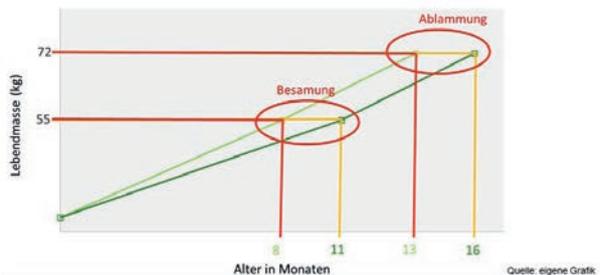
## Tiere, Material, Methoden (III)

- Aufzucht (Tränkephase)**
  - Dauer der Milchphase - 7 Wo. / 11 Wo.
  - ab 2. Wo. Kraftfutter u. Heu ad libitum
  - Kraftfuttermischung ad libitum:
    - 30 % Gerste, 30 % Mais, 20 % Trockenschnitzel, 10 % Sojaextraktionsschrot und 10 % Rapsextraktionsschrot
- Aufzucht (nach dem Absetzen)**
  - Erstbelegealter (Aufzuchtintensität)
  - 8 Mo. (intensiv) / 11 Mo. (extensiv)
  - Belegung mit ca. 75 % des Lebendgewichts eines erwachsenen Tieres

11.11.2022

11

## Aufzuchtintensität - Versuchsplan



11.11.2022

12

  
 Universität für Bodenkultur Wien  
 Department für Nachhaltige  
 Agrarsysteme  
 iMFA  
 Raumberg-Gumpenstein  
 Landwirtschaft

## Tiere, Material, Methoden (IV)

- **Fütterung in der Laktation**
  - 4 versch. Fütterungsgruppen – S0, S20, S40, W0
- **Gruppe 1 (S0):** 100 % Grundfuttermischung, 0 % Kraftfutter
- **Gruppe 2 (S20):** 80 % Grundfuttermischung, 20 % Kraftfutter
- **Gruppe 3 (S40):** 60 % Grundfuttermischung, 40 % Kraftfutter
- **Gruppe 4 (W0):** 100 % Weide, 0 % Kraftfutter (von Mai bis Oktober), 100 % Grundfuttermischung, 0 % Kraftfutter (von November bis April)

- **Kraftfutter** in der Ration an Laktationsstadium angepasst: 30 % Gerste, 30 % Mais, 20 % Trockenschrot, 10 % Sojaextraktionsschrot, 10 % Rapsextraktionsschrot
- **Grundfuttermischung** in allen Gruppen: 40 % Grassilage, 30 % Maissilage und 30 % Heu

11.11.202213

  
 Universität für Bodenkultur Wien  
 Department für Nachhaltige  
 Agrarsysteme  
 iMFA  
 Raumberg-Gumpenstein  
 Landwirtschaft

## Datengrundlage und Datenaufbereitung

- **Milchleistung:** täglich – morgens und abends gemessen
- **Milchinhaltsstoffe:** (Fett, Eiweiß, Laktose, Harnstoff)
  - 3x wöchentlich, individuell für morgens und abends
- **Lebendmasse:** 2x in der Woche

**Tiere wurden ausgeschlossen, wenn:**

- Keine Standardlaktation (240-Tage Leistung)
- Nachgestellte Tiere

11.11.202214

  
 Universität für Bodenkultur Wien  
 Department für Nachhaltige  
 Agrarsysteme  
 iMFA  
 Raumberg-Gumpenstein  
 Landwirtschaft

## Statistische Auswertung

- 2 Auswertungen
- **Auswertung 1**
  - Auswirkungen von Tränkedauer und Aufzuchtintensität auf Milchleistung und Milchinhaltstoffe in der 1. Laktation
- **Auswertung 2**
  - Auswirkung der Fütterung auf Lebendgewicht, Milchleistung und Milchinhaltstoffe in der 1.-3. Laktation
- Daten bis zum 8. Laktationsmonat wurden in der Auswertung berücksichtigt

11.11.202215

  
 Universität für Bodenkultur Wien  
 Department für Nachhaltige  
 Agrarsysteme  
 iMFA  
 Raumberg-Gumpenstein  
 Landwirtschaft

## Ergebnisse (I)

- **Auswirkung der Tränkedauer und Aufzuchtintensität auf Lebendgewicht, Milchleistung und Milchinhaltstoffe in der 1. Laktation**

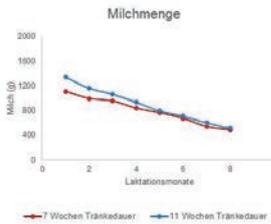
Tränke x Aufzucht					
Parameter	Einheit	7 Wo - extensiv	7 Wo - intensiv	11 Wo - extensiv	11 Wo - intensiv
Lebendgewicht	kg	59,2 <sup>a</sup>	60,3 <sup>a</sup>	65,9 <sup>b</sup>	61,4 <sup>a</sup>
Milch	g	790,5 <sup>a</sup>	797,1 <sup>a</sup>	925,1 <sup>b</sup>	854,8 <sup>ab</sup>
Fett	%	7,0	7,0	7,0	7,0
Eiweiß	%	4,8 <sup>a</sup>	4,7 <sup>a</sup>	5,0 <sup>b</sup>	4,8 <sup>a</sup>

11.11.202216

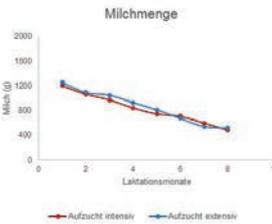
  
 Universität für Bodenkultur Wien  
 Department für Nachhaltige  
 Agrarsysteme  
 iMFA  
 Raumberg-Gumpenstein  
 Landwirtschaft

## Ergebnisse (II)

### Einfluss der Tränkedauer bzw. Aufzuchtintensität auf die Milchleistung in der 1. Laktation



Milchmenge



Milchmenge

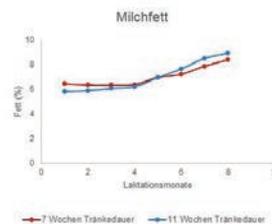
— 7 Wochen Tränkedauer — 11 Wochen Tränkedauer
— Aufzucht intensiv — Aufzucht extensiv

11.11.202217

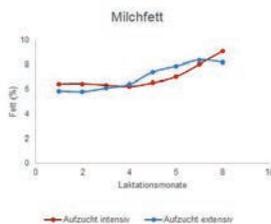
  
 Universität für Bodenkultur Wien  
 Department für Nachhaltige  
 Agrarsysteme  
 iMFA  
 Raumberg-Gumpenstein  
 Landwirtschaft

## Ergebnisse (III)

### Einfluss der Tränkedauer bzw. Aufzuchtintensität auf den Milchfettgehalt in der ersten Laktation



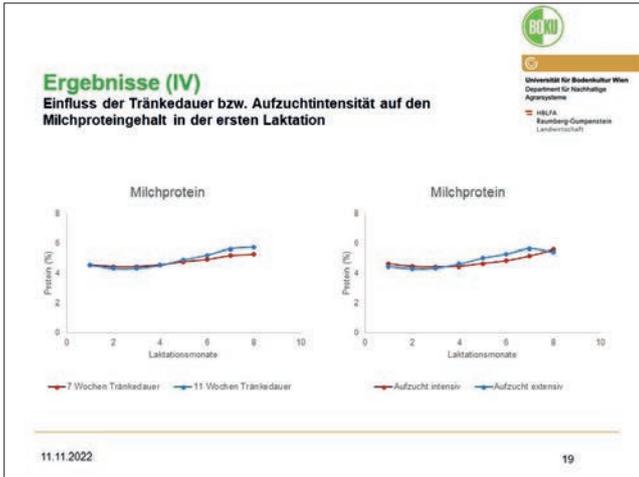
Milchfett



Milchfett

— 7 Wochen Tränkedauer — 11 Wochen Tränkedauer
— Aufzucht intensiv — Aufzucht extensiv

11.11.202218

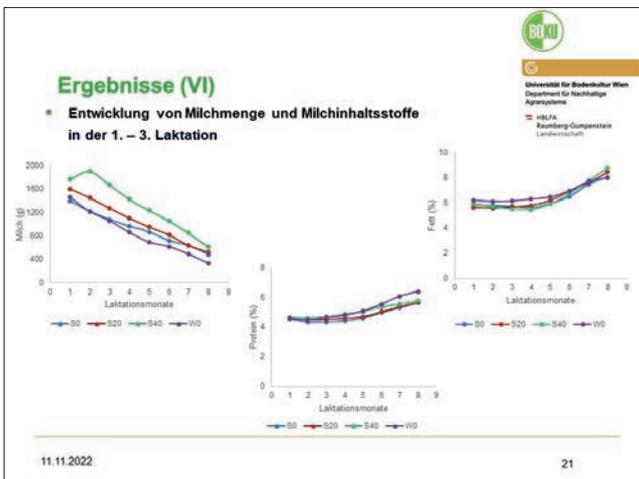


### Ergebnisse (V)

**Auswirkung der Fütterungsintensität auf Lebendgewicht, Milchleistung und Milchhaltsstoffe in der 1.-3. Laktation**

Parameter	Einheit	Fütterung			
		S0	S20	S40	W0
Lebendgewicht	kg	88,6 <sup>a</sup>	75,1 <sup>c</sup>	73,6 <sup>bc</sup>	62,9 <sup>a</sup>
Milch	g	918 <sup>a</sup>	1043 <sup>a</sup>	1315 <sup>b</sup>	840 <sup>a</sup>
Fett	%	6,37	6,46	6,45	6,71
Eiweiß	%	4,75 <sup>a</sup>	4,84 <sup>a</sup>	5,05 <sup>ab</sup>	5,19 <sup>b</sup>
Harnstoff	mg/100ml	27,0 <sup>a</sup>	27,6 <sup>ab</sup>	27,8 <sup>ab</sup>	39,5 <sup>b</sup>

11.11.2022 20



- ### Schlussfolgerung
- Einfluss der Tränkedauer und Aufzuchtintensität**
    - Höhere Milchleistung bei 11 Wochen Tränkedauer im Vergleich zu 7 Wochen Tränkedauer (Ø + 96 g Milch/Tag)
    - Kein Einfluss der Aufzuchtintensität auf Milchleistung
    - Höherer Proteingehalt bei 11 Wochen Tränkedauer und extensiver Aufzucht
  - Einfluss der Fütterung**
    - Milchleistung steigt mit Kraftfutтереinsatz (+ 397 g/Tag von S0 auf S40)
    - Weidehaltung führt zu höherem Protein- und Harnstoffgehalt in der Milch im Vergleich zur Fütterung mit geringem Kraftfuttereinsatz im Stall
- 11.11.2022 22

**Vielen Dank**

Melanie Haas, BSc

11.11.2022

## Nutzungsdauer und Exterieur – die neuen Merkmale in der Zuchtwertschätzung

### *Longevity and conformation – new traits in the genetic evaluation*

Birgit Fürst-Waltl<sup>1\*</sup> und Christian Fürst<sup>2</sup>

#### **Zusammenfassung**

Im Jahr 2017 wurden erstmals offizielle Zuchtwerte für Schafrassen publiziert. Je nach Rasse bzw. Nutzungsrichtung werden seither verschiedene Einzel- und Teilzuchtwerte aus den Merkmalskomplexen Milch, Fleisch und Fitness sowie der Gesamtzuchtwert veröffentlicht. Im derzeitigen Zuchtziel fehlt jedoch bei allen in der Zuchtwertschätzung berücksichtigten Rassen noch ein wesentliches Merkmal aus dem Komplex der Fitness- bzw. funktionalen Merkmale, die Nutzungsdauer. Hinsichtlich der Nutzungsdauer wurden zwei verschiedene Zielmerkmale definiert: bei Milchrasen die Anzahl Lebenstage, korrigiert auf das Leistungsniveau innerhalb Herde, und für Rassen ohne Milchleistung die Anzahl an Ablammungen jeweils in (kumulativen) Abschnitten ab der ersten Ablammung. Darüber hinaus lag der Fokus auf der Einführung einer linearen Exterieur-Beschreibung und einer darauf aufbauenden Zuchtwertschätzung für die Rassen Tiroler Bergschaf, Merinoland und Jura. Mit Stand August 2022 lagen mehr als 10.000 lineare Beschreibungen der drei Rassen vor. Die offizielle Einführung der neuen Zuchtwertschätzungen für Nutzungsdauer und Exterieur und die entsprechende Anpassung der Zuchtziele ist im Jahr 2023 vorgesehen.

Schlagwörter: Funktionale Merkmale, Lineare Beschreibung, Genetische Parameter, Anzahl Lebenstage, Anzahl Ablammungen

#### **Summary**

In 2017, official breeding values for sheep breeds were published for the first time. Since then, depending on breed and use, different breeding values and indices from the trait complexes milk, meat and fitness as well as the total merit index have been published. In the current breeding objective, however, an essential trait from the complex of fitness or functional traits is still missing for all breeds considered in the breeding value estimation, i.e. longevity. For longevity, two different target traits were defined: for dairy breeds, the number of days alive, considering relative milk yield within herd, and for breeds without dairy performance, the number of lambings, both in (cumulative) periods from the first lambing onwards. Furthermore, the focus was on the introduction of a linear scoring and, based on it, a genetic evaluation for the breeds Tyrol Mountain Sheep, Merinoland and Jura. As of August 2022, more than 10.000 linear scorings of the three breeds were available. The official introduction of the genetic evaluations and the corresponding adjustment of the breeding objectives is planned for 2023.

Keywords: functional traits, linear scoring, genetic parameters, number of days alive, number of lambings

<sup>1</sup> Universität für Bodenkultur Wien, Department für Nachhaltige Agrarsysteme, Institut für Nutztierwissenschaften, Gregor-Mendel-Straße 33, A-1180 Wien

<sup>2</sup> ZuchtData EDV-Dienstleistungen GmbH, Dresdner Straße 89/B1/18, A-1200 Wien

\* Ansprechpartner: Dr. Birgit Fürst-Waltl, email: birgit.fuerst-waltl@boku.ac.at

## Einleitung

Durch die Einführung der österreichweiten Datenbank SCHAZI im Jahr 2004 und die damit verbundene routinemäßige Datenerhebung und elektronische Erfassung wurden die Grundbedingungen dafür geschaffen, um Merkmale züchterisch verbessern zu können. Im Jahr 2017 wurden schließlich erstmals offizielle Zuchtwerte für 17 Schaf- und 7 Ziegenrassen veröffentlicht. Je nach Rasse- bzw. Nutzungsrichtung werden verschiedene Einzel- und Teilzuchtwerte aus den Merkmalskomplexen Milch, Fleisch und Fitness publiziert, hinzu kommt auch noch der Gesamtzuchtwert.

Die Durchführung der Zuchtwertschätzung erfolgt an zwei Hauptterminen, Anfang Jänner und Ende Juni. Zusätzlich werden Zuchtwerte und Sicherheiten in wöchentlichen Abständen berechnet, aber nur hochgeladen, wenn die Veränderung der Sicherheiten 5 %-Punkte übersteigt oder ein neues Ergebnis der individuellen Leistungserfassung vorliegt (z.B. Fleischleistungsprüfung, Ablammung). Mit Ausnahme der Milchleistungsmerkmale werden alle geschätzten Zuchtwerte zu relativen Zuchtwerten mit einem Mittelwert von 100 (gleitende Basis, Widder bzw. Böcke mit einem Alter von 5 - 15 Jahren bilden den Durchschnitt) und einer genetischen Standardabweichung von 12 Punkten standardisiert, wobei höhere Werte wünschenswert sind.

Im derzeitigen Zuchtziel fehlt jedoch bei allen Rassen noch ein wesentliches Merkmal aus dem Komplex der Fitness- bzw. funktionalen Merkmale, die Nutzungsdauer. In Österreich ist die Nutzungsdauer als das bedeutendste funktionale Merkmal in der Milchrinderzucht schon lange ein wesentlicher Bestandteil des Zuchtziels. Aber auch in der Kleinwiederkäuerzucht gewinnt die Nutzungsdauer international an Bedeutung. Die Nutzungsdauer kann auch als ‚Gesamtpaket‘ der Fitness gesehen werden, da gesündere, fittere Tiere eine größere Wahrscheinlichkeit haben, alt werden zu können. Allerdings ist die direkt beobachtbare Nutzungsdauer nicht automatisch ein Maßstab für die tatsächliche Fitness eines Tieres, da nicht nur fitnessrelevante Einflüsse eine Rolle spielen, ob ein Tier gemerzt wird oder nicht. Diese Einflüsse gilt es in züchterischer Hinsicht so gut wie möglich auszuschalten. Ein ganz generelles Problem der Nutzungsdauer ist, dass die tatsächliche Nutzungsdauer bei langlebigen Tieren erst sehr spät zur Verfügung steht. Daher wurde und wird international an verschiedenen Ansätzen geforscht, wie es gelingen kann, auch die Informationen von noch lebenden Tieren bestmöglich zu nutzen. Die Umsetzung der im vorangegangenen Projekt 100884, „Entwicklung und Implementierung der Zuchtwertschätzungen für Milch, Fleisch, Fitness und Exterieur für Schafe und Ziegen“ (FÜRST-WALTL und FÜRST 2016) entwickelten Exterieur-Zuchtwertschätzung war aus verschiedenen Gründen nicht möglich. Daher entschieden die Verantwortlichen des ÖBSZ, eine lineare Beschreibung für die Rassen Gämbsfärbige Gebirgsziege, Saanenziege, Tiroler Bergschaf, Merinoland und Jura einzuführen und deren Ergebnisse auch züchterisch zu nutzen. In Abstimmung mit den ICAR (International Committee for Animal Recording)-Richtlinien sowie mit den in anderen Ländern durchgeführten linearen Beschreibungen sollten für die oben genannten Rassen Merkmale definiert und nach Schulungen der Beschreiber:innen in der Routine etabliert werden.

## Die Nutzungsdauer

Die Langlebigkeit wird von Tierzüchtern seit langem als wichtiges Merkmal angesehen. In der modernen Zucht, vor allem im Rinderbereich, verlor sie jedoch vorübergehend durch starken Fokus auf Leistungsmerkmale, künstliche Besamung und Implementierung von Zuchtwertschätzungen für Leistungsmerkmale wieder an Bedeutung (FÜRST und FÜRST-WALTL 2006). Erst die weltweiten Rückgänge in der Nutzungsdauer bei vielen Milchrinderrassen, bedingt durch die antagonistischen Beziehungen zwischen Leistungs- und Fitnessmerkmalen, führten dazu, wieder vermehrt Augenmerk auf dieses Merkmal zu legen.

Durch den großen Natursprunganteil und die fehlende Zuchtwertschätzung sind Selektionsintensitäten im Kleinwiederkäuerbereich im Allgemeinen geringer. Dadurch kam es auch nicht in dem Ausmaß wie in der Rinderzucht zu unerwünschten Entwicklungen in den Fitnessmerkmalen. Dennoch sind sich natürlich auch die Schafzüchter:innen der Bedeutung der Nutzungsdauer in ihren Herden bewusst. Durch eine lange Nutzungsdauer kommt es zu einer vollen Ausnutzung des altersbedingten Leistungsmaximums, zu einer Reduzierung der anteiligen Aufzuchtkosten und zu einer höheren innerbetrieblichen Selektionsschärfe (z.B. ESSL 1998). Tiere, die in der Lage sind, ihre Altersgenossen in Bezug auf die Dauer ihrer Produktivität in der Herde zu übertreffen, werden dazu beitragen, die Effizienz und Rentabilität der Herde zu verbessern (z.B. PALHIÈRE et al. 2018). Darüber hinaus hat dies auch umweltrelevante positive Aspekte, da produktivere Tiere dazu beitragen können, Treibhausgasemissionen zu verringern, wie es beim Rind schon gezeigt wurde (GRANDL et al. 2019).

Die tatsächliche Nutzungsdauer eines Tieres hängt in der Regel von der Leistung ab. Tiere mit niedriger Leistung, wobei dies hauptsächlich auf den Milchbereich zutrifft, werden eher freiwillig gemerzt als jene mit hoher. Umgekehrt kann Tieren mit besonders guter Leistung Sonderbehandlung zukommen gelassen werden. Daher ist die direkt beobachtbare Nutzungsdauer nicht notwendigerweise ein Maßstab für biologische Fitness (FÜRST et al. 2021). In diesem Zusammenhang ist daher von Bedeutung, wie die Merkmale hinsichtlich der Nutzungs- oder Lebensdauer definiert werden, um diese auch entsprechend interpretieren zu können.

Die *Lebensdauer* ist die Zeitspanne zwischen Geburt und Tod eines Tieres. Die Lebensdauer wird bei Nutztieren üblicherweise nicht züchterisch bearbeitet (erst sehr spät bekannt, unproduktive Zeiten inkludiert), kann aber beispielsweise im Haustierbereich eine größere Bedeutung haben. Die *Nutzungsdauer* ist die Zeit zwischen der ersten Nutzung eines Tieres und dem Ende der Nutzung. Dies kann die Zeit zwischen erster Ablammung und dem Abgang aus der Herde oder der letzten Milchleistungskontrolle sein, um Beispiele zu nennen. Die *funktionale Nutzungsdauer* entspricht der Nutzungsdauer mit Berücksichtigung der leistungsbedingten Merzung (DUCROCQ et al. 1988). Als *Stayability* (Verweildauer) bezeichnet man, ob ein Tier ein gewisses Alter oder eine gewisse Nutzungsdauer erreicht (z.B. VALENCIA-POSADAS et al. 2017). Je nachdem, wann die Grenzen gesetzt werden, stehen Informationen im Gegensatz zur Lebens- oder

Nutzungsdauer früher zur Verfügung. Beim *Laktationsabschnittsmodell*, wie es bei Rindern im deutschsprachigen Raum aktuell angewandt wird (z.B. FÜRST et al. 2021), wird das Überleben eines bestimmten Laktationsabschnittes als binäres Merkmal, als ja oder nein, definiert. Verschiedene Abschnitte werden über ihre genetischen Korrelationen zu einem Nutzungsdauerzuchtwert kombiniert. Schließlich wären auch die *Lebensleistung* oder die *Lebensproduktions-effizienz*, die sich sowohl auf die Milchleistung (z.B. MOAWED und SHALABY 2017) als auch die Reproduktionsleistung (z.B. JAFARI und MANAFIAZAR 2016, VENOT et al. 2013) beziehen kann, mögliche Langlebigkeitsmerkmale. Dabei können auch mehrere Abschnitte kumulativ (z.B. PEDERSEN und LAURIDSEN 2003) und Daten von lebenden Tieren (BROTHERSTONE et al. 1997) miteinfließen.

### **Merkmalsdefinition**

Zur Anwendung für die Analyse der Nutzungsdauer kam ein Abschnittsmodell. Insgesamt wurden dazu sowohl bei Milchschaafen, als auch bei den übrigen berücksichtigten Schafrassen 5 kumulative Abschnitte definiert, die die Nutzungsdauer von 1, 2, 3, 5 und 8 Jahren ab der ersten Ablammung widerspiegeln. Bei den Milchschafrassen Lacaune und Ostfriesisches Milchschaaf wird die Nutzungsdauer als Lebenstage seit der ersten Ablammung im entsprechenden Abschnitt definiert. Die maximale Nutzungsdauer beträgt also im ersten Abschnitt 365 Tage bzw. im letzten Abschnitt 2.920 Tage. Lebende Tiere werden für den jeweils letzten noch nicht abgeschlossenen Abschnitt miteinbezogen, indem ihre wahrscheinliche Nutzungsdauer zum Ende des Abschnittes hochgerechnet wird (BROTHERSTONE et al. 1997). Für Schafrassen ohne Milchleistungskontrolle wurden in Anlehnung an das dänische Modell (PEDERSEN und LAURIDSEN 2003) dieselben kumulativen Abschnittsgrenzen definiert wie für die Milchrassen. Allerdings ist das Zielmerkmal in diesem Fall nicht die Anzahl der Lebenstage in diesem Abschnitt, sondern die Anzahl an Ablammungen. Bei Milchschaafen und Milchziegen kann auch über ein Jahr hinaus Milch produziert und damit Einkommen erlöst werden. Bei Schafrassen ohne Milchleistungskontrolle stellt die Geburt eines Nachkommen jedoch die einzige Einnahmequelle dar. Lammt ein Schaf also einmal nicht im gewünschten Zeitraum ab, ist die verlängerte Zeit bis zur nächsten Ablammung ‚unproduktiv‘. Auch bei diesen Rassen erfolgt in Analogie zu den Milchrassen eine Hochrechnung des letzten, noch nicht vollständig abgeschlossenen Abschnitts. *Tabelle 1* gibt einen Überblick über die Anzahl Tiere, sowie durchschnittliche Lebenstage bei ausgewählten Rassen mit und ohne Milchleistung. Alle drei Rassen haben gemein, dass die Anzahl an Beobachtungen ausreichend groß ist, um genetische Parameter schätzen zu können.

### **Genetische Parameter**

Für alle Rassen erfolgte die Schätzung der genetischen Parameter für alle Abschnitte bivariat mit dem Programm VCE6 (GROENEVELD et al. 2008) auf Basis linearer Tiermodelle. Im Modell wurden die fixen Effekte Erstlammalter, Jahr-Monat und Betrieb sowie der zufällige Effekt Betrieb-Jahr berücksichtigt. Um bei Schaafen mit Milchleistung mit der leistungsunabhängigen Nutzungsdauer arbeiten zu können, wurde auch der Effekt der

Tabelle 1: Anzahl Tiere (N), Mittelwert (MW), Standardabweichung (Std), Minimum und Maximum für die Nutzungsdauer (Lebensstage bzw. Anzahl Ablammungen) im jeweiligen Abschnitt der Rassen Ostfriesisches Milchschaaf, Merinoland und Tiroler Bergschaaf

Rasse mit Milchleistung	Abschnitt (Jahre)	Lebensstage ab der 1. Ablammung				
		N	MW	Std	Minimum	Maximum
Ostfriesisches Milchschaaf	1	4.477	333	79	0	365
	2	4.235	613	206	0	730
	3	3.999	846	347	0	1.095
	5	3.325	1.253	605	0	1.825
	8	2.459	1.526	938	0	2.920
<b>Rassen ohne Milchleistung</b>		<b>Anzahl Ablammungen</b>				
Merinoland	1	17.863	1,8	0,40	1,0	3,0
	2	16.901	2,9	0,89	1,0	4,4
	3	16.033	3,9	1,36	1,0	6,1
	5	14.310	5,4	2,39	1,0	10,1
	8	10.469	6,6	3,61	1,0	15,7
Tiroler Bergschaaf	1	22.383	1,8	0,46	1,0	3,0
	2	21.332	2,7	1,01	1,0	5,0
	3	19.890	3,4	1,53	1,0	7,0
	5	17.454	4,2	2,38	1,0	10,0
	8	12.935	4,5	2,90	1,0	15,0

relativen Leistung, die relative 100-Tage Leistung (Milchmenge) für den ersten Abschnitt und die relative Leistung der ersten Laktation für alle weiteren Abschnitte, als fixer Effekt ins Modell aufgenommen. Die Klassengrenzen für die relative Leistung innerhalb Herde liegen dabei bei unter 25 %, 25- unter 45 %, 45 - 65 % und mehr als 65 %. Eine fünfte Klasse umfasst Tiere in kleinen Betrieben mit weniger als 10 Milchschaafen. *Abbildung 1* verdeutlicht den Effekt der relativen Leistung beim Ostfriesischen Milchschaaf.

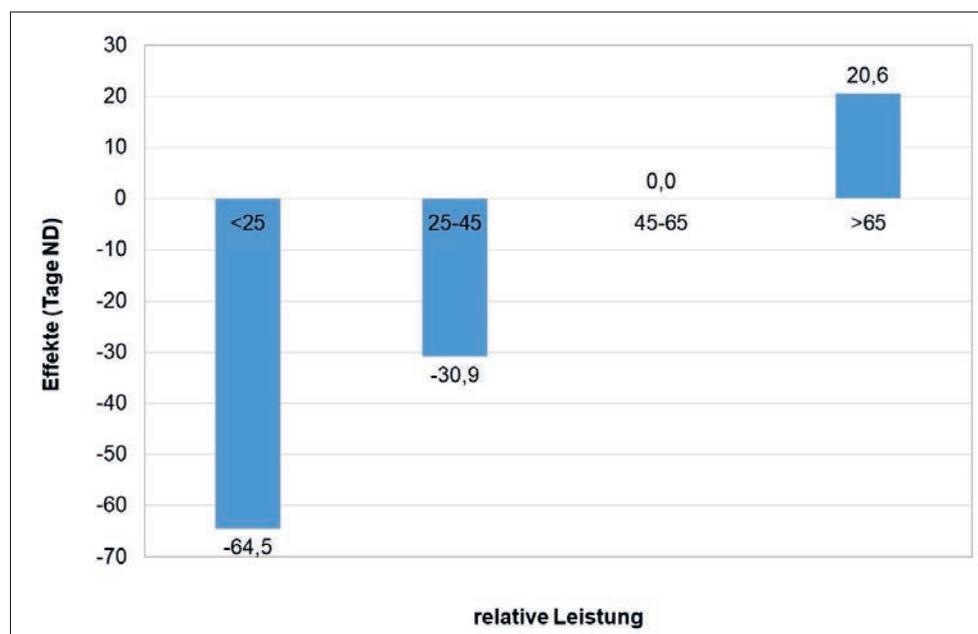


Abbildung 1: Effekt der relativen Leistungsklasse innerhalb Herde auf die Nutzungsdauer (Lebensstage ab 1. Ablammung) beim Ostfriesischen Milchschaaf in Abschnitt 3

In den *Tabellen 2* und *3* sind die genetischen Parameter für die Anzahl Lebensstage beim Ostfriesischen Milchschaaf bzw. für die Anzahl Ablammungen beim Tiroler Bergschaaf dargestellt. Grundsätzlich sind sowohl die Heritabilitäten als auch die genetischen Korrelationen bei beiden Rassen in einem nachvollziehbaren Bereich und in sich konsistent. Tendenziell sind die Heritabilitäten beim Tiroler Bergschaaf in den höheren Abschnitten 5 und 8 als eher hoch einzustufen; sie lagen über jenen aller anderen Rassen.

Tabelle 2: Heritabilitäten (auf der Diagonale) und genetische Korrelationen (oberhalb der Diagonale) für das Merkmal Nutzungsdauer (Lebensstage ab 1. Ablammung) im jeweils definierten Abschnitt für die Rasse Ostfriesisches Milchschaaf

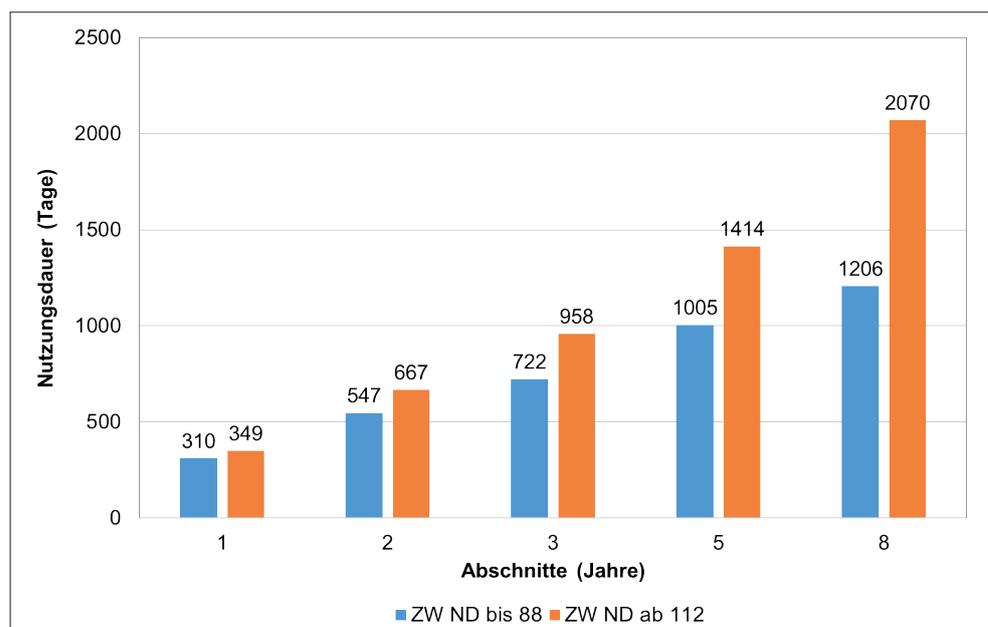
Abschnitt	1	2	3	5	8
1	0,060	0,93	0,75	0,54	0,48
2		0,046	1,00	0,84	0,64
3			0,059	0,92	0,81
5				0,093	1,00
8					0,092

Tabelle 3: Heritabilitäten (auf der Diagonale) und genetische Korrelationen (oberhalb der Diagonale) für das Merkmal Nutzungsdauer (Anzahl Ablammungen ab 1. Ablammung) im jeweils definierten Abschnitt für die Rasse Tiroler Bergschaaf

Abschnitt	1	2	3	5	8
1	0,034	0,97	0,92	0,86	0,81
2		0,063	0,99	0,97	0,97
3			0,089	0,99	0,99
5				0,128	1,00
8					0,140

Mit den geschätzten Varianzkomponenten erfolgte ein Zuchtwertschätztestlauf für alle Rassen. Die *Abbildungen 2* und *3* verdeutlichen den Zusammenhang zwischen den Zuchtwerten und der Nutzungsdauer im jeweiligen Abschnitt bei den Rassen Ostfriesisches

Abbildung 2: Zusammenhang zwischen Zuchtwert Nutzungsdauer im Abschnitt 3 und durchschnittlicher Nutzungsdauer in allen Abschnitten beim Ostfriesischen Milchschaaf



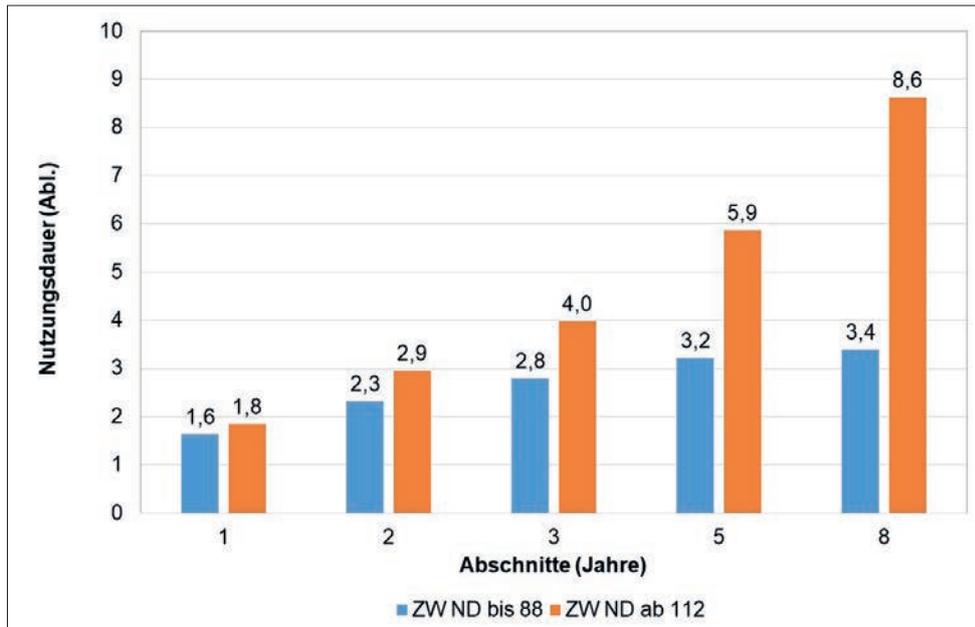


Abbildung 3: Zusammenhang zwischen Zuchtwert Nutzungsdauer im Abschnitt 3 und Anzahl Ablammungen in allen Abschnitten beim Tiroler Bergschaf

Milchschaaf und Tiroler Bergschaf. Töchter von Böcken der Rasse Ostfriesisches Milchschaaf (Abbildung 2), die für Abschnitt 3 Zuchtwerte unter 88 aufweisen, haben im ersten Abschnitt im Vergleich zu jenen von Böcken mit einem Zuchtwert von 112 eine um 29 Tage kürzere Nutzungsdauer, der Unterschied steigert sich für die weiteren Abschnitte kontinuierlich und beträgt im letzten Abschnitt immerhin 864 Tage. Beim Tiroler Bergschaf (Abbildung 3) beträgt der Unterschied zwischen besten und schlechtesten Böcken hinsichtlich der Nutzungsdauer ihrer Töchter im ersten Abschnitt 0,2 Ablammungen, 8 Jahre nach der ersten Ablammung immerhin 5,2 Ablammungen.

## Lineare Exterieur-Beschreibung

Die äußere Erscheinung spielte in der Tierhaltung schon lange eine große Rolle bei der Auswahl der Elterntiere. Dadurch entstanden innerhalb einer Nutztierart Tiere, die sich stark in Färbung, Größe und generellem Erscheinungsbild unterschieden, was wiederum maßgeblich zur Differenzierung der Rassen beitrug. In der modernen Nutztierzucht spielen rassetyrische Merkmale zwar auch noch eine Rolle, insbesondere sind aber Exterieurmerkmale von Bedeutung, die die Zucht auf gesunde, vitale und langlebige Tiere unterstützen. Exterieurmerkmale können auf verschiedene Arten erhoben werden: basierend auf Maßen (z.B. Länge, Brustumfang), auf Bewertungen (Noten auf einer Skala zwischen sehr schlecht und sehr gut) und auf linearen Beschreibungen.

Bei der linearen Beschreibung werden Exterieurmerkmale im Gegensatz zur Bewertung zwischen den biologischen Extremen als Zahl auf einer linearen Skala ausgedrückt. Dies soll eine möglichst wertfreie Beschreibung von Tieren ermöglichen. Der besondere Vorteil im Vergleich zur Bewertung mit Noten von sehr gut bis sehr schlecht liegt darin, dass die Richtung der Abweichung vom Optimum aus der Beschreibung hervorgeht. Als Beispiel sei die Sprunggelenkwinkelung genannt: eine schlechte Bewertung mit Noten kann

sowohl zu steil als auch zu stark gewinkelt (gesäbelt) bedeuten. Bei linear beschriebenen Merkmalen muss das Optimum folglich nicht bei einem der beiden Extreme liegen. Im Kleinwiederkäuerbereich fand die lineare Beschreibung in den vergangenen Jahren insbesondere im Bereich der Milchschafe bzw. Milchziegen Eingang (z.B. LEGARRA und UGARTE 2005), wird aber auch im Fleisch- bzw. Wollschafbereich vereinzelt angewandt (z.B. JANSSENS und VANDEPITTE 2004).

## Merkmalsdefinition

In Anlehnung an die Literatur, die ICAR-Richtlinien für die lineare Beschreibung (ICAR 2018) sowie in Abstimmung mit Beschreibungen in anderen Ländern wurden vom ÖBSZ die linearen Merkmale für die verschiedenen Rassen definiert. Zusätzlich zu den linear beschriebenen Merkmalen, mit den Werten 1 bis 9 von einem Extrem zum anderen, werden auch diverse Maße (z.B. Widerristhöhe, Brusttiefe und Brustbreite) erhoben. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, Mängel zu erfassen. Wesentlich waren in diesem Zusammenhang auch die durchgeführten Schulungen für die Beschreiber:innen sowie die Programmierung der Eingabemaske LBE über Sz App-mobil (*Abbildung 4*). Ende August 2022 lagen lineare Beschreibungen von 1.990 Jura, 1.616 Merinoland und 6.647 Tiroler Bergschafen vor. In *Tabelle 4* sind die linear beschriebenen Merkmale und Maße sowie deren Mittelwerte und Optima für die Rasse beispielhaft für das Tiroler Bergschaf dargestellt. Für die Hauptnoten wurde für alle Rassen gemeinsam mit dem ÖBSZ ein Vorschlagsnotensystem auf Grund der linearen Beschreibungen erarbeitet (Optimum entspricht Note 9).

Abbildung 4: Eingabemaske LBE für Merkmale der linearen Beschreibung über Sz App-mobil (ÖBSZ 2020)

Charakteristik	Wertebereich	Optimum
JU	1 bis 9	?
JU_Z-Ausschluss	1 bis 9	?
JU_zurückgestellt	1 bis 9	?
ML	1 bis 9	?
ML_Z-Ausschluss	1 bis 9	?
ML_zurückgestellt	0 bis 1	?
TB	0 bis 1	?
TB_Z-Ausschluss	1 bis 9	?
TB_zurückgestellt	50 bis 110	?
Rassigkeit	1 bis 9	?
Kopf- u. Beinbewollung	1 bis 9	?
Nasensline	1 bis 9	?
Kopflänge	1 bis 9	?
Kopf- u. Maulbreite	1 bis 9	?
Ohrflänge	1 bis 9	?
Ohrstellung	1 bis 9	?
Farbfehler	0 bis 1	?
Typ	1 bis 9	?

Tabelle 4: Übersicht über die linear beschriebenen und gemessenen Merkmale beim Tiroler Bergschaf, sowie deren Mittelwerte (Ø) und Optima (Opt.) (N = 6283)

	Lineare Beschreibung			Maß	
	Merkmal	Ø	Opt.	Merkmal	Ø (cm)
<b>Typ</b>	Rassigkeit (Haarkleid 1 stumpf, stichelhaarig, 9 seidig, glänzend)	6,6	9		
	Ramsung (1 zu wenig, 9 zu viel)	6,6	7		
	Kopf- u. Stirnbewollung (1 zu wenig, 9 zu viel)	6,4	7		
	Ohrlänge (1 zu kurz, 9 zu lang)	5,8	5		
	Ohrform/-breite/-stärke (1 zu schmal, 9 zu breit)	5,6	5		
	Ohransatz (1 zu hoch, 9 zu tief)	5,3	5		
<b>Rahmen</b>	Flankentiefe (1 seicht, 9 tief)	6,7	9	Widerristhöhe	86,1
				Brustbreite	25,2
				Brusttiefe	35,3
				Länge	90,8
<b>Form</b>	Schulterschluss (1 schlecht, 9 gut verwachsen)	6,9	9		
	Oberlinie (1 Senkrücken, 9 Karpfenrücken)	5,6	5		
	Beckenneigung (1 sehr flach, 9 stark abfallend)	4,9	4		
	Beckenform (1 zu schmal, 9 sehr breit)	5,5	9		
<b>Fundament</b>	Beinstellung vorne (1 x-beinig, 9 o-beinig)	5,8	5		
	Fesselung vorne (1 stark durchtrittig, 9 zu steil)	5,9	7		
	Fesselung hinten (1 stark durchtrittig, 9 zu steil)	5,6	7		
	Sprungelenkswinkelung (1 zu steil, 9 gesäbelt)	6,2	6		
	Beinstellung hinten (1 fassbeinig, 9 kuhhessig)	5,3	5		
	Gelenksausprägung (1 schwammig, 9 trocken)	6,2	7		
<b>Wolle</b>	Ausgeglichenheit (1 unausgeglichen, 9 ausgeglichen)	7,0	9		
	Vlies/Struktur (1 fein, 9 grob)	6,7	7		
<b>Bemuskelung</b>	Schulter (1 schmal, spitz, 9 breit, voll)	6,6	9		
	Rücken (1 schmal, spitz, 9 breit, voll)	6,7	9		
	Keule/Behosung (1 konkav, 9 konvex)	6,5	9		

## Genetische Parameter

Die Schätzung der genetischen Parameter erfolgte für die vergebenen Hauptnoten, für die Hauptnoten basierend auf Vorschlagsnoten sowie für die gemessenen und linear beschriebenen Merkmale. Sowohl für die uni- als auch für die multivariaten Schätzläufe wurde das Programm VCE6 (GROENEVELD et al. 2008) verwendet. Im Modell wurden die Effekte Beurteiler-Jahr, Jahr-Saison, Abstand von der Ablammung, Erstlammalter, Betriebsjahr und der zufällige genetische Tiereffekt berücksichtigt. Aus *Tabelle 5* gehen die Heritabilitäten für linear beschriebene und gemessene Merkmale sowie die Vorschlagsnoten beim Tiroler Bergschaf hervor. Tendenziell weisen Fundament- und Wollmerkmale niedrigere Heritabilitäten auf, auch bei den Rassen Jura und Merinoland. Dementsprechend sind auch die Heritabilitäten für die Hauptnoten relativ niedrig und liegen unter 0,10. Für Schafe, abgesehen von Milchrassen, liegen nur wenige Untersuchungen zu linearen Beschreibungen vor. In der Arbeit von JANSSENS und VANDEPITTE (2004) wurden für drei Fleischschafressen genetische Parameter für gemessene und linear beschriebene

Merkmale publiziert. In Übereinstimmung mit den österreichischen Rassen wiesen die Fundamentmerkmale bei den Rassen Bleu du Maine und Texel teilweise ebenfalls niedrige Heritabilitäten auf, während jene für gemessene Merkmale höher waren. Auf Grund der niedrigen Heritabilitäten erreichten beim Tiroler Bergschaf im Zuchtwertschätztestlauf für die Merkmale Ohransatz, Beinstellung vorne und Sprunggelenkwinkelung nur wenige Tiere Sicherheiten von mindestens 10 %. Auf die Darstellung der genetischen Trends für die Exterieurmerkmale muss verzichtet werden, weil sich diese durch die sehr kurze Zeitspanne der Datenerfassung noch nicht sinnvoll darstellen lassen.

Die Daten der linearen Exterieurbeschreibung bzw. die Ergebnisse der genetischen Analysen für diesen Merkmalsblock sollen nicht nur für die Entwicklung einer Zuchtwertschätzung für Exterieurmerkmale sondern auch für die Kombination mit der Nutzungsdauer genutzt werden können. Vor allem bei jüngeren Tieren ist der Nutzungsdauerzuchtwert unsicher. Exterieurmerkmale können bei entsprechenden genetischen Korrelationen als Hilfsmerkmale fungieren und die Sicherheiten der Nutzungsdauerzuchtwerte erhöhen. Da der Zeitraum der Erhebung der linearen Beschreibung noch relativ kurz ist, weisen

Tabelle 5: Heritabilitäten ( $h^2$ ) für linear beschriebene und gemessene Merkmale sowie die Hauptnoten (Vorschlagsnoten) beim Tiroler Bergschaf (N = 6222)

	<b>Merkmal lineare Beschreibung</b>	<b><math>h^2</math></b>	<b>Gemessenes Merkmal</b>	<b><math>h^2</math></b>	<b><math>h^2</math> Hauptnote</b>
<b>Typ</b>	Rassigkeit	0,255			0,243
	Ramsung	0,314			
	Kopf- u. Stirnbewollung	0,227			
	Ohrlänge	0,207			
	Ohrform/-breite/-stärke	0,188			
	Ohransatz	0,023			
<b>Rahmen</b>	Flankentiefe	0,135	Widerristhöhe	0,326	0,255
			Brustbreite	0,185	
			Brusttiefe	0,204	
			Länge	0,338	
<b>Form</b>	Schulterschluss	0,167			0,167
	Oberlinie	0,123			
	Beckenneigung	0,096			
	Beckenform	0,120			
<b>Fundament</b>	Beinstellung vorne	0,033			0,053
	Fesselung vorne	0,081			
	Fesselung hinten	0,100			
	Sprunggelenkwinkelung	0,039			
	Beinstellung hinten	0,090			
	Gelenksausprägung	0,070			
<b>Wolle</b>	Ausgeglichenheit	0,111			0,064
	Vlies/Struktur	0,116			
<b>Bemuskelung</b>	Schulter	0,201			0,218
	Rücken	0,160			
	Keule/Behosung	0,162			

allerdings kaum Tiere Phänotypen für die Nutzungsdauer in den höheren Abschnitten auf, da sie noch keine Chance hatten, diese auch zu er- bzw. überleben. Während also für die unteren Abschnitte Tiere mit Phänotypen in die Berechnungen eingehen können, stammt die Information für die höheren Abschnitte ausschließlich aus Verwandtschaftsbeziehungen. Dementsprechend unsicher sind diese Schätzwerte im Moment auch noch. Zum derzeitigen Zeitpunkt würde es daher noch keinen Sinn machen, die Merkmale der linearen Beschreibung als Hilfsmerkmale für die Nutzungsdauer zu berücksichtigen. Es ist geplant, die Schätzung der Korrelationen in zwei bis drei Jahren zu wiederholen.

## Fazit

Die Nutzungsdauer als wichtiges funktionales Merkmal hat bisher im Zuchtziel noch völlig gefehlt. In Abhängigkeit der Nutzungsrichtung wurden nach eingehenden Modelltestungen für Tiere mit und ohne Milchleistungsprüfung unterschiedliche Merkmale definiert. Für Schafe mit Milchleistung wurde als Merkmal die Anzahl Lebenstage in bestimmten Abschnitten seit der ersten Ablammung definiert; bei den weiteren Rassen ist das Zielmerkmal die Anzahl Ablammungen in bestimmten Zeiträumen. Es stehen genügend Daten zur Verfügung, um eine Routinezuchtwertschätzung für alle Rassen, für die bereits jetzt Zuchtwerte geschätzt werden, einführen zu können. Teilweise werden aber die genetischen Parameter der zahlenmäßig größeren Rassen übernommen werden. Hinsichtlich des Exterieurs ist ein weiterer wichtiger Schritt in Österreichs Schafzucht gelungen. Für drei Schafrassen wurde die lineare Beschreibung, die eine objektive Bewertung von Exterieurmerkmalen zwischen den Extremen zulässt, eingeführt. Der große Vorteil gegenüber der Bewertung ist, dass die Richtung der Abweichung bekannt ist, während bei Merkmalen mit intermediärem Optimum eine schlechte Note eine Abweichung vom Optimum in beide Richtungen ausdrücken kann. Mittlerweile stehen von allen Rassen genügend Daten zur Verfügung, um eine Routinezuchtwertschätzung umsetzen zu können. Weiterhin wird allerdings die regelmäßige Abstimmung zwischen den Beschreiber:innen von zentraler Bedeutung sein, um eine entsprechende Datenqualität sicherzustellen. Eine Berücksichtigung des Exterieurs als Hilfsmerkmal für die Nutzungsdauer ist aktuell noch nicht zielführend, da die genetischen Parameter noch zu unsicher geschätzt sind. Die genetischen Analysen sollen aber in den nächsten Jahren, sobald linear beschriebene Tiere auch die Chance gehabt haben, älter zu werden, wiederholt werden.

Ein weiterer wesentlicher Punkt ist die Berücksichtigung der Nutzungsdauer im Gesamtzuchtwert. Diesbezüglich wurden erste Modellrechnungen durchgeführt, die den Zuchtorganisationen als Diskussionsgrundlage zur Verfügung gestellt werden. Die schlussendliche Gewichtung muss durch die Verantwortlichen der Zuchtorganisationen beschlossen werden. Die offizielle Einführung der neuen Zuchtwertschätzungen für Nutzungsdauer und Exterieur und die entsprechende Anpassung der Zuchtziele ist im Jahr 2023 vorgesehen.

## Literatur

BROTHERSTONE, S., R.F. VEERKAMP und W.G. HILL, 1997: Genetic parameters for a simple predictor of the lifespan Holstein-Friesian dairy cattle and its relationship to production. *Anim. Sci.* 65, 31-37.

DUCROCQ, V., R.L. QUAAS, E.J. POLLAK und G. CASELLA, 1988: Length of productive life of dairy cows. 1. Justification of a Weibull model. *J. Dairy Sci.* 71, 3061-3070.

ESSL, A., 1998: Longevity in dairy cattle breeding: a review. *Livest. Prod. Sci.* 57, 79-89.

FÜRST, C. und B. FÜRST-WALTL, 2006: Züchterische Aspekte zu Kalbeverlauf, Totgeburtensrate und Nutzungsdauer in der Milchviehzucht. *Züchtungskunde* 78, 365-383.

FÜRST, C., J. DODENHOFF, C. EGGER-DANNER, R. EMMERLING, H. HAMANN, D. KROGMEIER und H. SCHWARZENBACHER, 2021: Zuchtwertschätzung beim Rind - Grundlagen, Methoden und Interpretationen. <https://www.rinderzucht.at/zuchtwertschaetzung/beschreibung.html>

FÜRST-WALTL, B. und C. FÜRST, 2016: Endbericht zum Forschungsprojekt 100884: Entwicklung und Implementierung der Zuchtwertschätzungen für Milch, Fleisch, Fitness und Exterieur für Schafe und Ziegen (ZW-SchaZi).

GRANDL, F., M. FURGER, M. KREUZER und M. ZEHETMEIER, 2019: Impact of longevity on greenhouse gas emissions and profitability of individual dairy cows analysed with different system boundaries. *Animal* 13, 198-208.

GROENEVELD, E., M. KOVAČ und N. MIELENZ, 2008: VCE Users's Guide and Reference Manual. Version 6.0. Institute of Farm Animal Genetics, Neustadt, Germany.

ICAR, 2018: Section 5 – ICAR Guidelines for Conformation Recording of Dairy Cattle, Beef Cattle, Dual Purpose Cattle and dairy goats. <https://www.icar.org/Guidelines/05-Conformation-Recording.pdf>

JAFARI, S. und G. MANAFIAZAR, 2016: Estimates of genetic parameters for lifetime reproductive performance traits in Makuie ewes. *Small Rum. Res.* 139, 67-72.

JANSSENS, S. und W. VANDEPITTE, 2004: Genetic parameters for body measurements and linear type traits in Belgian Bleu du Maine, Suffolk and Texel sheep. *Small Rum. Res.* 54, 13-24.

LEGARRA, A. und E. UGARTE, 2005: Genetic parameters of udder traits, somatic cell score and milk yield in Latxa sheep. *J. Dairy Sci.* 88, 2238-2245.

MOAWED, S. und N. SHALABY, 2018: Statistical models for genetic evaluation of some first kidding and lifetime traits of the Egyptian Zaraibi goats. *Small Rum. Res.* 162, 85-90.

PALHIÈRE, I., C. OGET und R. RUPP, 2018: Functional longevity is heritable and controlled by a major gene in French dairy goats. *World Congress on Genetics Applied to Livestock Production*, Auckland, NZ, 11.165.

PEDERSEN, J. und J. LAURIDSEN, 2003: Estimation of breeding values in Danish sheep breeding. Danish Agricultural Advisory Centre, Aarhus, Denmark.

VALENCIA-POSADAS, M., Y. TORRERO-GARZA, J.A. TORRES-VÁZQUEZ, C.A. ÁNGEL-SAHAGÚN, A.J. GUTIÉRREZ-CHÁVEZ, L. SHEPARD und H.H. MONTALDO, 2017: Genetic parameters for functional stayability to 24 and 36 months of age and first lactation milk yield in dairy goats. *Small Rum. Res.* 149, 209-213.

VENOT, E., P. SCHNEIDER, S. MILLER, M. AIGNET, M. BARBAT, V. DUCROCQ und F. PHOCAS, 2013: New French Genetic Evaluations of Fertility and Productive Life of Beef Cows. *Interbull Bulletin* 47; <https://journal.interbull.org/index.php/ib/article/view/1324/1395>

## Danksagung

Die Autoren bedanken sich für die Unterstützung beim Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Regionen und Wasserwirtschaft und bei den Kooperationspartnern Österreichischer Bundesverband für Schafe und Ziegen (ÖBSZ) und it4ng e.U. (vormals Plandata Datenverarbeitungsgesellschaft m.b.H.) sehr herzlich. Diese Arbeit wurde im Rahmen des Projektes 101367, „Entwicklung und Implementierung einer Zuchtwertschätzung für Nutzungsdauer und Exterieur für Schaf- und Ziegenrassen“, verfasst.



## TMR in der Fütterung von Schafen

Johann Perner<sup>1\*</sup>

### Vorstellung eigener Betrieb

Merinozuchtbetrieb ca. 100 Mutterschafe, Jungwidderaufzucht, Intensivmast mit Kraftfutter (KF) und Stroh, Direktvermarktung Fleisch mit Hofeigener Schlachtstätte, ca. 15 ha Grünland und 25 ha Acker.



### Warum TMR ??

#### Fütterung vorher:

- Heu
- Grassilage (naß, trocken, verunreinigt, Laub, Energiegehalt hoch/niedrig)
- Kraftfutter (Unruhe im Stall, Gier nach KF)
- Maissilage
- 2 x/Tag Fütterung
- Mineralstoff (Leckschale bzw. lose)

#### Fütterung nachher: Vorlage TMR

Nur 2 verschiedene Rationen für die gesamte Fütterung auf unserem Betrieb:

- 1. Ration: TMR mit KF für Jungwidder und Mutterschafe mit säugenden Lämmern
- 2. Ration: TMR ohne KF, mehr Stroh und Heu, weniger Mais (ca. 15 %)

#### Vorteile

- gleichmäßige Futteraufnahme – ausgeglichene Nährstoffe (Mineralstoff/Grundfutterkomponenten)
- keine Futterumstellung
- flexible Zeiteinteilung durch *ad libitum* Fütterung
- weniger Futterverluste – kaum/kein verdorbenes Futter
  - weniger Restmengen
- höhere Grundfutteraufnahme (bis 25 %)
- bessere Klauengesundheit – geschmeidigere Klauen/nicht spröde
- höhere Fruchtbarkeit durch gleichmäßige Mineralstoffversorgung, keine Selektionsmöglichkeit
- Arbeitszeiteinsparung bei Fütterung
- nur 2 Rationen – mit KF und ohne KF

<sup>1</sup> Schmidham 2, A-4841 Pilsbach

\* Ansprechpartner: Johann Perner, email: johann@perner1.com

- bessere Futterqualität (höhere und gleichmäßige Pressdichte)
- Siliermittelzusatz = Haltbarkeit
- kürzere Offenzeiten, da nur ein Ballen offen ist
- leichtere Manipulation, da kürzeres Futter (Zerkleinerung im Mischwagen)

### Nachteile:

- Abstimmen der Ration auf jeweiligen Betrieb bzw. Tiere erforderlich
- 2 Tage Fremdarbeitskräfte erforderlich
- großer Platzbedarf beim TMR-Mischen (Halle, befestigter Platz, Fahrsilo)
- Kosten der Futterzubereitung (TMR-Mischen)
- Kosten für Mineralstoff und KF für die geplante Fütterungszeit im Vorhinein

## TMR-Kalkulationsbeispiel

### Aufwand/Kosten

Futterkomponenten

Arbeitszeit

Technik

#### Futterkomponenten

Grassilage 1. und 2. Schnitt Rundballen	ca. 92 t
Gras frisch 3. und 4. Schnitt = Ladewagen	ca. 35 t
Silomais frisch (ca. 15 - 25 %)	ca. 50 t
Heu	ca. 10 t
Stroh	ca. 3 t
Kraftfutter (Kosten, Mischkosten günstiger größere Menge)	10 t
Mineralstoff (Kosten 1-malig für ganzes Jahr)	0,7 t
Siliermittel	400 lt
Gesamt	ca. 200 t

#### Arbeitszeit

2 Tage, 4 Personen, 84 Std.

#### Technik

TeleLader € 50,- x 32 Std.	€ 1.600,-
Mischwagen 22 m <sup>3</sup> € 3,- x 200 t	€ 600,-
Traktor für Mischwagen € 35,- x 16 Std.	€ 560,-
Hoftrak für Ballenmanipulation € 30,- x 32 Std.	€ 960,-
Maisballenpresse € 24,- x 240 Stk.	€ 5.760,-
Ladewagen 35 t Grassilage	€ 400,-
Gesamt	€ 9.880,-



## Einsparungen

### Einsparung Kosten

50 Stk. Maissilagebällen a € 24,-	€ 1.200,-
ca. 41 Stk. Grassilage (35 t/850 kg) a € 21,-	€ 861,-
Ballentransport 41 Stk.	€ 100,-
Mischzug KF – 2 x Anfahrtskosten	€ 150,-
Gesamt	€ 2.311,-

### Einsparung Arbeitszeit

Tiergesundheit 20 Std.

- kein Durchfall (Einsparung Behandlungskosten und Zeit)

- besseres Stallklima

Fütterungszeit 456 Std. (Morgen 1 Std. = 0,5 Std.; Abend 1 Std. = 0,25 Std.)

Fütterungszeit 41 Std. (1 Rundballenraufe-MS-TMR, sonst 2 Stk. für Heu + Silage)

Klauenpflege 32 Std. (Einstellung und Sommerweide)

Einstreu 20 Std.

Gesamt ca. 569 Std.

**Gesamtkosten** € 9.880 - 2.311 = ca. € 7.569

**Einsparung Arbeitszeit** 569 - 84 Std. = 485 Std.

**Theoretische Kosten** € 15,60/Std. (€ 7.569,-/485 Std.)

## Zusammenfassung

- höhere Futteraufnahme, guter konditioneller Zustand der Tiere
- flexible Arbeitseinteilung
- gleichmäßige/optimale Mineralstoffversorgung aller Tiere
  - Klauengesundheit
  - Fruchtbarkeit
- einfache und rasche Fütterung auch für das Aushilfspersonal
- besseres Stallklima (kein fütterungsbedingter Durchfall)
- dadurch weniger Einstreumaterial, weniger Zeitaufwand für Einstreu, saubere Tiere
- Kostenkalkulation muss einzelbetrieblich betrachtet werden

# Förderung der Futterqualität durch Optimierung des Pflanzenbestandes

Lukas Gaier<sup>\*</sup>, Andreas Klingler<sup>1</sup>, Wilhelm Graiss<sup>1</sup> und Bernhard Krautzer<sup>1</sup>

## Einleitung

Ein leistungsfähiger, dem Standort angepasster Dauergrünlandbestand ist eine der zentralen Grundlagen für eine nachhaltige und wirtschaftlich erfolgreiche tierische Produktion.

Die Basis dafür bildet eine dichte Grasnarbe mit einem möglichst geringen Anteil an offenem und somit unproduktivem Boden. Die Dichte der Grasnarbe kann mit einer Bestandenserhebung (Bonitur) festgestellt werden. Dazu wird in einem ersten Schritt der Deckungsgrad beurteilt. Dieser ergibt sich aus dem mit Pflanzen bedeckten Anteil einer Aufnahme­fläche bei senkrechter Betrachtung (PERATONER und PÖTSCH 2019). Ist eine Fläche komplett mit Pflanzen bedeckt, ergibt sich ein Deckungsgrad von 100 %. Der Deckungsgrad wird im Anschluss auf die drei Artengruppen (Gräser, Leguminosen und Kräuter) aufgeteilt und deren gewichtsmäßiger Anteil geschätzt.

Um stabile, qualitativ und quantitativ gute Erträge erreichen zu können, ist ein ausgewogenes Verhältnis der Artengruppen unerlässlich. Diese haben dabei jeweils spezifische Aufgaben bei der Ertrags- und Qualitätsbildung sowie der Resilienzsteigerung hinsichtlich biotischer und abiotischer Stressoren.

Die Gräser bilden dabei das Grundgerüst des Bestandes und sollten zwischen 50 und 70 % ausmachen. Sie haben nicht nur die nötige Ertragsfähigkeit und Sicherheit, sondern weisen auch einen hohen Energiegehalt auf. Leguminosen sollten mit 10 bis 30 % im Grünland vertreten sein. Sie verbessern durch ihre Symbiose mit den stickstoffbindenden Knöllchenbakterien die Stickstoffversorgung des Grünlandes. Neben der sehr guten Futterqualität steigern sie ebenso wie die Kräuter den Mineralstoffgehalt des Grundfutters. Die Kräuter steigern aufgrund ihrer guten Anpassungsfähigkeit wesentlich die Resilienz eines Grünlandbestandes. Jedoch sollte ihr Anteil nicht mehr als 30 % betragen, wobei es sich bei diesen um Futterkräuter handeln soll und nicht um Giftpflanzen oder unerwünschte Arten. Bei vier- oder mehrschnittigem Grünland kann sich das Verhältnis etwas weiter in Richtung der Gräser verschieben. Ist die Zusammensetzung des Pflanzenbestandes in Ordnung, soll das Management weiter beibehalten und laufend Pflegemaßnahmen, wie nachfolgend beschrieben, durchgeführt werden.

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

<sup>\*</sup> Ansprechpartner: Dipl.-Ing. Lukas Gaier, email: lukas.gaier@raumberg-gumpenstein.at

## Pflegemaßnahmen allgemein

Ein wesentliches Element zum Erhalt eines leistungsfähigen Pflanzenbestandes ist eine standortangepasste Frühjahrsdüngung. Darunter versteht man wesentlich mehr als nur die Einhaltung der relevanten Rechtsnormen wie etwa das Düngungsverbot auf gefrorenen, wassergesättigten oder schneebedeckten Grünlandflächen. Vielmehr soll im Zuge der Düngung auf das Ertragspotential und die Standorteigenschaften geachtet werden. Der richtige Zeitpunkt der Frühjahrsdüngung liegt bei befahrbaren Verhältnissen am Beginn der Vegetationsperiode, das heißt nach dem Ergrünen der Grasnarbe, damit die leichtlöslichen Stickstoffverbindungen auch von den Pflanzen aufgenommen werden können. Sollte im Frühjahr mit Festmist gedüngt werden, der sich im speziellen für extensivere Standorte eignet, so muss dieser gut verrottet sein und exakt verteilt werden. Treten vermehrt Erdhügel durch grabende Bodenlebewesen auf oder befinden sich noch schlecht verteilte Düngerreste auf den Feldern, so müssen die Flächen im Frühjahr mit geeigneten Geräten abgeschleppt werden. Anders als vielfach angenommen wird die Bestockung, das heißt die Ausbildung von Seitentreiben, durch das Abschleppen nur unzureichend gefördert. Die Nutzung, und hierbei besonders eine Beweidung mit intensivem Verbiss, fördert die Bestockung hingegen deutlich. Eine Frühjahrsbeweidung stellt damit ein geeignetes Werkzeug zur Stärkung des Gräseranteils und zur Regulierung unerwünschter Kräuter dar. Auf sehr frühen Weideflächen sollte ein Abschleppen und somit Verteilen von Erdhügeln und Düngerresten im Frühjahr unterbleiben, da die Verteilung zu einer Futtermverschmutzung führt, welche in weitere Folge die Futteraufnahme und Fresslust der Weidetiere verringert. Bei der Schnittnutzung muss auf eine Schnitthöhe von mindestens sieben Zentimetern geachtet werden. Erfolgt der Schnitt zu tief (Rasierschnitt), führt dies zu Qualitätsminderungen des Ertrags und zu Futtermverschmutzungen (RESCH et al. 2018). Zusätzlich haben die Pflanzen im Folgeaufwuchs zum Start eine geringere Assimilationsfläche, was zu einem verzögerten Nachtrieb führt. Auch ist auf die Schärfe der Messer zu achten, da ein glatter Schnitt weniger Angriffsfläche für Pilzkrankheiten bietet und im Vergleich zu ausgefranzten Pflanzen auch zu einem schnelleren Nachtrieb führt. Der Schnittzeitpunkt muss auf die betriebsindividuellen Zielsetzungen abgestimmt werden. Allgemein hat sich für in Leistung stehende Tiere ein Schnittzeitpunkt zum Ähren/Rispenschieben der Leitgräser (< 700m Knautgras, > 700 m Goldhafer) bewährt, da der Pflanzenbestand zu diesem Zeitpunkt ein gutes Verhältnis von Ertragsmenge zu Inhaltsstoffen aufweist (*Abbildung 1*). Für nicht in Leistung stehende Tiere bzw. extensivere Haltungsformen kann der Schnittzeitpunkt erst später ausfallen. Hinsichtlich der Düngung ist eine Aufteilung in mehrere kleine Gaben zu empfehlen. Im Wirtschaftsgrünland liegen die empfohlenen Ausbringungsmengen bei rund 40 bis 50 kg Stickstoff je Hektar und Aufwuchs. Am Ende der Vegetationsperiode ist darauf zu achten, dass der Bestand nicht zu hoch in den Winter geht um Schneeschimmelkrankungen (besonders auf raygrasreichen Standorten) vorzubeugen.

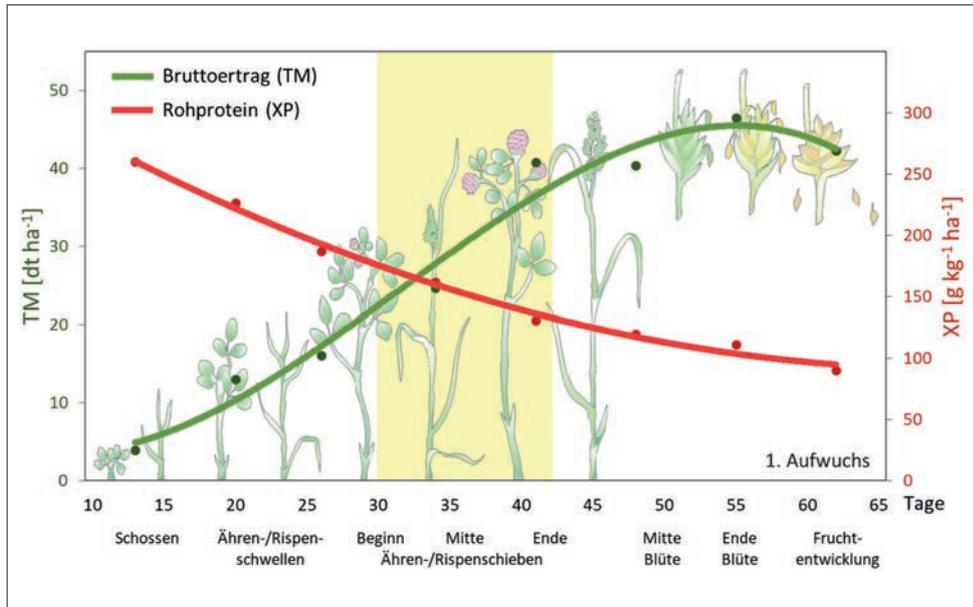


Abbildung 1: Gegenüberstellung von Bruttoertrag und Rohproteinanteil (KLINGLER und SCHAUMBERGER 2020)

## Bestandesfehler und Sanierungsmöglichkeiten

Durch eine Vielzahl von biotischen und abiotischen Faktoren wie tierische Schädlinge, Dürreperioden, Starkniederschläge, Frost, lange Schneebedeckung, schlecht eingestellte Erntegeräte oder unsachgemäße Düngung kann es zu einem massiven Ausfall der wertvollen Bestandspartner kommen. Dies führt zu einer Zunahme von Lücken und damit verbundener Futtermverschmutzung. In weiterer Folge können sich auf dem offenen Boden unerwünschte Arten wie der Stumpfbältrige Ampfer (*Rumex obtusifolius*) oder die Gemeine Risppe (*Poa trivialis*) ausbreiten. In Abhängigkeit der Verunkrautung müssen verschiedene Maßnahmen getroffen werden. Der wichtigste Punkt liegt dabei im Erkennen der Gründe für die Fehlentwicklung und die zukünftige Vermeidung (von Managementfehlern). Bei einer noch geringen Verunkrautung ist als erster Schritt eine Versammlung der Problemunkräuter zu verhindern und diese durch eine Einzelpflanzenbekämpfung in Kombination mit einer Nachsaat zu regulieren. Bei starker Verunkrautung kann auch eine komplette Neuanlage nötig sein.

### Sonderfall Gemeine Risppe

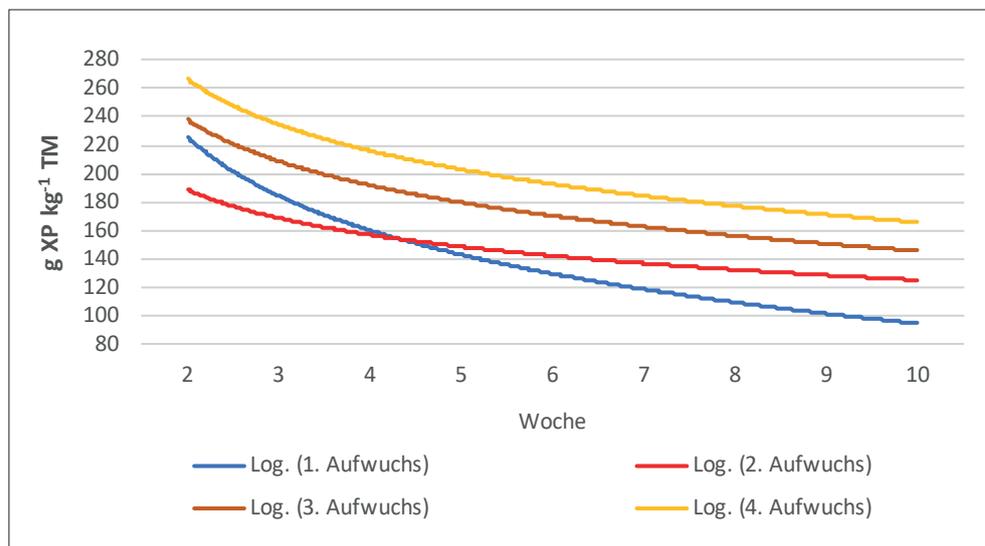
Wird im Zuge der Bestandsbeurteilung ein vermehrtes Auftreten von unerwünschten Arten wie der Gemeinen Risppe festgestellt, ist eine Sanierung unbedingt erforderlich. Das feine, auffällig helle Gras kann sich durch oberirdische Kriechtriebe schnell im Bestand ausbreiten. Der dabei entstehende filzige Bewuchs wird aufgrund des muffigen Geruchs von den Wiederkäuern nur sehr ungern gefressen. Die Bekämpfung der Gemeinen Risppe erfolgt am besten mit einem Starkstriegel. Dazu wird die bestehende Grasnarbe mit den Zinken kreuz und quer intensiv bearbeitet. Durch die oberirdischen Ausläufer und das seichte Wurzelwerk der Gemeinen Risppe kann diese leicht herausgerissen, tief zusammengeschwadet und anschließend abtransportiert werden. Wichtig ist dabei eine

ausreichende Aggressivität der Bearbeitung, um eine erneute Ausbreitung im Bestand zu verhindern. Eine unmittelbare Nachsaat zur Schließung der entstandenen Bestandslücken mit qualitativ hochwertigem Saatgut ist dabei zwingend erforderlich.

## Anpassung des Bestandes

Um den Qualitätsertrag nachhaltig zu erhöhen, müssen die dynamischen Wachstumsverläufe über die Vegetationsperiode hinweg berücksichtigt werden. Wie in *Abbildung 1* ersichtlich, sind Ertrag und Proteingehalt im Futter negativ korreliert, weshalb ältere Bestände eine geringere Qualität aufweisen. Die bestandsbildenden Gräser sind großteils nur im ersten Aufwuchs fertil. Durch die Bildung der Blühorgane steigt der Stängelanteil und der Rohproteingehalt sinkt im Bestand, da dieser in den Stängeln geringer ist als in den Blättern. Somit sinkt der Proteingehalt des Futters schneller und tiefer ab als in den folgenden Aufwüchsen (*Abbildung 2*).

Abbildung 2: Verläufe der Rohproteingehalte mit zunehmender Aufwuchsdauer (KLINGLER 2020)



In den folgenden Aufwüchsen besitzen die Gräser einerseits einen höheren Blattanteil, andererseits steigt auch der Anteil der Leguminosen im Bestand an. Dies führt dazu, dass diese Aufwüchse einen höheren Rohproteingehalt aufweisen und nutzungselastischer sind. Bei Kenntnis dieser Verläufe kann durch die Wahl eines passenden Schnitzeitpunktes die Futterqualität erhöht werden.

Weiters zeigt sich, dass die Sortenwahl auch im Grünland einen entscheidenden Einfluss auf die Futterqualität darstellt. In *Abbildung 3* sind die Ergebnisse einer dynamischen Beprobung von sieben Knäulgrassorten im ersten Aufwuchs dargestellt. Dazu wurden die Versuchspartzellen im siebentägigen Rhythmus beerntet und analysiert.

Hier zeigten sich deutliche Unterschiede zwischen den Sorten je nach Schnitzeitpunkt zwischen 20 und 40 g Rohprotein je Kilogramm Trockenmasse. Um den Einsatz von

hochwertigen Sorten zu gewährleisten, ist bei einer Nach- oder Übersaat auf Qualitätsmischungen zurückzugreifen. Nur die besten Sorten in ampferfreien Qualitätsmischungen bieten Gewähr für stabile und ausdauernde Bestände mit einem Optimum an Qualität und Ertrag.

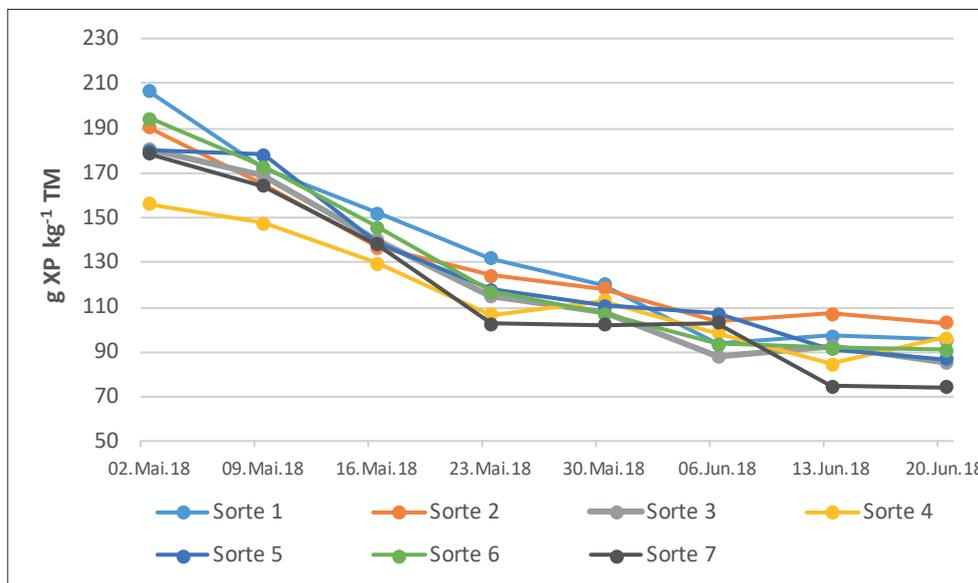


Abbildung 3: Verlauf des Rohproteingehalts von sieben Knäulgrassorten im ersten Aufwuchs

## Nachsaat

Der optimale Zeitpunkt hierfür liegt entweder im Frühjahr beim Ergrünen der Grasnarbe oder im letzten Augustdrittel, die Sommermonate eignen sich aufgrund ihrer Dürrereinigung nur bedingt. Gräser und Klee sind Lichtkeimer, daher sollten deren Samen keinesfalls tiefer als 0,5 bis 1,0 cm abgelegt werden. Die Aussaat kann in Form einer Drillsaat, die bei trockenen Bedingungen besonders gut geeignet ist, oder als Breitsaat erfolgen. Bei einer guten Wasserführung im Boden und bei ausreichenden Niederschlägen weist die Breitsaat Vorteile auf, da die konkurrenzschwächeren Arten wie Weißklee und Wiesenrispe begünstigt werden (KRAUTZER et al. 2017). Um einen ausreichenden Bodenschluss der Samen zu gewährleisten, ist eine anschließende Rückverfestigung mit einer Profilwalze erforderlich. Zu beachten ist, dass die nachfolgende Nutzung von übergesäten- und nachgesäten Beständen in jedem Fall rechtzeitig erfolgt, damit die junge Ansaat nicht unter dem Altbestand erstickt und verkommt. Eine zur Nachsaat begleitende Düngung ist nicht zu empfehlen, da diese nur den Altbestand fördert und die Jungpflanzen dadurch unterdrückt werden. Als besonders geeignet empfehlen sich für die Nachsaat Qualitätsaatgutmischungen, da nur diese Sorten enthalten, welche optimal an das regionale Klima sowie die vorherrschenden Standorteigenschaften angepasst sind und sich dort längerfristig etablieren können.

## Klimawandel

Der Klimawandel stellt auch das österreichische Grünland durch eine Zunahme von Extremwetterereignissen und eine Verschiebung der Niederschlagsverteilung zunehmend vor Herausforderungen. Die Vegetationsperiode beginnt deutlich früher, damit verändern sich traditionelle Auf- und Austriebstermine. Der Futterzuwachs im Frühjahr nimmt bei ausreichender Wasserverfügbarkeit zu, die Ertragsdepression im Sommer ist in den meisten Jahren deutlich ausgeprägter als früher. Damit verändern sich auch traditionelle Schnitttermine. Mit Ausnahme der gut wasserversorgten Standorte in kühleren Lagen ist künftig allgemein mit Ertragseinbußen zu rechnen.

Aus diesen Gründen muss über eine Änderung des Pflanzenbestandes und auch des Managements nachgedacht werden.

### Optimierung des Pflanzenbestandes

Beim Pflanzenbestand ist eine Verschiebung des Artenverhältnisses hin zu trockenheitstoleranteren Arten anzudenken. So können einerseits bereits in Mischungen enthaltene trockenheitstolerante Arten wie das Knaulgras vermehrt zum Einsatz kommen, andererseits „neue“, bisher weniger verwendete Arten wie der Rohrschwengel (*Festuca arundinacea*) oder Festulolium in das Artenspektrum der Mischungen mitaufgenommen werden. Der Einsatz dieser Arten im Dauergrünland bedarf allerdings vorheriger wissenschaftlicher Untersuchungen, um negativen Auswirkungen auf den Bestand vorzubeugen. Derzeit läuft ein österreichweiter Versuch, bei dem diese Arten auf sieben Standorten auf ihre Ertragsfähigkeit, ihre Qualitätsparameter und auch auf ihr Verhalten in Dauergrünlandmischungen untersucht werden. Weiters sind die Leguminosen für einen vermehrten Einsatz hervorzuheben. Beim Rotklee ist dabei zu beachten, dass diese Art bei intensiver Nutzung nur kurzfristig im Bestand erhalten bleibt. Somit ist hier eine regelmäßige Nachsaat empfehlenswert, um den Anteil im Bestand konstant zu halten. Auch ein vermehrter Einsatz der Luzerne im Dauergrünland kann angedacht werden, wobei diese hohe Anforderungen an die Futterkonservierung stellt. Auf extensiver genutzten Flächen kann auch der Hornklee eingesetzt werden.

Auf besonders trockenheitsgefährdeten Standorten ist auch über den Einsatz von züchterisch bearbeiteten Kräutern in Saatgutmischungen nachzudenken (TOZER et al. 2016). Zuchtformen von Spitzwegerich (*Plantago lanceolata*) und der Gemeinen Wegwarte (*Cichorium intybus*) sind blattreich und aufgrund ihres Wurzelsystems gut an trockene Bedingungen angepasst. Auch zu dieser Thematik laufen derzeit einige Versuche auf nationaler und internationaler Ebene. Für die Fütterung von kleinen Wiederkäuern könnten diese Arten auch wegen des hohen Tanningehalts von besonderer Bedeutung zur Parasitenbekämpfung sein.

## Managementanpassung

Die künftig klimatischen Bedingungen erfordern zwingend eine Anpassung des Managements. Da die Wetterveränderungen sehr vielfältig auftreten und auch zwischen den einzelnen Jahren sehr unterschiedlich ausfallen, wird die Bewirtschaftung künftig sehr flexibel gestaltet werden müssen. Ein früherer Schnitttermin kann notwendig sein, um die raschere Frühjahrsentwicklung bedingt durch die verlängerte Vegetationsperiode zu kompensieren und ausreichend hohe Futterqualitäten sicherstellen zu können.

Aufgrund des erhöhten Wasserverbrauchs bei höherer Schnittfrequenz kann eine generelle Nutzungsintensivierung aber nur auf ausreichend mit Wasser versorgten Standorten in Betracht gezogen werden. Um einen vitalen Pflanzenbestand zu fördern und die vorhandene Wasserressourcen optimal ausnützen zu können, ist eine ausgewogene Nährstoffversorgung des Pflanzenbestandes mithilfe einer dem Standort angepassten Düngung sicherzustellen. Dadurch können zusätzlich limitierende Wachstumsfaktoren vermindert werden. Aufgrund der geringen Vorhersehbarkeit künftiger Extremwetterereignisse ist generell ein vernünftiges Maß an Futterbevorratung sowie eine Abstimmung des Viehbestandes an die immer häufiger auftretenden Dürreperioden zu empfehlen.

## Literatur

KLINGLER, A. und A. SCHAUMBERGER, 2020: Abschlussbericht SatGrass Pilotstudie - Nutzung von Fernerkundungs- und Klimadaten zur Beschreibung von Ertrags und Qualitätsdynamiken im Grünland.

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, 20.

PERATONER, G. und E.M. PÖTSCH, 2019: Methods to describe the botanical composition of vegetation in grassland research. Die Bodenkultur 70, 1-18. <https://doi.org/https://doi.org/10.2478/boku-2019-0001>

RESCH, R., P. FRANK, G. STÖGMÜLLER, F. TIEFENTHALLER, G. PERATONER, A. ADLER und E. PÖTSCH, 2018: Futterschmutzung mit Erde – Ursachen, Erkennung und Auswirkungen. ÖAG-Info 5/2018, 16.

TOZER, K.N., G.M. BARKER, C.A. CAMERON, D. WILSON und N. LOICK, 2016: Effects of including forage herbs in grass–legume mixtures on persistence of intensively managed pastures sampled across three age categories and five regions. New Zealand J. Agric. Research 59, 250-268. <https://doi.org/10.1080/00288233.2016.1188831>



# Vermeidung von Qualitäts- und Massenverlusten als Schlüssel zur Verbesserung von Silagen und Heu

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

## Zusammenfassung

Der Erfolg der Erzeugung von Grundfutterkonserven wie Silage und Heu hängt unmittelbar mit guter Führung der Grünland-/Feldfutterbestände sowie der Bewahrung der abgemähten Futtermasse und deren Futterqualität zusammen. Wenn es gelingt Grundfutter-Verlustquellen bei der Ernte, Konservierung, Lagerung und Futtervorlage zu identifizieren und auf ein Minimum zu beschränken, kann von professionellem Management gesprochen werden. Die Verlustquellen an Masse und Qualität erscheinen vielfältig und reichen von der Mahd bis auf den Futtertisch. Durch Futtermengenerfassung, sensorische Futterbewertung und Futterprobenanalyse können Schafhalter\*innen Einblick in die betriebseigenen Verlustquellen erhalten. Mit der Anwendung von wirkungsvollen und wirtschaftlich vertretbaren Maßnahmen im Bereich der Futterwirtschaft kann der Betriebserfolg auch in Zeiten verschiedener Herausforderungen sichergestellt werden.

Schlagwörter: Feldverluste, Konservierungsverluste, Lagerungsverluste, Futterhygiene

## Summary

Success of the production of forage conservatives like silage and hay is directly related to well managed grassland and best preservation of the mown forage mass and its forage quality. Professional forage management is based on the identification of sources of forage loss during harvesting, preservation, storage and forage presentation to ruminants, also kept losses to a minimum. The sources of loss in mass and quality appear to be diverse and range from mowing to the barn. Sheep farmers can gain insight into the farm's own sources of loss if they practice forage quantity recording, sensory forage evaluation and laboratory sample analysis. Farm success could be ensured by application of effective and economically viable forage management measures, even in times of various challenges.

Keywords: field losses, conservation losses, storage losses, hygienic status of feeds

## 1. Einleitung

Die Futterqualität von Futterkonserven steht in engem Zusammenhang mit mikrobiologischen und chemischen Abbauprozessen. Die Höhe der Stoff- bzw. Masseverluste, die Veränderung des Futterwertes sowie die Futtermittelhygiene definieren nach STEINHÖFEL et al. (2022) den Erfolg der Konservierung. Im Laufe von Futterernte, Konservierung, Lagerung und Futterentnahme treten unterschiedlich hohe mengenmäßige

<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

und qualitative Veränderungen, speziell in Form von Energie- und Nährstoffverlusten auf. Das aktuell angewandte Bewertungssystem für den Konserviererfolg von Grünfuttersilagen basiert auf der Beziehung zwischen den Gehalten an Buttersäure und Essigsäure in Grünfuttersilagen und den in Silierversuchen gemessenen Masseverlusten (KAISER et al. 2006). Die bei der Grünfutterkonservierung zu erwartenden Verluste an organischer Substanz sind einerseits verfahrensbedingt unvermeidbar, ein Teil der Verluste ist allerdings vermeidbar (WEISSBACH 1993; STEINHÖFEL 2020). Zu den Verlustursachen zählen mechanische Verluste, die durch Bearbeitung der Futtermittel im Zusammenhang mit der Konservierung entstehen, sowie Atmungs- und Fermentationsverluste, bei denen leicht lösliche und gut fermentierbare Nährstoffe, vor allem Kohlenhydrate, veratmet bzw. verstoffwechselt werden.

Neben quantitativen Verlusten hat die Konservierung, Lagerung und Entnahme auch einen mehr oder weniger starken Effekt auf Futterwertparameter und auf spezifische Nährstoffqualitäten der Futtermittel, wodurch Umfang und Dynamik des ruminalen Abbaus und die Gesamtverdaulichkeit beeinflusst werden. Folgende Veränderungen sind hier zu beachten:

#### **Verluste verändern Verdaulichkeit/Energiedichte**

Der Erntezeitpunkt muss als Verlustquelle für Qualität betrachtet werden, weil sich Pflanzen durch ihre fortschreitende phänologische Entwicklung in ihrer stofflichen Zusammensetzung verändern. Nach RESCH et al. (2015) sind neben der Nutzungshäufigkeit auch Bestandestyp, Düngungsintensität, Standort und Wetterbedingungen für Minderung an Futterqualität verantwortlich. Verluste an wertvoller Blattmasse hängen nach PÖLLINGER (2014) mit dem TM-Gehalt des Ernteguts und der Art der mechanischen Bearbeitung bis zur Ernte zusammen. Suboptimale Recharbeit von Schwadsystemen kann gerätespezifische Ernteverluste verursachen, die auch als Rechverluste bezeichnet werden. Darüber hinaus gibt es Blattmassen, welche durch Abbröckelung verloren gehen. Diese Verluste werden als Bröckelverluste bezeichnet. Weiters sind Verluste an organischer Substanz durch Atmung, Fermentation, Saftaustritt und Verderb zu erwähnen, die in der Folge zur Abnahme von löslichen Nährstoffen, Verdaulichkeit und Energiedichte sowie zur Zunahme von Asche führen.

#### **Pflanzeigene und mikrobielle Enzyme verändern Nährstoffqualität**

Die Fermentation von vergärbaren Zuckern hinterlässt in Grassilagen flüchtige Fettsäuren, Alkohole und Ester. Proteinabbau durch Proteolyse und Desmolyse von Aminosäuren lässt Ammonium, Carbonsäuren,  $\gamma$ -Aminobuttersäure (GABA) und biogene Amine entstehen (McDONALD 1981). Darüber hinaus können Fette und fettlösliche Vitamine oxidieren, Mineralstoffe durch Komplexbildung reduziert oder antinutritive bzw. toxische Inhaltsstoffe deaktiviert oder detoxifiziert werden. All diese Veränderungen können die Quantität und die Verfügbarkeit von Inhaltsstoffen sowie die Futtermittelaufnahme einschränken.

### **Mikrobiologische Kontamination und Verderb**

Nach PAHLOW et al. (2003) können erdige Futtermittelverschmutzung, Wirtschaftsdüngerreste, Kadaver u.a. Silage und Heu mit schädlichen Keimen und Sporen belasten, welche in der Folge durch mikrobielles Wachstum einen Verderb auslösen können. Durch Hitze- einwirkung über 40 °C werden aufgrund mikrobieller Umsetzungen Futterkonserven gebräunt (Maillard-Reaktion), wodurch sich der Anteil an pansenbeständigem (UDP) bzw. unverdaulichem Protein (CNCPS-Fraktion C nach LICITRA et al. (1996)) erhöht und sich der Gehalt der essentiellen Aminosäuren reduziert (GOERING et al. 1972).

### **Veränderung nach Siloöffnung**

Nach Siloöffnung tritt Luftsauerstoff in den Silostock ein, wonach säuretolerante Hefen, aerobe Bakterien wie *Acetobacter*, aber auch Schimmelpilze, mehr oder weniger stark Gärsäuren und vorhandenen Restzucker verstoffwechseln. Bei zu geringer aerober Stabilität kommt es zu einem Anstieg von pH-Wert und Temperatur (Atmungswärme). Nach RICHTER et al. (2009) sind aerobe Verderbprozesse durch Erhöhung der Keimzahlen an milchsäureabbauenden Hefen, Etablierung einer Lagerpilzflora (*Penicillien*, *Aspergillen*, *Mucor*), Verringerung des TM-Gehaltes aufgrund Wasserbildung, Bildung von Kohlendioxid und Verlust an organischer Masse gekennzeichnet.

### **Überlagerung von Futterkonserven**

Üblicherweise erreichen Silagen und Heu mehrere Wochen nach der Einlagerung einen Zustand, wo sich die mikrobiologische Situation soweit stabilisieren sollte, dass eine Lagerung für zumindest mehrere Monate möglich sein sollte ohne zu verderben (PAHLOW et al. 2003). Prinzipiell gilt, je günstiger die Futterkonservierung verlief und die Lagerungsbedingungen sind, umso länger können Futterkonserven gelagert werden. Das Mikrobiom in den Futterkonserven ist in der Lagerphase nicht völlig unaktiv, daher kommt es je nach den vorliegenden Bedingungen zu mehr oder weniger stark ausgeprägten Lagerungsverlusten.

### **Mechanische Bearbeitung und Strukturwirksamkeit**

Die Strukturwirksamkeit von Grundfutter verringert sich für Wiederkäuer, wenn zu kurze Partikellängen unter 5 mm z.B. durch zu kurze Häckselung, Vermusung durch Fräsenahme oder falsche Mischung im Mischwagen, sowie durch destruktiven Heueintrag in den Heustock mittels Gebläse vorliegen. Nach ZEBELI et al. (2008) ist ein Mindestgehalt an physikalisch effektiven Zellwandbestandteilen (peNDF) erforderlich, damit eine Ration wiederkäuergerecht ist.

## **2. Material und Methoden**

### **2.1 Grünland-Bestandestypen und deren Nutzungszeitpunkt**

In Futterwerttabellen (DLG 1997; RESCH et al. 2006) werden repräsentative, länderspezifische Grünlandbestandestypen differenziert, weil deren Einfluss auf die Futterqualität

festgestellt wurde. Nach RESCH et al. (2015) konnte eine Poolung der Artengruppenverhältnisse nach Schweizer Kriterien den signifikanten Effekt auf die Futterqualität bei folgenden Bestandestypen bestätigen: gräserreich – Grasanteil > 70 %, ausgewogen – Grasanteil 50 - 70 %, kräuterreich – Kräuter + Leguminosen > 50 % und Leguminosen < 50 %, leguminosenreich – Leguminosen > 50 %.

## 2.2 Bröckel- und Aufnahmeverluste

Die Messung von Rechverlusten erfolgt neben dem Aufnahmeschwad in einem ausgelegten Quadratmeterrahmen. Das oberflächlich liegende Erntegut wird mit einem Fächerbesen aus Metall vorsichtig aufgelesen und in einen Probensack gegeben. Die gesammelte Futtermasse abzüglich Steine und abgestorbenen Pflanzenmaterial ergibt die Rechverluste. Die Bröckelverluste werden ebenfalls im gleichen Quadratmeterrahmen mittels Staubsaugermethode (BECKHOFF et al. 1979 bzw. PÖLLINGER 2015) nach Entfernung der Rechverluste erfasst. Dazu wird mit einem Industriesauger in langsamen Hin- und Herbewegungen im Bodenabstand von 3 - 5 cm das oberflächlich aufliegende Pflanzenmaterial abgesaugt. Das Absaugen wird in beide Richtungen und in zweifacher Wiederholung durchgeführt. Pro Variante werden ca. 10 verschiedene Messstellen beprobt. Das gesammelte Material der Rech- und Bröckelverlustproben wird händisch von Steinen, Erde und toter organischer Masse befreit und anschließend bei 50 °C ofengetrocknet und exakt gewogen, um die TM-Verluste berechnen zu können.

## 2.3 Futteranalysen

Alle österreichischen Futterproben wurden auf Weender-Inhaltsstoffe (Rohprotein [XP], Rohfaser [XF], Rohfett [XL] und Rohasche [XA] nach VDLUFA (1976) untersucht. Gerüstsubstanzen (NDF, ADF und ADL) wurden ebenso wie Mineralstoffe (Ca, P, K, Mg, Fe, Cu, Zn, Mn, Na) nach VDLUFA (1976) analysiert. Die *in vitro*-Verdaulichkeit der OM [dOM] wurde nach TILLEY und TERRY (1963) untersucht. Die energetische Bewertung der Futterproben wurde in Österreich von den DLG-Futterwerttabellen (DLG 1997) abgeleitet. Mikrobiologische Analysen wurden nach VDLUFA (2007a) und die mikrobiologische Qualitätsbewertung nach VDLUFA (2007b) durchgeführt.

## 2.4 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).

### 3. Ergebnisse

Schafbetriebe sind auf wirtschaftseigene Futterkonserven von guter Qualität angewiesen, um die Tiere abseits der Weide optimal mit Nährstoffen und Energie versorgen zu können. Angesichts verschiedener Herausforderungen für die Betriebe, wie Klimafolgen, Erhöhung von Kosten für Betriebs- und Zukauffuttermittel etc., ist ein guter wirtschaftlicher Erfolg in der Produktion von Futterkonserven von Wichtigkeit. Die Reduktion von Mengen- und Qualitätsverlusten bei den eigenen Silage- und Heupartien kann wesentlich dazu beitragen den Erfolg zu verbessern. Betriebsleiter\*innen sollte bewusst sein, wo Verluste entstehen können und welche Maßnahmen zur Reduktion von Verlusten führen. Nachstehend werden beispielhafte Untersuchungen vorgestellt, um zu zeigen welche Verlustquellen es gibt und wie hoch Verluste sein können. Meist beziehen sich die Ergebnisse auf Rinderbetriebe. Diese sollten jedoch verhältnismäßig gut auf Schafbetriebe übertagen werden können.

#### 3.1 Feldverluste

Nach DULPHY (1987) treten Feldverluste bei der Futterernte vorwiegend in Form von Atmungsverlusten, mechanischen Verlusten und bei Regengüssen zusätzlich als Auswaschungsverluste in Erscheinung. Folgende Faktoren haben einen Einfluss auf die Feldverluste: Wetterbedingungen, N-Düngung, botanische Bestandeszusammensetzung, Futterertrag, TM-Gehalt des Futters, Bedingungen beim Mähen (Boden-/Bestandesfeuchtigkeit), Zettvorgänge und die Erntetechnik.

Tabelle 1: Feldverluste an organischer Masse (in %) nach WEISSBACH 1993, STEINHÖFEL 2020

Feldverluste	Bedingungen		davon vermeidbar
	günstig	ungünstig	
< 1 Tag Feldliegezeit	1 – 3	> 4	1
1 – 2 Tage Feldliegezeit	4 – 6	> 10	3
3 – 4 Tage Feldliegezeit	6 – 8	> 12	5
> 4 Tage Feldliegezeit	8 – 12	> 18	7

Einen groben Anhaltspunkt zu Feldverlusten geben Faustzahlen in Abhängigkeit der Feldliegezeit des Ernteguts (*Tabelle 1*). Je länger die Feldphase dauert, umso höher werden die Verluste an Trockenmasse auch unter günstigen Bedingungen. Vermeidbare Verluste sind hier als managementbedingte Verluste zu verstehen, d.h. der Einsatz von effektiven schonenden Verfahren bzw. Arbeitsweisen kann helfen die Verluste zu reduzieren. Ungünstige Bedingungen sind jene, welche die Trocknung auf dem Feld verzögern, wie z.B. hohe Luft-/Bodenfeuchtigkeit, Bewölkung, hoher Ertrag, hoher Klee-/Kräuteranteil.

#### Pflanzenbestand und Erntezeitpunkt

Die botanische Zusammensetzung und der Nutzungszeitpunkt haben einen starken Einfluss auf den Futterwert von Grünlandfutter (*Tabelle 2*), das zeigen Untersuchungen mehrerer Grünlandpflanzenarten zu unterschiedlichen Nutzungszeitpunkten von JEANG-

Tabelle 2: Effekte von Bestandestyp, Nutzungshäufigkeit und Seehöhe auf unterschiedliche Futterqualitätsparameter von österreichischem Grünfutter im 1. Aufwuchs (RESCH et al. 2015)

Faktoren	Anzahl	Rohprotein	Rohfaser	Rohfett	Rohasche	Verdaulichkeit	ME	NEL
			g/kg TM			% der OM	MJ/kg TM	
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>b</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

ROS et al. (2001). Zweikeimblättrige Pflanzen wie Kräuter und Leguminosen enthalten aufgrund ihrer höheren Blattanteile mehr Protein und Mineralstoffe als Gräser. Die Blätter der Kräuter und Leguminosen sind allerdings schwieriger zu konservieren als jene der Gräser. Sie können durch die mechanischen Bearbeitungsschritte bei der Futterernte teilweise abbröckeln und am Feld liegen bleiben. Darüber hinaus sind Kleearten und Kräuter schwerer vergärbar als Gräser, da sie weniger Zucker enthalten und eine höhere Pufferung gegenüber Milchsäure aufweisen, wodurch die pH-Absenkung verzögert wird.

### Atmungsverluste

Nach der Mahd von Grünlandfutter werden vorwiegend Kohlenhydrate durch enzymatische Prozesse in den noch lebenden Pflanzen sowie durch aerobe Bakterien abgebaut. Nach GROSS und RIEBE (1974) werden die Atmungsverluste allgemein mit 2 bis 3 % angegeben. Bei ungünstiger Witterung können die Atmungsverluste höher ausfallen. Bis zu einem gewissen Grad sind Atmungsverluste unvermeidbar. Sie verlangsamen sich bei Erreichung eines TM-Gehaltes von etwa 25 bis 28 %. Um die Atmungsverluste gering zu halten, wäre eine schnelle Anwelkung optimal. Diese kann durch Mahd zur Mittagszeit, wenn der Pflanzenbestand abgetrocknet ist, deutlich schneller erreicht werden als am Morgen oder gegen Abend. Die Mahd mittels Mähauflbereiter (Knickzetter oder Quetschwalze) beschleunigt ebenfalls die Anwelkung und senkt somit die Atmungsverluste. Ein gewisser Aufbereitereffekt kann auch durch „scharfes“ also intensives Zetten nach der Mahd erreicht werden.

### Mechanische Verluste bei der Futterernte

Verschiedene Arbeitsschritte der Futterernte wie Mahd, zetzen, schwaden und Futterabfuhr sind Quellen für mechanisch bedingte Mengen- und Qualitätsverluste. Nach HONIG (1979) steigen in der Anwelkphase die mechanischen Verluste mit zunehmendem

TM-Gehalt, insbesondere beim Einsatz von falsch angewendeten aggressiveren Techniken wie Knickzetter-Mähaufbereiter, höhere Fahrgeschwindigkeit oder Drehzahl von Zett-/Schwadrokel. Knickzetter sind nur für erdhaufenfreie Grasbestände und nicht für klee-/kräuterreiches Futter empfehlenswert. Bei Bodenheu kann schonende Technik (z.B. < 8 km/h Fahrgeschwindigkeit, weniger Zettvorgänge, Bandschwader etc.) die Feldverluste gegenüber aggressiver Technik um bis zu 50 % senken. Darüber hinaus trägt eine optimale Geräteeinstellung zur Senkung von Rechverlusten und weniger Erdeintrag ins Futter bei. Im Heuprojekt der HBLFA Raumberg-Gumpenstein konnte der Effekt des TM-Gehaltes auf die Rech- und Bröckelverluste im Praxiseinsatz bestätigt werden (Tabelle 3). Nach RESCH (2021a) beträgt der durchschnittliche TM-Bruttoertrag einer intensiv genutzten Dauerwiese mit jährlich vier Schnitten in Österreich 8.210 kg TM/ha. Mit den Verlustzahlen aus Tabelle 3 würden die Feldverluste an TM bei Grassilage jährlich 7,5 % und bei Bodenheu 18 % betragen.

Tabelle 3: Summe an Rech- und Bröckelverlusten in kg TM in Abhängigkeit des Konservierungsverfahrens (PÖLLINGER 2014)

Konservierung	TM %	1. Schnitt	2. Schnitt	3. Schnitt	4. Schnitt	Summe
Silage	36	160	169	127	162	<b>618</b>
Entfeuchter	59	234	204	155	191	<b>784</b>
Kaltbelüftung	68	292	264	258	273	<b>1.087</b>
Bodenheu	76	383	383	317*	392	<b>1.483</b>

In punkto Qualitätsverluste konnte RESCH et al. (2014a) unter gleichen Bedingungen nachweisen, dass Heu aus Bodentrocknung mit ~80 % Erntegutfeuchte, um rund 5 g Rohprotein/kg TM bzw. 0,2 MJ NEL/kg TM weniger enthielt als das Heu aus der Luftentfeuchtertrocknung, wo das Erntegut mit ~60 % TM bei weniger Zettvorgängen und deutlich kürzerer Feldliegezeit eingefahren wurde. Bei der Erzeugung von Heupressballen sind die Bröckelverluste an wertvoller Blattmasse deutlich höher als bei der Einfuhr mit dem Ladewagen, speziell bei Bodenheu mit hohem TM-Gehalt.

### Auswaschungsverluste

Nach einer Studie von PARKE et al. (1978) verursachte ein Regenereignis von 10 mm/Stunde je nach TM-Gehalt unterschiedlich hohe Verluste: 35 % TM (Grassilage) à TM-Verlust 0,25 %/h; 60 % TM (Warmbelüftungsheu) à TM-Verlust 0,6 %/h TM; 80 % TM (Bodenheu) à TM-Verlust 1,0 %/h. Die Silierbarkeit von Luzerne wurde nach COBLENTZ und MUCK (2012) durch einen einzelnen simulierten Regenguss nur eher marginal verschlechtert. Es ist zu erwarten, dass konditioniertes Futter (Mähaufbereiter) von deutlich höheren Verlusten an leicht löslichen Zuckern nach einem Regen betroffen ist, sodass die Silierbarkeit und die Energiedichte entsprechend abnehmen. So gesehen besteht bei unsicherer Wetterprognose immer ein Restrisiko für Auswaschungsverluste.

### Kontamination des Erntegutes

Die Verunreinigung von Grünlandfutter mit Erde, Wirtschaftsdüngern oder anderen Kontaminanten wie Müll, Kadavern, Kot von Hunden und Wildvögeln etc. führt zu einer

Tabelle 4: Auswirkungen des Erdverschmutzungsgrades von Grünlandfutter auf Futterinhaltsstoffe, Energie und Gärung (RESCH et al. 2014b)

Verschmutzungsgrad	Verschmutzungsanzeiger			Futterinhaltsstoffe			Energie	Gärung
	Rohasche [g/kg TM]	Sand [g/kg TM]	Eisen (Fe) [mg/kg TM]	Organische Masse [g/kg TM]	Rohprotein [g/kg TM]	Rohfaser [g/kg TM]	NEL [MJ/kg TM]	Buttersäure [g/kg TM]
ohne Erde (sauber)	90	13	400	910	160	248	6,17	7,1
leicht	110	17	700	890	156	244	6,00	7,8
mäßig	140	27	1.300	860	151	235	5,73	9,2
stark	180	45	2.500	820	144	227	5,36	12,0
sehr stark	220	69	4.100	780	137	219	5,00	15,8

Verschlechterung des Futterwertes und meist auch zu einer Reduktion der TM-Futteraufnahme. Einerseits werden durch die Verunreinigung wertvolle Inhaltsstoffe und Energie verringert und andererseits erhöht sich das Risiko einer schlechteren Futterhygiene durch Eintrag von schädlichen oder sogar krankmachenden (pathogenen) Mikroorganismen wie Clostridien, Schimmelpilze u.a. In der Erde ist viel an mineralischer Masse enthalten, daher bewirkt die Futtermittelverschmutzung mit Erde, mit Ausnahme von sehr humusreichen Böden (Anmoor, Moor), eine Erhöhung des Rohaschegehaltes und des Eisengehaltes. Rohaschegehalte von 100 bis 120 g/kg TM und Eisengehalte über 500 bis 1.000 mg/kg TM sind nach RESCH et al. (2014b) Hinweise für eine leichte Erdverschmutzung (Tabelle 4). Höhere Gehalte wirken sich entsprechend negativer auf Futterqualität, Futterhygiene und möglicherweise auch Tiergesundheit aus. Neben einer dichten Grasnarbe und der Wühlmausbekämpfung ist das Abschleppen von Grünlandflächen und eine bodennahe Düngung mit verdünnter Gülle wichtig, um das Verschmutzungsrisiko zu senken. Eine Mindestschnitthöhe von 5 cm, wildschonende Mähetechnik und die Höheneinstellung von 3 - 4 cm für Zetter- und Schwaderzinken sind ebenfalls zu berücksichtigen.

### Sonstige Feldverluste

Als Feldverluste können auch jene Verluste angesehen werden, welche mengenmäßig negativ vom durchschnittlichen Ertrag des Standortpotenzials abweichen. Ein Maß für das Ertragspotenzial des Standortes stellt die Bodenklimazahl (BKZ) dar. TM-Bruttoerträge in Abhängigkeit der BKZ liegen nach RESCH et al. (2022) zwischen 5,9 und 10,5 t TM/ha. Für Ertragsreduktionen können Wetterbedingungen wie Trockenheit, aber auch eine suboptimale, nicht bedarfsgerechte Düngung verantwortlich sein. Um sich gegen die Trockenheit im Grünland zu rüsten, wären nach RESCH et al. (2021b) Maßnahmen wie Bodenschonung, Verbesserung der Düngerwirkung, Grünlandregeneration, Einsatz trockenintoleranter Arten und Sorten, Feldfutter- und Zwischenfruchtanbau sowie Optimierung der Ernte- und Konservierungstechnik erforderlich.

Die bedarfsgerechte und standortangepasste Versorgung der Grünlandbestände mit Nährstoffen beruht auf den Richtlinien für die Sachgerechte Düngung im Ackerbau und Grünland (BMLRT 2022). Wenn beispielsweise für eine 3-Schnittwiese mittlerer Ertragslage ein Stickstoffbedarf von 100 - 120 kg N/ha, Phosphatbedarf von 65 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha und

Kalibedarf von 170 kg  $K_2O$ /ha besteht, jedoch nur die Hälfte des Bedarfes über Tieflaufstallmist aus der Schafhaltung gedeckt werden kann, besteht ein Defizit zum Bedarf, welches unweigerlich zu einem Ertrags- und wahrscheinlich auch zu Qualitätsverlust führt. Aus pflanzenbaulicher Sicht müsste so ein Nährstoffdefizit durch eine Ergänzungsdüngung ausgeglichen werden, um mittel- bis langfristig die Bodenfruchtbarkeit des Standortes und einen ertragsfähigen Dauerwiesenbestand erhalten zu können.

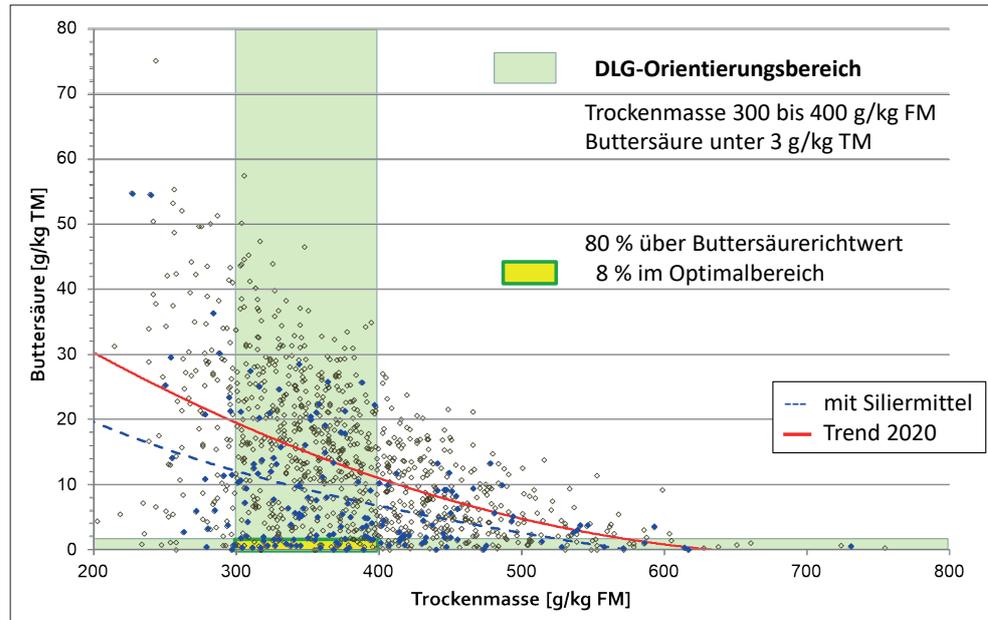
### 3.2 Konservierungsverluste

Unmittelbar nach der Verbringung des Erntegutes in das Futterlager (Siloanlage, Heustock, Silo-/Heuballen u.a.) beginnt die Phase der Futterkonservierung und damit auch der einhergehenden Massen- und Qualitätsverluste.

Nach STEINHÖFEL (2020) treten bei der Silierung in Abhängigkeit des TM-Gehaltes und der vorherrschenden Bedingungen 4 bis über 8 % TM-Verluste durch Gärung und Restatmung auf. Davon wären bei optimalem Gärverlauf ca. 3 % durchaus vermeidbar (Tabelle 5). Bei TM-Gehalten unter 280 g/kg FM tritt meist Sickersaft (Gärsaft) in Erscheinung, der die Silierverluste mit zunehmendem Feuchtegehalt deutlich erhöht. Nach einer Metaanalyse von exakten Gumpensteiner Silierversuchen (RESCH und BUCHGRABER 2006) betragen die TM-Verluste aus der Sickersaftbildung bei Frischgrassilage ohne Anwelkung (100 bis 200 g TM/kg FM) im Durchschnitt zwischen 7 und 11 %. In der ersten Woche nach Silierung fallen ca. 60 % der gesamten Gärsaftmenge an. Bei einer Silokubatur von 300 m<sup>3</sup> und einem TM-Gehalt von 200 bis 250 g/kg FM entstehen wahrscheinlich insgesamt 13,8 m<sup>3</sup> Sickersaft bzw. 8,3 m<sup>3</sup> in der ersten Woche. Laut ÖKL-Richtlinien (ÖKL 1995) sind wenigstens 3 % des Silorauminhaltes für eine wasserdichte Sickersaftsammlanlage einzuplanen. Das wären dem Beispiel entsprechend 9 m<sup>3</sup>. Eine regelmäßige Kontrolle und Entleerung ist durchzuführen. Bei Ableitung des Sickersaftes in die Jauche-/Güllegrube ist ein Kontrollschacht mit mindestens 0,3 m<sup>3</sup> Fassungsvermögen zweckmäßig. Bei Anwelkung auf ca. 280 g/kg FM gehen die Sickersaftverluste, außer bei kurzer Häckselung, gegen Null.

Nach Beendigung der anfänglichen Restatmung tritt der Gärprozess in die anaerobe Hauptgärphase. Hier entscheiden die vorherrschenden Bedingungen wie Temperatur, Feuchte, epiphytisches Mikrobiom, Futterart sowie Substratmenge und -verfügbarkeit über den Gärverlauf. Wünschenswert wäre eine, unter Einhaltung der elementaren Silierregeln, schnell einsetzende Milchsäuregärung und in der Folge eine rasche Absenkung des pH-Wertes unterhalb des kritischen pH-Wertes (RESCH et al. 2011; DLG 2012). Homofermentative Milchsäurebakterien vermehren sich bei geringem Zuckerverbrauch sehr effizient und sind erwünscht. Heterofermentative Milchsäurebakterien erzeugen im etwas energieaufwendigeren Stoffwechsel Milch- und stabilisierende Essigsäure. Auch sie sind erwünscht, weil Essigsäure Hefen und Schimmelpilze nach der Siloöffnung hemmt, sodass die Silagen nicht so leicht nachwärmen. Buttersäurebakterien (Clostridien) hingegen verbrauchen sehr viel Energie (Saccharolyten) und manche Spezies auch Protein (Proteolyten), daher steigen die TM-Verluste durch Buttersäuregärung deutlich an. Außerdem riecht Buttersäure unangenehm und die Clostridien sporen verschlechtern

Abbildung 1: Einfluss des TM-Gehaltes und des Siliermitteleinsatzes auf die Buttersäuregärung (LK-Silageprojekt 2020)



die Käseeritauglichkeit der Milch. In Grassilage sollten laut DLG (2012) nicht mehr als 3 g Buttersäure/kg TM enthalten sein. Mit zunehmendem TM-Gehalt sinken tendenziell die Buttersäuregehalte und dadurch verbessert die Anwelkung auf 300 bis 400 g TM/kg FM den Konservierungserfolg (Abbildung 1). Neben Verlusten von leicht löslichen Zuckern können bei der Gärung auch Aminosäuren zu biogenen Aminen und zu Nichtprotein-Stickstoffverbindungen wie Ammonium ( $\text{NH}_4$ ) abgebaut werden. Der Anteil an  $\text{NH}_4$ -Stickstoff soll unter 8 % des Gesamtstickstoffs liegen. Nach KÖHLER et al. (2013) betragen die durchschnittlichen TM-Verluste durch die Silierung in Grassilagen unter Praxisbedingungen ca. 9 % (-2 bis 26 %) und in Luzernesilagen ca. 12 % (6 bis 15 %). Wirksame Silierhilfsmittel auf Basis von Milchsäurebakterien oder chemischen Wirkstoffen können unter Einhaltung der richtigen Dosierung und Verteilung im Siliergut den Gärverlauf durch Unterdrückung von Gärtschädlingen tendenziell positiv beeinflussen (Abbildung 1) und dadurch die TM-Verluste reduzieren oder die aerobe Stabilität der Silagen erhöhen. Deren Anwendung erfordert Fachwissen in der Produktauswahl und -anwendung. Ein Erfolg des Siliermitteleinsatzes müsste zumindest in der Größenordnung der aufgebrauchten Kosten vorliegen, damit die Anwendung wirtschaftlich ist. Der Einsatz von geprüften Produkten mit nachgewiesener Wirkung ist empfehlenswert – siehe <https://siliermittel.dlg.org/>.

Nach STEINHÖFEL (2020) zählt auch der aerobe Stoffabbau an der Silageoberfläche zu den Silierverlusten. Dieser schlägt mit 1 bis 3 % unter günstigen Bedingungen zu Buche (Tabelle 5). Silofolien aus Polyethylen (PE) sind nicht zu 100 % luftdicht, insbesondere in den Randzonen, wo die Abdichtung bei Flachsilos gegen Luftsauerstoff und Wasser teils mangelhaft ist. Bei Rund-/Quaderballen ist das Verhältnis zwischen Oberfläche und Silokubatur im Vergleich zu Flach-/Monolithsilos sehr ungünstig, weil der Anteil der Oberfläche sehr hoch ist. Beschädigung der Ballenfolie wirkt sich daher deutlich höher aus, d.h. ein kleines Loch genügt und der ganze Ballen kann kaputt gehen. Im Bereich

Tabelle 5: Konservierungsverluste an organischer Masse (in %) nach WEISSBACH 1993; STEINHÖFEL 2020

Konservierungsverluste	Bedingungen		davon vermeidbar
	günstig	ungünstig	
<b>Silierung</b>			
Gärung und Restatmung	4 – 6	> 8	3
Sickersaftbildung	0 – 4	> 6	0
Aerober Stoffabbau an der Futterstockoberfläche	1 – 3	> 5	0
<b>Heuwerbung</b>			
Bodentrocknung	10 – 12	> 15	5
Kaltbelüftung	8 – 10	> 12	5
Warmbelüftung	6 – 8	> 10	2

eines Folienschadens kommt es zu einem aeroben Verderb durch Schimmelbildung und bei Wassereintritt zusätzlich durch Fäulnisverderb, daher ist dieses Futter nicht verfütterbar und sollte über den Weg der Kompostierung verwertet und wieder in den Betriebskreislauf eingebunden werden.

Bei der Heukonservierung ist die Futterfeuchte sowie vorhandenes, leicht fermentierbares Substrat von entscheidender Bedeutung. Gelingt eine Trocknung am Heulager innerhalb von drei Tagen auf weniger als 14 % Feuchte, so wird die Wasseraktivität ( $a_w$ -Wert) unter 0,7 herabgesetzt und verderbherbeiführende Mikroorganismen stellen kaum mehr eine Gefahr dar.

### Bodentrocknung

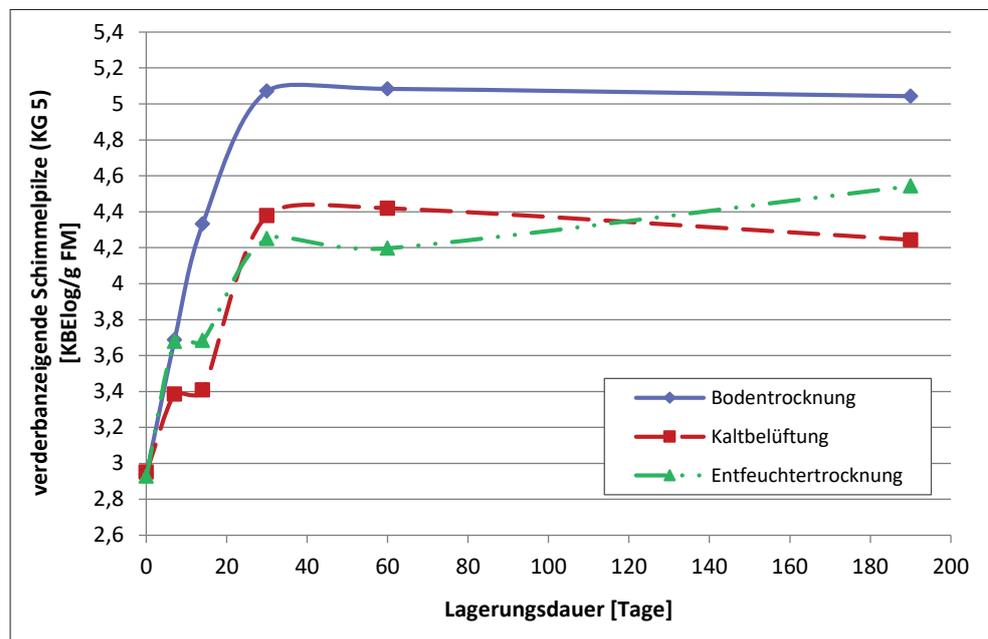
Die traditionelle Bodentrocknung von Grünlandfutter nutzt Sonnen- und Windenergie zur Trocknung. Das für die Wasserverdunstung notwendige Sättigungsdefizit bzw. das theoretische Wasseraufnahmevermögen der Luft ist von der Temperatur und der relativen Luftfeuchtigkeit abhängig. Die Welkgeschwindigkeit wird neben dem Sättigungsdefizit der Luft von der Luftbewegung, der Globalstrahlung, dem Niederschlag, dem TM-Gehalt und der Beschaffenheit (Lignifizierungsgrad, Blätter-Stängel-Verhältnis) sowie von der Belagstärke des zu trocknenden Gutes auf dem Feld bestimmt. Die Trocknungsdauer auf dem Feld beträgt etwa 2 bis 5 Tage. Im Erntegut liegt der TM-Gehalt meist bei ca. 80 %. Im feuchten Heu wird die Restfeuchte erst ca. 3 bis 4 Wochen nach Einlagerung durch die Vermehrung von Lagerpilzen und Bakterien vollständig verbraucht. In dieser Phase tritt Feuchtigkeit an der Heuoberfläche heraus, daher wird der Prozess auch als „Nachschwitzen“ bezeichnet. Der Umstand, dass sich im Bodenheu die Feuchtigkeit im Heustock deutlich länger hält, begünstigt nach ADLER et al. (2014) die Lagerverpilzung mit verderbanzeigenden Schimmelpilzen wie *Aspergillus glaucus* oder *Wallemia sebi*, meist innerhalb von drei Wochen (Abbildung 2). Bei Einlagerung von zu feuchten Partien mit mehr als 25 % Feuchte kann es zu einer Temperaturerhöhung über 40 °C in Verbindung mit einer Futterbräunung (Maillard-Reaktion) kommen, wo Protein und Zucker einen unverdaulichen Komplex bilden. Heißfermentiertes, brandig bis tabakartig riechendes Heu, verliert nach VAN SOEST (1994) stark an Futterwert. Unkontrollierten Erhitzung durch

zu hohe Heufeuchte kann schnell zur Selbstentzündung des Futters führen (WÖLK und SARKAR 1983). Die TM-Verluste sind bei der Bodentrocknung im Vergleich zur Belüftungstrocknung mit mindestens 10 % am höchsten (Tabelle 5). Bodenheu sollte idealerweise nur bei stabilem Wetter mit höheren Außentemperaturen, Nachttemperaturen über 15 °C, und geringen Luftfeuchtegehalten, also zwischen Juni und August erzeugt werden.

### Kaltbelüftung

Bei der Kaltbelüftung wird die eingezogene Außenluft nicht erwärmt. Die Wasseraufnahme liegt bei der Kaltbelüftung erfahrungsgemäß zwischen 0,8 bis 1,2 g Wasser/m<sup>3</sup> Luft. Die Heubelüftung mit Außenluft stellt ein Problem bei geringen Lufttemperaturen (Nacht, Frühjahr, Herbst) und hoher Luftfeuchtigkeit dar. Feuchte Luft kann bereits getrocknetes Material wieder anfeuchten. Bei der Kaltbelüftung kann es zur Zonenbildung im Heustock kommen, wo auf eine untere trockene Heuschicht eine feuchtere Zone und darüber eine Kondensationszone folgen können. Die Feucht- und Kondensationszone sind besonders dem Verderb ausgesetzt, sofern die Trocknung nicht binnen 2 bis 3 Tagen erfolgt. Aufgrund dieser Problemstellung sollte die Füllhöhe der Trocknungsbox bei Kaltbelüftung 1,5 bis 2 m nicht übersteigen. Aufgrund der geringen Trocknungseffizienz der Kaltbelüftung soll der TM-Gehalt des Erntegutes 75 % nicht unterschreiten. Je nach Wetterlage ist mit einem Energieverbrauch von ca. 0,25 bis 0,7 kWh/kg abgetrocknetem Wasser zu rechnen (WIRLEITNER et al. 2014).

Abbildung 2: Entwicklung von verderbanzeigenden Schimmelpilzen bei verschiedenen Heutrocknungsverfahren (RESCH et al. 2014)



### Warmbelüftung (Ofen/Wärmetauscher/Dachwärmenutzung)

Die Warmbelüftungstrocknung kommt zur Anwendung bei stark angewelktem Grünfutter – Feuchtheu mit 50 bis 70 % TM. Sie wird als Zwangsbelüftung mit kalter oder erwärmter Luft betrieben. Durch die Belüftung wird der Trocknungsprozess beschleunigt und gleichzeitig Atmungswärme abgeführt. Die Heubelüftungstrocknung ermöglicht

je nach technischer Ausführung die Einfuhr von Erntegut mit TM-Gehalten unterhalb von 80 % Trockenmasse. Aus wirtschaftlichen Gründen sollte der TM-Gehalt bei der Boxentrocknung 60 % und bei der Ballentrocknung 65 % nicht unterschreiten (FRITZ 2018). Im Vergleich zur Bodenheutrocknung bringt eine effektive Unterdachtrocknung mehr Rohprotein,  $\beta$ -Carotin, Zucker und bis 0,2 MJ höhere NEL-Dichte je kg TM bei gleichem Ausgangsmaterial (GRUBER et al. 2016). Für die sachgemäße Boxen- bzw. Ballentrocknung wurde von WIRLEITNER et al. (2014) die ÖAG-Broschüre „Empfehlungen für die Belüftungstrocknung von Heu“ (<https://www.gruenland-viehwirtschaft.at>) zusammengestellt. Pro 10 m<sup>3</sup>/s Luft-Volumenstrom benötigt man für die Erwärmung um 1 °C eine Heizleistung von 12,5 kW. Empfehlenswert ist eine Heizleistung ab 3 kW pro Ballen. Die Trocknungsdauer kann durch Luftanwärmung mittels Abwärmenutzung (z.B. Biogasanlage), Warmluftofen (Brennholz oder fossile Energieträger) oder Wärmetauscher in Verbindung mit einer Gebäudeheizung deutlich verkürzt werden. Eine Anwärmung der angesaugten Luft um 5 bis 6 °C führt zu einer Verdoppelung der Wasseraufnahme. Für die Anwärmung von 10.000 m<sup>3</sup> Luft um 10 Kelvin werden rund 33 KW Heizleistung benötigt. Aus Gründen der Energieeffizienz erscheinen Anwärmungen über 15 Kelvin nicht sinnvoll. Lufttemperaturen über 50 °C sind bei Anwendung über mehrere Tage problematisch, weil sie eine Maillard-Reaktion auslösen können. Der spezifische Energieaufwand für 1 kg Wasserentzug liegt bei Luftanwärmung mit etwa 0,9 bis 1,6 kWh/kg entzogenem Wasser relativ hoch. Da den verhältnismäßig geringen Massenverlusten (Tabelle 5) ein nicht unerheblicher Energieaufwand gegenübersteht, ist die Trocknung von hochwertigeren Futterpartien wesentlich wirtschaftlicher als von strukturreichem Heu.

### 3.3 Lager- und Entnahmeverluste

Die Lagerphase beginnt bei Futterkonserven, wenn die Phase der mikrobiologischen Hauptaktivitäten abgeschlossen ist. Sie ist durch ein mehr oder weniger ausgeprägt stabiles Mikrobiom gekennzeichnet. Je nach den Futter- und Konservierungsbedingungen dauern die Hauptaktivitäten des Konservierungsprozesses unterschiedlich lange. Nasssilagen erreichen die stabile Phase teilweise schon nach 14 Tagen, während Gärheu (Heulage) dazu ca. 3 bis 4 Monate benötigt. Bei Silagen endet die anaerobe Lagerphase mit der Siloöffnung. Abbauprozesse am Lager werden stark von Umweltbedingungen wie Temperatur, Feuchtigkeit und Luftzutritt beeinflusst. Ab +5 bis 8 °C können sich Bakterien und Pilze vermehren, wobei Mikroben sehr unterschiedliche Wärmebedürfnisse haben. Milchsäurebakterien 15 - 30 °C, Buttersäurebildner (Clostridien) 32 - 40 °C und Hefen, Schimmelpilze oder Fäulnisbakterien 20 - 42 °C.

#### Verluste nach Siloöffnung

Siloöffnung bewirkt, dass Luftsauerstoff in den Silostock eindringt. Silagen stehen dem aeroben Stoffabbau je nach Lagerungsdichte und Vorschub unterschiedlich gegenüber. Man spricht in dem Zusammenhang von der aeroben Stabilität einer Silage. Durch den Zutritt von Sauerstoff verstoffwechseln insbesondere säuretolerante Hefen, aber auch aerobe Bakterien, z.B. Acetobacter, mehr oder weniger stark Gärsäuren und

ggf. vorhandenen Restzucker. Die Folgen sind der Anstieg des pH-Wertes sowie der Schimmel- und Hefepilzkeimzahlen, wodurch Verderbprozesse mit Temperaturerhöhung und Schwitzwasserbildung eingeleitet werden. Die aerobe Stabilität geht verloren, wenn die Silage im Laborversuch um 2 bis 3 °C höhere Temperaturen aufweist als die Raumtemperatur von ca. 20 °C. In der Praxis zeigen Silageoberflächentemperaturen von mehr als 20 °C eine verringerte aerobe Stabilität an und bei mehr als 25 °C kann von einer Nacherwärmung gesprochen werden. Je höher die Silagetemperatur, umso höher ist die Verderbaktivität von Mikroorganismen und umso höher steigen die TM-Verluste (*Tabelle 6*). Nach STEINHÖFEL (2020) betragen Lagerungsverluste günstigstenfalls ca. 1 % der eingelagerten Trockenmasse. Im Extremfall können bei Maissilage täglich bis zu 3 % der eingelagerten TM durch Nacherwärmung verloren gehen, vor allem weil dieses Futter aufgrund der schlechten Futterhygiene nicht mehr verfüttert werden kann. Die Silagestabilität kann in Abhängigkeit der Verderblichkeit in erster Linie durch höhere Lagerungsdichte (nach RICHTER et al. (2009): Gute Verdichtung [kg TM/m<sup>3</sup>] ≥ 3,42 × TM [%] + 91,4) und ausreichenden Vorschub (Winter > 100 - 140 cm/Woche; Sommer > 200 - 250 cm/Woche) verbessert werden. Zucker-/stärkereiche Silagen sind anfälliger gegenüber Verderb. Bei diesen Futtermitteln können auch Silierhilfsmittel der DLG-Wirkungsrichtung 2 (Verbesserung der aeroben Stabilität) eingesetzt werden.

Tabelle 6: Lagerungsverluste an organischer Masse (in %) nach WEISSBACH 1993, STEINHÖFEL 2020

Lagerungsverluste	Bedingungen		davon vermeidbar
	günstig	ungünstig	
<b>Silage</b>			
Aerobe Nachlagerung und Silageentnahme	1 – 2	> 6	< 1
<b>Trockengut</b>			
Lagerung des Trockengutes	1	> 1	> 1

### Heulagerverluste

Ähnlich wie bei Silagen, ist auch bei Heu nach Erreichung der stabilen Lagerphase nur mehr mit einem moderaten Lagerungsverlust von ca. 1 % TM bis zur nächsten Vegetationsperiode zu rechnen (*Tabelle 6*). Bei ungünstigen Lagerungsbedingungen, wo Feuchtigkeit an das Heulager kommen kann, aber auch bei lagerverpilzten Heupartien, werden die Lagerverluste höher ausfallen. RESCH et al. (2014a) konnten nachweisen, dass die Lagerverpilzung eine gewisse antibiotische Wirkung haben muss, weil es bei gleicher Nährstoffzusammensetzung zu einer Reduktion von Verdaulichkeit und Energie gegenüber unverpilztem Heu kam. Die Heulagerung wirkt sich auch reduzierend auf den Gehalt an Beta-Carotin aus. Im Durchschnitt verloren belüftete Heupartien ca. 20 - 30 % und bodengetrocknete Heu ca. 35 - 55 % des Erntegutgehaltes an Beta-Carotin während der Lagerung (*Abbildung 3*). Für Praktiker ist die Vitaminreduktion am Verlust der grünen Heufärbung erkennbar. Durch die Lagerung verliert das Heu auch an Aroma, wodurch die Schmackhaftigkeit verringert wird.

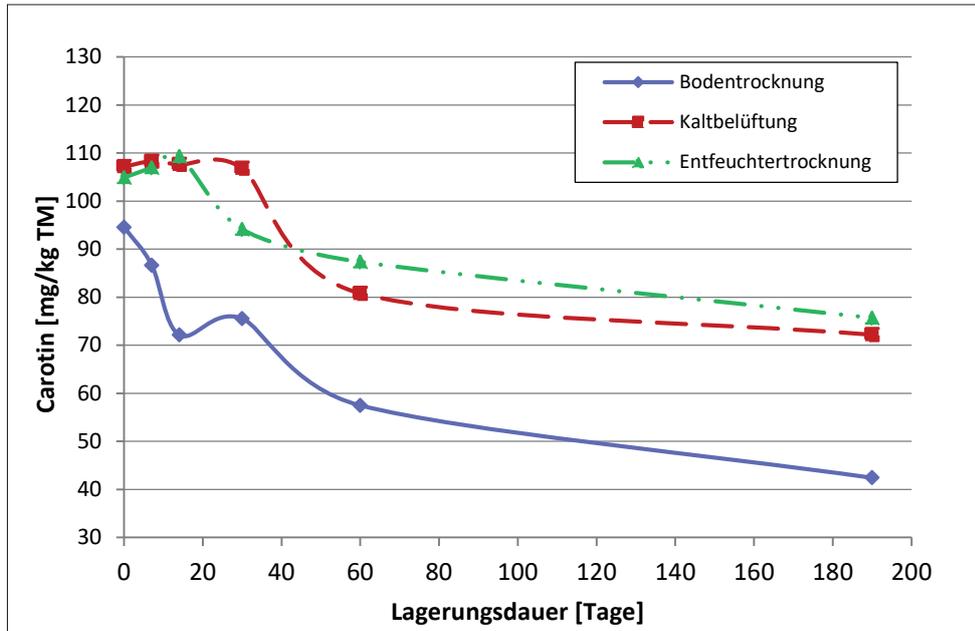


Abbildung 3: Entwicklung von Beta-Carotiningehalten im Heu in Abhängigkeit des Trocknungsverfahrens (RESCH et al. 2014)

Das Auftreten von Lagerschädlingen wie Heumotten, Spinnmilben etc. kann neben direkten negativen Auswirkungen auch die Disposition des Heus für einen mikrobiellen Verderb erhöhen. Spinnmilben verteilen Schimmelpilzsporen mit dem Milbenkot über das Futter. Ihre Anwesenheit hat ein allergenes Potenzial und kann auch zu Akzeptanzminderung führen. Außerdem aktivieren sie gewebeschädigende Zytokine und Matrix-Metalloproteinasen. Die Bekämpfung von Lagerschädlingen erfordert den Einsatz von biologischen oder chemischen Wirkstoffen (Pheromonfallen, Pestizide etc.) sowie einer Entstaubung des Heulagers inkl. der Holzkonstruktion des Gebäudes. Eine Bekämpfung ist sehr zeit- und kostenintensiv und muss konsequent durchgeführt werden, um einen Erfolg sicherzustellen.

### 3.4 Überlagerung von Futterkonserven

Über qualitative Veränderungen von Silage- und Heupartien, die mehr als ein Jahr lagerten, gibt es nur wenige Untersuchungen. An der HBLFA Raumberg-Gumpenstein wurden mehrere Grassilage-Rundballen und Heuballen unterschiedlicher Qualität unter konstant guten Lagerungsbedingungen über insgesamt 18 Monate beobachtet. Im Vergleich zum Zeitpunkt der Konservierung konnten nach 18 Monaten Lagerung nur bei Rohprotein, Beta-Carotin und der Futterenergie geringfügige Einbußen bei Heu und Grummet festgestellt werden, während die Futterqualität in den Grassilage-Rundballen nahezu unverändert blieb (Abbildung 4). Im Raufutter nahm der Rohproteingehalt tendenziell um ca. 10 - 15 g/kg TM und bei Beta-Carotin um 25 - 40 mg/kg TM ab (Abbildung 5). Die *in vitro*-Verdaulichkeitsuntersuchungen nach TILLEY und TERRY (1963) zeigten, dass sich die Energiedichte in Silage und Heu ca. um 0,1 MJ NEL/kg TM innerhalb von 18 Monaten Lagerung verringerten. In der Praxis können hygienisch einwandfreie Futterkonserven also durchaus länger unter besten Lagerbedingungen überlagert werden, ohne allzu viel an Futterwert zu verlieren.

Abbildung 4: Einfluss der Lagerdauer auf Rohprotein-  
gehalt von Grassilage und  
Raufutter

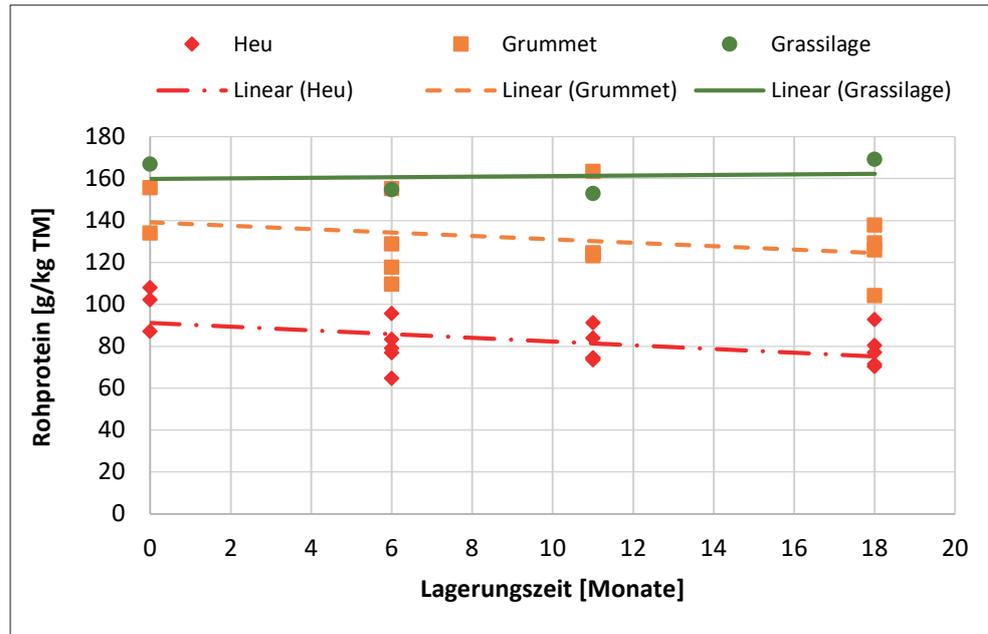
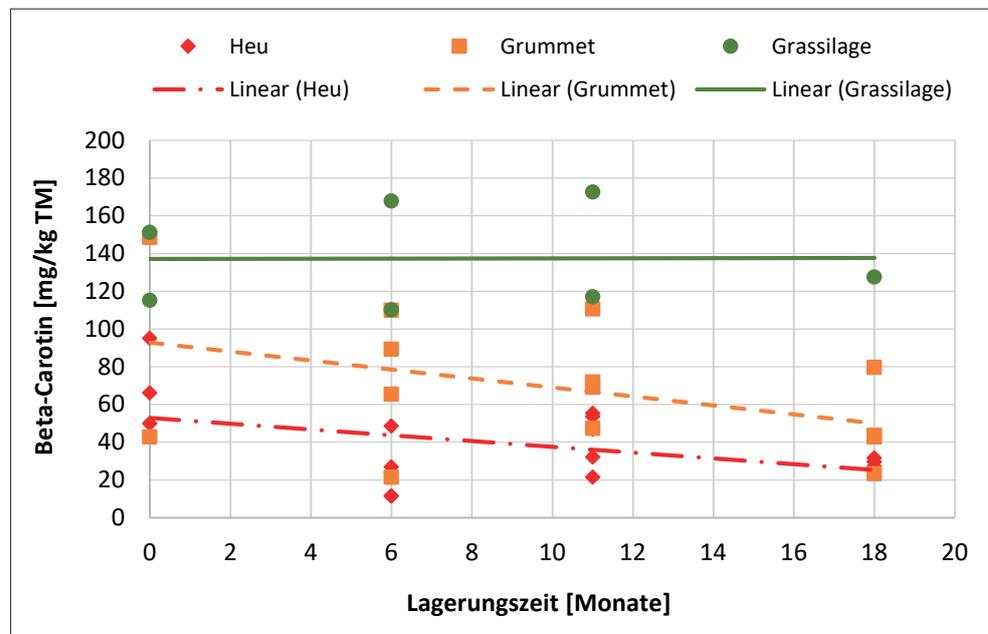


Abbildung 5: Einfluss der Lagerdauer auf Beta-Carotin-  
gehalt von Grassilage und  
Raufutter



Mikrobiologisch (hygienisch) einwandfrei konserviertes Futter ist grundsätzlich länger und verlustärmer lagerfähig als schlecht vergorene Silage oder verpilztes Heu. Für Silagen ist die luftdichte Versiegelung entscheidend für lange Haltbarkeit. Sofern die Silofolie keine Schäden aufweist und UV-stabil bleibt, sind Silagen geschützt. Folienhersteller gewährleisten in der Regel 1 Jahr Garantie für die Lagerbeständigkeit. Insofern ist die Lagerung von Silagereserven über mehr als 1 Jahr nur unter guten Lagerbedingungen und möglichst lichtgeschützt und nicht in der Nähe von Düngelagerstätten ratsam. Eine regelmäßige Kontrolle des Silagelagers, aber auch eine schnelle und sachgemäße Reparatur von beschädigten Silofolien mittels Spezialklebeband schützt vor

Massen-/Qualitätsverlusten durch Futterverderb. Silagefuttermittel sollten jedenfalls nicht länger als zwei Winter gelagert werden.

Getrocknetes, lagerstabiles Heu muss am Lager nachhaltig vor Wasser geschützt werden. Bodenkontakt oder Wassereintritt in das Lager müssen daher unbedingt vermieden werden. Sporenbildende Schimmelpilze (Penicillien, Aspergillen, Wallemia, Mucorales) nutzen zu hohe Feuchtigkeit auch nach Erreichung von stabilen Verhältnissen aus und können auch bei einwandfreiem Belüftungsheu nachträglich das gelagerte Heu verpilzen bzw. verderben.

### **3.5 Kurze Futterpartikel und Strukturwirksamkeit**

In der Praxis der Schaffütterung mit Grundfuttermitteln wird es wahrscheinlich selten vorkommen, dass Silagen oder Heu so kurz geschnitten/gehäckselt werden, dass die Wiederkautätigkeit der Tiere darunter leidet. Dennoch soll hier erwähnt werden, dass eine zu starke Futterbearbeitung in Verbindung mit einer Verkürzung/Vermahlung unter 5 mm Partikellänge zu einer Reduktion der Strukturwirksamkeit der Futterkonserven führt. Der Strukturverlust und die herabgesetzte Wiederkauaktivität erhöhen das Risiko für Pansenübersäuerung und in der Folge für Klauenrehe. Vorsicht ist hier speziell bei sehr feuchten Grassilagen und bei Getreide-Ganzpflanzsilagen (z.B. Grünroggen) angesagt. In der Ration müsste das Strukturdefizit mit Stroh oder Heu ausgeglichen werden.

### **3.6 Fazit zu Massen- und Qualitätsverlusten bei Futterkonserven**

Die wenigsten Schafbetriebsleiter\*innen führen genaue Futtermengenerfassungen bei der Ernte und am Futterlager durch, daher können sie auch nicht über die Ertragssituation ihrer Futterflächen und über diverse Massenverluste ihrer Futterkonserven Bescheid wissen. Leider lassen auch nur engagierte Schafbetriebe regelmäßig ihr Grundfutter qualitativ im Labor analysieren, obwohl die Laboruntersuchung eine gute Möglichkeit bietet Schwachstellen in der Futterqualität und damit Potenziale in der Futterproduktion zu identifizieren. Mit Hilfe der Futterprobenuntersuchung kann jedenfalls indirekt auf Futtermittelverluste rückgeschlossen werden. Eine weitere sehr günstige Möglichkeit der Grundfutterbewertung stellt für Schafbetriebe die „Praxisbewertung von Grundfutter für Wiederkäuer“ (RESCH et al. 2020) dar. Hier werden einfach durchzuführende Bewertungsmethoden für Pflanzenbestände und Futterkonserven (ÖAG-Sinnenbewertung) vorgestellt. Die angesprochenen Instrumente erhöhen bei Anwendung das Maß an Professionalität und sichern auch in Zeiten verschiedener Herausforderungen einen höheren Betriebserfolg.

## **4. Literatur**

ADLER, A., P. KIROJE, E.V. REITER und R. RESCH, 2014: Einfluss unterschiedlicher Trocknungsverfahren auf die Futterhygiene von Raufutter. 19. Alpenländisches Expertenforum, Irdning-Donnersbachtal, 57-70.

BECKHOFF, J., W. DERNEDDE, H. HONIG und M. SCHURIG, 1979: Einfluss neuer Mähaufbereiter auf Trocknung und Feldverluste bei der Gewinnung von Anwelksilage und Heu. *Das wirtschaftseigene Futter* 25, 5-19.

BMLRT, 2022: Richtlinien für die sachgerechte Düngung im Ackerbau und Grünland, 8. Auflage 2022, Wien, 184 S.

COBLENTZ, W.K. und R.E. MUCK, 2012: Effects of natural and simulated rainfall on indicators of ensilability and nutritive value for wilting alfalfa forages sampled before preservation as silage. *J. Dairy Sci.* 95, 6635-6653.

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

DLG (Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft), 2012: Praxishandbuch Futter- und Substratkonservierung DLG Verlag, Frankfurt am Main. 416 S.

DULPHY, J.P., 1987: Fenaison: pertes en cours de recolte et de conservation, 16. Journées du Grenier de Theix. Les fourrages secs: recolte, traitement, utilisation, Institut National de la Recherche Agronomique, Ceyrat (France). 103-124.

FRITZ, C., 2018: Ansatz zu einem ganzheitlichen Vergleich der Kosten und Erlöse von Bodenheu, Belüftungsheu und Grassilage. 45. Viehwirtschaftliche Fachtagung, Bericht HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Irdning-Donnersbachtal, 75-90.

GOERING, H.K., C.H. GORDON, R.W. HEMKEN, D.R. WALDO, P.J. VAN SOEST und L.W. SMITH, 1972: Analytical estimates of nitrogen digestibility in heat damaged forages. *J. Dairy Sci.* 55, 1275-1280.

GROSS, F. und K. RIEBE, 1974: Gärfutter – Betriebswirtschaft, Erzeugung, Verfütterung Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 283 S.

GRUBER, L., C. FASCHING, A. PÖLLINGER, R. RESCH, M. VELIK und A. ADLER, 2016: Einfluss des Konservierungsverfahrens von Wiesenfutter auf Nährstoffverluste, Futterwert, Milchproduktion und Milchqualität. Abschlussbericht DaFNE-Forschungsprojekt Nr. 2371, HBLFA Raumberg-Gumpenstein, 66 S.

HONIG, H., 1979: Mechanical and respiration losses during prewilting of grass. Forage conservation in the 80's. *Br. Grassl. Soc. Symp.*, No. 11, 76-87.

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

KAISER, E., K. WEIß, H.-J. NUßBAUM, C. KALZENDORF, G. PAHLOW, H. SCHENKEL, F.J. SCHWART, H. SPIEKERS, M. SOMMER, W. STAUDACHER und J. THAYSEN, 2006: Grobfutterbewertung Teil B – DLG-Schlüssel zur Beurteilung der Gärqualität von Grünfuttersilagen auf Basis der chemischen Untersuchung. DLG-Information 2/2006, DLG-Ausschuss für Futterkonservierung, 4 S.

KÖHLER, B., M. DIEPOLDER, J. OSTERTAG, S. THURNER und H. SPIEKERS, 2013: Dry matter losses of grass, lucerne and maize silages in bunker silos. Agric. Food Sci. 22, 145-150.

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

McDONALD, P., 1981: The biochemistry of silage. John Wiley & Sons, Chichester, New York, Brisbane, Toronto, 226 S.

ÖKL (Österreichisches Kuratorium für Landtechnik), 1995: ÖKL-Baumerkblatt Nr. 21 Gärfutterbehälter Planungsgrundlage. 4. Verbesserte Auflage 1995, Wien, 4 S.

PAHLOW, G., R.E. MUCK, F. DRIEHUIS, S. ELFERINK und S.F. SPOELSTRA, 2003: Microbiology of ensiling: Silage Science and Technology. Agronomy 42, American Society of Agronomy, Crop Science Society of America, Soil Science Society of America, 31-94.

PARKE, D., A.G. DUMONT und D.S. BOYCE, 1978: A mathematical model to study forage conservation methods. J. Brit. Grassld. Soc. 33, 262-273.

PÖLLINGER, A., 2014: Heutrocknungsverfahren im Vergleich. 1-10. In: GRUBER, L., PÖLLINGER, A., RESCH, R., VELIK M., ADLER, A. (2014): Abschlussbericht Heuprojekt Nr. 2371, Einfluss des Konservierungsverfahrens von Wiesenfutter auf Nährstoffverluste, Futterwert, Milchproduktion und Milchqualität. HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Irdning, 66 S.

PÖLLINGER, A., 2015: Technische Kennzahlen zu verschiedenen Heutrocknungsmethoden. 42. Viehwirtschaftliche Fachtagung, Bericht HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Irdning-Donnersbachtal, 41-48.

RESCH, R. und K. BUCHGRABER, 2006: Gutachterliche Stellungnahme zum Sickersaftanfall bei Grassilagen in Abhängigkeit des Trockenmassegehaltes. HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Irdning, 2 S.

RESCH, R., T. GUGGENBERGER, G. WIEDNER, A. KASAL, K. WURM, L. GRUBER, F. RINGDORFER und K. BUCHGRABER, 2006: Futterwerttabellen für das Grundfutter im Alpenraum. ÖAG-Info 8/2006, überarbeitete Neuauflage 10/2017, Österreichische Arbeitsgemeinschaft für Grünland und Viehwirtschaft (ÖAG), Irdning-Donnersbachtal, 20 S.

RESCH, R., A. ADLER, P. FRANK, A. PÖLLINGER, G. PERATONER, F. TIEFENTHALLER, C. MEUSBURGER, G. WIEDNER und K. BUCHGRABER, 2011: Top-Grassilage durch optimale Milchsäuregärung. ÖAG-Info 7/2011, überarbeitete Neuauflage 10/2017, Österreichisch Arbeitsgemeinschaft für Grünland und Viehwirtschaft (ÖAG), Irdning-Donnersbachtal, 12 S.

RESCH, R., A. ADLER und E.M. PÖTSCH, 2014a: Impact of different drying techniques on hay quality. 16<sup>th</sup> International Symposium Forage Conservation, Mendel University Brno, Brno. 27-38.

RESCH, R., P. FRANK, G. STÖGMÜLLER, F. TIEFENTHALLER, G. PERATONER, A. ADLER, J. GASTEINER und E.M. PÖTSCH, 2014b: Futtermittelverschmutzung mit Erde - Ursachen, Erkennung und Auswirkungen. Landwirt 1-16.

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, 61-76.

RESCH, R., M. HOLLMANN, S. ORTNER, G. PERATONER, G. STÖGMÜLLER, G. TERLER, F. TIEFENTHALLER und K. WURM, 2020: Praxisbewertung von Grundfutter für Wiederkäuer. ÖAG-Info 1/2020. Österreichische Arbeitsgemeinschaft für Grünland und Viehwirtschaft (ÖAG), Irdning-Donnersbachtal, 20 S.

RESCH, R., 2021a: Langzeitauswirkungen differenzierter Bewirtschaftungsintensität von Dauerwiesen unter besonderer Berücksichtigung ökonomischer und ökologischer Effekte. Zwischenbericht zu DaFNE-Projekt 101309 (DW-NET4), HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Irdning-Donnersbachtal, 45 S.

RESCH, R., W. ANGERINGER, G. PERATONER und W. STARZ, 2021b: Trockenheit im Grünland – Herausforderungen für Futterwirtschaft und Futterkonservierung. Österreichische Arbeitsgemeinschaft für Grünland und Viehwirtschaft (ÖAG), Info 4/2021, Irdning-Donnersbachtal, 20.

RESCH, R., A. KLINGLER und A. SCHAUMBERGER, 2022: Trockenmasse- und Energieerträge bei unterschiedlicher Grundfutternutzung in Abhängigkeit der Bodenklimazahl. 76. ALVA-Tagung, Graz, 30.-31. Mai 2022, 319-323.

RICHTER, W., N. ZIMMERMANN, M. ABRIEL, M. SCHUSTER, K. KÖLLN-HÖLLRIGL, J. OSTERTAG, K. MEYER, J. BAUER und H. SPIEKERS, 2009: Hygiene bayerischer Silagen: Validierung einer Checkliste zum Controlling am Silo. Schriftenreihe der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft 09/2009, LfL Bayern, ISSN 1611-4159, 131 S.

STEINHÖFEL, O., 2020: Konservierung von Futtermitteln, In: JEROCH, H., DROCHNER, W., RODEHUTSCORD, M., SIMON, A., SIMON, O. und J. ZENTEK (Hg.): Ernährung landwirtschaftlicher Nutztiere, Verlag Eugen Ulmer Stuttgart, 3. vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage, 310-335.

STEINHÖFEL, O., R. RESCH und S. MARTENS, 2022: Konservierung von Grünfuttermitteln. In: JEROCH et al., 2022: Futtermittelkunde, in Druck.

TILLEY, J.M.A. und R.A. TERRY, 1963: A two-stage technique for the *in vitro* digestion of forage crops. Grass and Forage Sci. 18, 104-111.

VAN SOEST, P.J., 1994: Nutritional ecology of the ruminant. (2<sup>nd</sup> ed.). Cornell University Press, Ithaca and London, 476 p.

VDLUFA, 1976: Methodenbuch Band III – Die chemische Untersuchung von Futtermitteln, inkl. Ergänzungsblätter 1983, 1988, 1993, 1997. VDLUFA-Verlag, Darmstadt.

VDLUFA, 2007a: Methode 28.1.2 Futtermitteluntersuchung – Bestimmung der Keimgehalte an aeroben, mesophilen Bakterien, Schimmel- und Schwärzepilzen und Hefen. Methodenbuch III, 7. Ergänzung 2007, VDLUFA-Verlag, Darmstadt.

VDLUFA, 2007b: Methode 28.1.4 Futtermitteluntersuchung – Verfahrensanweisung zur mikrobiologischen Qualitätsbeurteilung: Methodenbuch III, 7. Ergänzung 2007, VDLUFA-Verlag, Darmstadt.

WEISSBACH, F., 1993: Grünfutter und Grünfutterkonservate. In: JEROCH, H., FLACHOWSKY, G. und F. WEISSBACH, (Hg.): Futtermittelkunde, Gustav Fischer Verlag Jena – Stuttgart, 74-154.

WIRLEITNER, G., C. ASCHAUER, M. KITTL, K. NEUHOFER, F. NYDEGGER, A. PÖLLINGER, R. RESCH, S. JAKSCHITZ-WILD, J. OSTERTAG und S. THURNER, 2014: Empfehlungen für die Belüftungstrocknung von Heu. ÖAG-Info 4/2014, Österreichische Arbeitsgemeinschaft für Grünland und Viehwirtschaft (ÖAG), Irnding-Donnersbachtal, 16 S.

WÖLK, M. und S. SARKAR, 1983: Heustocks selbstzündungen von 1970 bis 1990 in Württemberg – ihre Ursache, Ausmaß des Schadens und Verhütungsmaßnahmen. Das Wirtschaftseigene Futter 39, 228-235.

ZEBELI, Q., J. DIJKSTRA, M. TAJAJ, H. STEINGASS, B.N. AMETAJ und W. DROCHNER, 2008: Modeling the adequacy of dietary fiber in dairy cows based on the responses of ruminal pH and milk fat production to composition of the diet. *J. Dairy Sci.* 91, 2046-2066.

# Einflüsse von Futtermittelverschmutzung auf die Tiergesundheit

Martin Gruber<sup>1\*</sup>

## Hygiene

Je höher der Hygienegrad im Futter, desto höher ist die Futteraufnahme.

Je höher der Rohaschegehalt (Erde, Sand), desto niedriger ist Futteraufnahme und Futtermittelverwertung.

Silage und unzureichend getrocknetes Heu oder Stroh führen zu Schimmelfall mit der Bildung von Mykotoxinen. Diese zerstören die gesunde Pansenflora (Pansendysbiose). Die Folge ist eine erhöhte Passagerate im Verdauungstrakt und damit können Nährstoffe im Futter nur unzureichend von den Darmzotten in den Organismus aufgenommen werden. Weiters kommt es vermehrt zu Leberschäden, Entzündungen und hohen Zellzahlen in der Milch.

## Radioaktive Verstrahlung

Führt zu Gendefekten im Erbgut.

## Goldhafer

Führt zu Gefäßwandverkalkungen und damit zu einer massiven Kreislaufbelastung und in Folge zu einer massiv verringerten Lebenserwartung.

## Mutterkorn

Führt zu einer vorzeitigen Geburtsauslösung mit Aborten und Frühgeburten.

## Fäkalkeime im Trinkwasser

Führen zu Coli-Septikämien mit Durchfall und sind oftmals Wegbereiter für diverse Leistungseinbußen.

## Clostridien

Sehr hoher Rohaschegehalt in Silage und Heu führt zu erhöhten Clostridieninfektionsraten mit zum Teil akuten Todesfällen.

## Listerien

Schlecht vergorene Silage bietet Listerien eine gute Entwicklungschance und führt zu zentralnervalen Erscheinungen mit Kopfschiefhalten, Kreiswandern bis hin zum Festliegen und Tod.

<sup>1</sup> Tierarztpraxis, Semriacherstraße 6, A-8102 Semriach

\* Ansprechpartner: Mag. Martin Gruber, email: [praxis@tierarzt-gruber.at](mailto:praxis@tierarzt-gruber.at)

## **Fremdkörper (Silonetz, Nägel, ...)**

Bauchfellentzündungen nach Aufnahme von Fremdkörpern und Durchstechen des Vormagens kommen bei Schaf/Ziege im Vergleich zum Rind so gut wie nie vor.

## **Kupfer**

Schafe haben eine geringe Toleranzbreite für Kupfergehalte im Blut. Durch übermäßige Aufnahme kann es zu chronischen bis akuten Erkrankungen kommen. Ursachen können sein: Mineralstoffmischung für Rinder, Weiden welche intensiv mit Schweinegülle gedüngt wurden oder mit Kupfer behandelte Obst- oder Weinbauflächen.

# Die Almwirtschaft in der neuen Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP)

Markus Fischer<sup>1\*</sup>

## Grundlagen zur neuen GAP

Nachdem der wesentliche Fahrplan zur neuen Gemeinsamen Agrarpolitik auf EU-Ebene fixiert wurde, startete vor über zwei Jahren auf nationaler Ebene der Diskussions- und Verhandlungsprozess. Das Resultat daraus war der sogenannte GAP-Strategieplan, den jeder EU-Mitgliedsstaat zur Prüfung bei der EU-Kommission einreichen musste. Die finale Genehmigung des Strategieplanes erfolgte im September 2022 (Abbildung 1). Der nationale GAP-Strategieplan für die Periode 2023-2027 umfasst 99 Interventionen, welche bisher als Maßnahmen bezeichnet wurden. Mit 1.582,4 Mio. Euro stehen der heimischen Landwirtschaft ab 2023 pro Jahr 73 Mio. Euro zusätzlich zur Verfügung.

Zumal etwa jedes vierte Schaf und jede achte in Österreich gehaltene Ziege den Sommer auf den rund 8.000 heimischen Almen verbringt, haben die Alm-Fördermaßnahmen in der neuen GAP für viele Schaf- und Ziegenhalter eine große Bedeutung. Erfreulich ist,

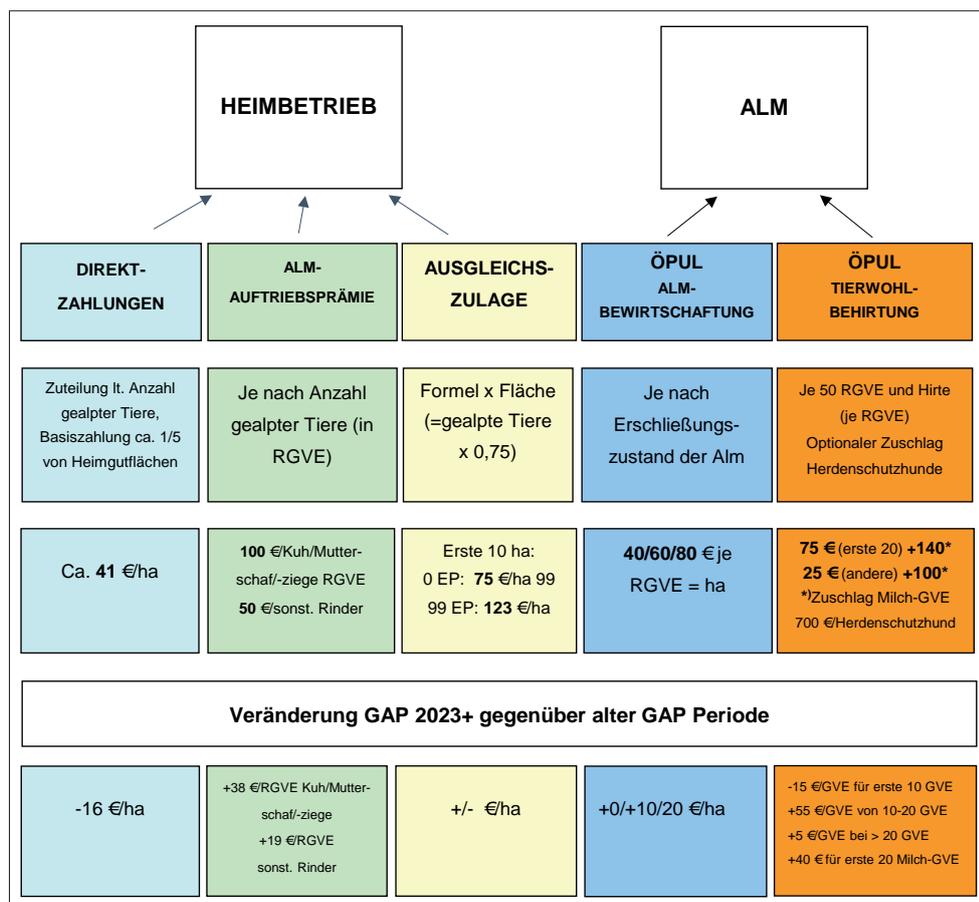


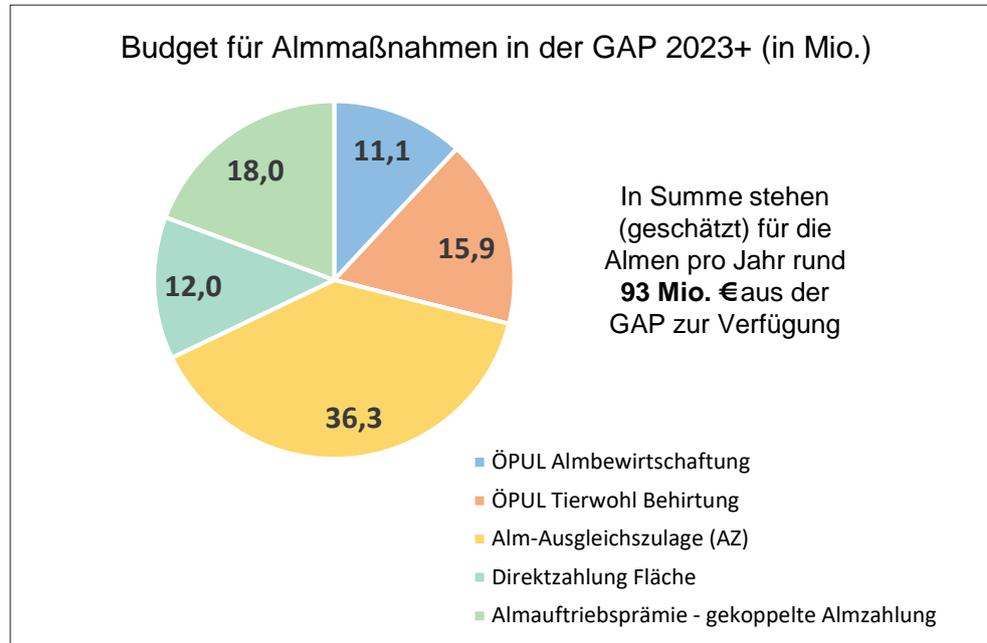
Abbildung 1: Übersicht über die Maßnahmen zur Unterstützung der Almwirtschaft im Rahmen der GAP 2023+ (Stand September 2022)

<sup>1</sup> Landwirtschaftskammer Österreich, GF Almwirtschaft Österreich, Schauflergasse 6, A-1015 Wien

\* Ansprechpartner: Dipl.-Ing. Markus Fischer, BEd, email: m.fischer@lk-oe.at

dass ab 2023 in Summe rund 5 Mio. Euro mehr für die Almen zur Verfügung stehen. Im Wesentlichen bleibt das Fördermodell für die Almwirtschaft, bestehend aus den flächen- und tierbezogenen Direktzahlungen, der Alm-Ausgleichszulage und den ÖPUL-Almmaßnahmen, ähnlich dem der jetzigen Periode (Abbildung 2).

Abbildung 2: Budget der einzelnen Alm-Maßnahmen in der GAP 2023+\*



\*) Der genaue Wert ist abhängig von der ermittelten Gesamt-Almweidefläche und den aufgetriebenen GVE österreichweit im jeweiligen Jahr

## Flächenbezogene Direktzahlung

Auch in der neuen Periode wird es wieder flächenabhängige Direktzahlungen aus der ersten Säule, welche zu 100 % aus EU-Mitteln finanziert wird, geben. Jedoch fällt das oft komplizierte System der Zahlungsansprüche weg. Die Zuteilung der prämierten Almfäche am Heimbetrieb erfolgt aliquot nach der Anzahl der aufgetriebenen Tiere. Der Hektarbetrag ist abhängig von der Gesamt-Almweidefläche in Österreich, wird aber schätzungsweise rund 40 €/ha betragen.

## Tierbezogene Direktzahlung – Almauftriebsprämie

In der ersten Säule der GAP wird die tierbezogene Almprämie deutlich erhöht, was den Anreiz für die Alpfung von Weidetieren steigern soll bzw. den Trend der sinkenden Auftriebszahlen in Österreich reduzieren soll. Die Almauftriebsprämie ist die einzige „gekoppelte“, also produktionsabhängige, Förderung innerhalb der Direktzahlungen im GAP-Strategieplan. Allerdings müssen ab dem kommenden Jahr 2023 aufgrund einer Forderung der Europäischen Kommission auch Schafe und Ziegen einzeltierbezogen mit Ohrmarken gekennzeichnet und auf die Alm gemeldet werden. Ansonsten könnte diese Prämie nicht in Anspruch genommen werden. Für gealpte Mutterschafe wird zu-

künftig eine gekoppelte Prämie von 100 €/GVE ausbezahlt. Schafe und Ziegen unter einem Jahr (sonstige Schafe und Ziegen) werden jedoch nicht mehr bei den gekoppelten Almszahlungen berücksichtigt.

## Alm-Ausgleichszulage (AZ)

Die Ausgleichszulage ist insbesondere für die Bergbauern in extremen Lagen ein unverzichtbarer Teil des Einkommens. Nachdem sich das Schema der Ausgleichszulagenberechnung über die Jahre hin bewährt hat, gibt es diesbezüglich kaum Änderungen. Es wird auch zukünftig eine eigene Alm-Ausgleichszulage für die auftreibenden Betriebe geben, wobei sich die Höhe auf Basis der Erschwernispunkte der Heimbetriebe errechnet. Insbesondere profitieren von dieser Methodik Bergbauern in extremen Lagen. Der Erhalt der Betriebe im Berggebiet ist auch wesentlich für die Aufrechterhaltung einer flächendeckenden Almwirtschaft in Österreich.

## ÖPUL – Almbewirtschaftung

In der neuen Periode der GAP wird es im ÖPUL zwei getrennte Maßnahmen speziell für den Sektor Almwirtschaft geben. Die mehrjährige Maßnahme „Almbewirtschaftung“ setzt unter anderem voraus, dass im ersten Antragsjahr auf der Alm mindestens 3 ha Almweidefläche mit 3 GVE oder mehr, über 60 Tage von Rindern, Schafen, Ziegen, Pferden oder Neuweltkamelen bestoßen werden. Außerdem dürfen kein Pflanzenschutz, kein Mineraldünger und keine almfremde Gülle/Jauche eingesetzt werden. Die Viehbesatzobergrenze liegt bei 2 GVE/ha, wobei nur Tiere, die länger als 60 Kalendertage auf der Alm sind, berücksichtigt werden. Die Prämienhöhe liegt je nach Erreichbarkeit des Almzentrums oder der Almflächen bei 40, 60 oder 80 €/ha – maximal jedoch wird 1 ha/GVE gefördert. Neu ist die freiwillige Zusatzoption „Naturschutz auf der Alm“. Insbesondere extensive Schaf- und Ziegenalmen könnten davon profitieren. Durch die Beibehaltung oder die Neueinführung eines entsprechenden Weide- und/oder Dünge- und Biotopmanagements kann die Prämie je nach Aufwand wesentlich aufgestockt werden. Voraussetzung ist eine entsprechende Projektbestätigung, die von Länder-Beauftragten nach einer Besichtigung vor Ort ausgestellt wird, der Besuch einer 4-stündigen Weiterbildungsveranstaltung und ein maximaler Tierbesatz von 1,5 RGVE/ha.

## ÖPUL – Tierwohl-Behirtung

Im Rahmen der ÖPUL Maßnahme „Tierwohl-Behirtung“ soll der Aufwand für die Behirtung der gealpten Weidetiere zu einem gewissen Teil abgegolten werden. Die Maßnahme kann optional beantragt werden. Diesbezüglich besteht nur eine einjährige Verpflichtung zur Einhaltung der Auflagen. Vorausgesetzt wird bei der Behirtungsprämie, dass die Almweidetiere mindestens 60 Tage täglich ordnungsgemäß versorgt werden und eine geeignete Übernachtungsmöglichkeit für das Almpersonal vorhanden ist. Pro Hirte sind

maximal 50 GVE förderfähig. Die Prämie ist gestaffelt. Für die ersten 20 GVE liegt der Fördersatz bei 75 €/GVE, wobei es für Milchvieh darüber hinaus einen Zuschlag (Kühe, Schafe, Ziegen) von 140 €/GVE gibt. Ab der 21. GVE liegt die Prämie bei 25 €/GVE, der Milchviehzuschlag bei 100 €/GVE. Sollte die jeweilige Alm mit über 50 GVE bestoßen sein und ein weiterer Hirte zur Verfügung stehen, beginnt die Staffelung der Prämie wieder von vorne. Es besteht darüber hinaus eine Kombinationsverpflichtung mit der Maßnahme Almbewirtschaftung. Neu ist, dass der Einsatz von Herdenschutzhunden zum Schutz vor Großraubwild auf der Alm mit je 700 €/Hund und Almsaison für maximal fünf Hunde pro Alm gefördert wird. Diese freiwillige Zusatzoption wurde aufgrund einer entsprechenden Forderung der Europäischen Kommission, laut derer Herdenschutzmaßnahmen im GAP-Strategieplan verankert werden müssen, ergänzt.

## Almweideflächen-Erhebung neu

Die Feststellung der förderfähigen Fläche auf den Almen hat in der Vergangenheit immer wieder zu Problemen und in weiterer Folge oft zu Unverständnis geführt. Viel Vertrauen ist verloren gegangen. In den fachlichen und politischen Diskussionen und Verhandlungen zur neuen GAP gab es Einigkeit darüber, dass es im Almflächen-Erhebungssystem eine Änderung braucht. Ziel war und ist eine möglichst hohe Stabilität sowie Objektivität, verbunden mit einer entsprechenden Rechtssicherheit für die Almbewirtschaftenden. Erreicht werden soll dies durch einen möglichst hohen Automatisierungsgrad. Im Rahmen eines umfassenden Projektes, welches die AMA im Auftrag des Landwirtschaftsministeriums umgesetzt hat, zeigte sich, dass beispielsweise die Beschirmung und Flächen ohne Vegetation gut technisch ermittelt werden können. Auch eine einheitliche Bodenbedeckung kann unter Zuhilfenahme von Satellitendaten und von anderen Hilfsmitteln festgestellt werden. Im neuen Erhebungssystem, welches ab dem Mehrfachantrag 2023 angewendet wird, werden automatisch Segmente mit einheitlicher Vegetation gebildet und beschirmte Flächen abgezogen. Einzelbäume und kleine Baumgruppen mit einer Kronenfläche unter 200 m<sup>2</sup> zählen dabei zur förderfähigen Fläche. Nach Abzug der überschirmten Fläche werden die Segmente manuell in einer Ersterfassung nach dem Anteil an förderfähiger Fläche, in 10 %iger Abstufung, eingeteilt. Die im Zuge der Ersterfassung festgestellte Fläche soll, vorausgesetzt, dass es keine Veränderung in der Bewirtschaftung gibt, über die gesamte Periode hinweg stabil bleiben. Referenzflächen-Änderungsanträge seitens des Antragstellers sind auch zukünftig möglich. Baumbestandene Flächen, die eine vollständige Beweidung zulassen (z. B. Lärchenwiesen), werden weiterhin zu 90 % angerechnet. Flächen mit unter 20 % an Futtergräsern, insbesondere sind dies Zwergstrauchflächen, werden pauschal mit 10 % zur förderfähigen Fläche dazugezählt, sofern es sich nicht um unproduktive Flächen (Felsen, Steine, Straßen usw.) handelt. Die Segmente werden jährlich satellitengestützt gewartet. Eine Rückschau in vergangene Jahre ist daher nicht mehr notwendig. Bei etwaigen Vor-Ort-Kontrollen wird die prozentuelle Einstufung der einzelnen Segmente

nicht mehr routinemäßig überprüft. Die Bewirtschaftungsgrenze (Almaußengrenze) muss weiterhin vom Antragsteller bekanntgegeben werden.

## **Almwirtschaftliches Bildungsangebot**

Auch zukünftig wird es in jeder Bildungssaison ein umfassendes Bildungsangebot der Ländlichen Fortbildungsinstitute und weiterer Organisationen für den Sektor Almwirtschaft geben. Dieses Bildungsangebot wird großteils durch Mittel aus der Ländlichen Entwicklung (2. Säule) im Rahmen des GAP-Strategieplanes unterstützt, wodurch die Kurse und Materialien insbesondere für Betriebsleiter\*innen entsprechend kostengünstig oder kostenlos angeboten werden können.



## Beziehung zwischen der Bewertung von Almweideflächen und dem Nutzungsverhalten von Weidetieren

Thomas Guggenberger<sup>1\*</sup>, Reinhard Huber<sup>1</sup> und Andreas Klingler<sup>2</sup>

### Zusammenfassung

253 mit GPS-Halsbänder ausgestattete Weidetiere lieferten zwischen 2019 und 2021 insgesamt rund 900.000 Punktinformationen zu ihrem Aufenthalt und der Verweildauer auf Weideflächen mit verschiedener Wertigkeit. Die Ergebnisse zeigen, dass die Tiere in ihrer Nutzungsdauer dem Gradienten der Wertigkeit sehr eng folgen. Auf hochwertigen Flächen wird, weil mehr Futter vorhanden ist, länger geweidet als auf geringwertigen. Der Korrelationskoeffizient des starken positiven, linearen Zusammenhanges beträgt 0,84. Für Flächen ohne Wertigkeit, diese haben wegen ihres großen räumlichen Anteils eine hohe Bedeutung in der Raumstruktur, können zusätzlich bedeutende Aufenthaltszeiten dargestellt werden. Wiederkäuer können durch selektives Fressverhalten auch in solchen Flächen anteilig ihr Futter suchen und kommen gleichzeitig ihrer Funktion als Landschaftsgestalter nach. Sie fördern die Artenvielfalt, indem sie den Gräsern und Blühpflanzen den Lebensraum offenhalten. Zuletzt liefern solche Flächen auch ein hohes Potenzial an Schutz- und Bewegungsmöglichkeiten. Beides wichtige Aspekte im Tierwohl.

Schlagwörter: Almweideflächen, Nutzung, GPS, Biodiversität, Tierwohl

### Summary

253 GPS-collared grazing animals provided a total of approximately 900,000 points of information between 2019 and 2021 on their location and time spent in pastures of varying quality. The results show that animals follow the gradient of quality very closely in their duration of use. In high-value areas, because more forage is available, they graze longer than on low-value areas. The correlation coefficient of the strong positive linear relationship is 0.84. For areas without a quality rating, which have high importance in the landscape because of their large spatial proportion, significant residence times can also be shown. Ruminants can also graze in such areas through selective foraging behavior, and at the same time fulfill their function as landscape creators. They promote biodiversity by keeping the habitat open for grasses and flowering plants. Lastly, such areas also provide a high potential for shelter and exercise. Both are important aspects of animal welfare.

Keywords: alpine pastures, utilization, GPS, biodiversity, animal welfare

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

<sup>2</sup> HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Institut für Pflanzenbau und Kulturlandschaft, Raumberg 38, A-8952 Irdning-Donnersbachtal

\* Ansprechpartner: Dr. Thomas Guggenberger, email: thomas.guggenberger@raumberg-gumpenstein.at

## Einführung und Problemstellung

Wiesen und Äcker sind die Grundlage der landwirtschaftlichen Betriebe in Österreich. Bodenqualität und Kleinklima am Standort bestimmen über die mögliche Wahl des Betriebszweiges und unterstützen die Bewirtschaftungsintensität. Diese natürlichen Aspekte vereinen sich mit lokalen Besonderheiten und führen zur Festlegung der Bonität landwirtschaftlicher Flächen (BGBl. 233/1970, 1970). Diese Ertragserwartung ist traditionell für die Berechnung von Steuern und gemeinschaftlichen Beträgen der Landwirtschaft wichtig. Umgekehrt beziehen sich viele Zahlungen, die im Rahmen der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) von der Gesellschaft in die Landwirtschaft fließen, auf die Flächen des einzelnen Betriebes (BMLFRW 2023). Da Zahlungen aller Art eine enge Verbindung zur Fläche eingehen, ist der Gesetzgeber und die Verwaltung aus Gründen einer korrekten Amtsführung höchst bemüht diese Flächen möglichst genau zu beschreiben.

Innerhalb des Dauersiedlungsraumes fällt das leicht, weil mit dem amtlichen Luftbild (Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen 2022a) und dem Grundstückkataster (Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen 2022b) zwei exakte Geodatensätze zur Verfügung stehen, die zur Orientierung bei der räumlichen Abgrenzung von Schlägen verwendet werden können (Agrarmarkt Austria 2022, Bundesgesetzblatt der Republik Österreich 335/2004, 2004). Jeder Schlag kann mit einer Schlagnutzung verlässlich und eindeutig beschrieben werden. Schlagnutzungen kommen dabei als Reinkultur (z.B. Weizen, Kartoffeln, ...) vor oder die Schlagnutzung ist eine Pflanzengemeinschaft im Sinne der direkten und vollständigen Verwertung in der Landwirtschaft (z.B. Wiesen als Pflanzengemeinschaft von Gräsern, Kräutern und Leguminosen). Im Zweifelsfall kann für die Feldschläge im Dauersiedlungsraum, diese Flächen werden dem (Heim)Betrieb zugeordnet, vor Ort rasch und eindeutig der Sachverhalt festgestellt werden.

Die Qualität der Bonitätsfestlegung verschlechtert sich je extensiver und exponierter landwirtschaftliche Flächen genutzt werden. Vor allem auf Almweideflächen sind folgende Aspekte ausschlaggebend:

- **Die Landbedeckung:** Die Feststellung der Landbedeckung auf Almen und extensiven Weiden führt bei einem kleinmaßstäbigen Bewertungszugang eher zur Klassifikation von Lebensräumen und nicht zur Extraktion von Pflanzengemeinschaften im Sinne der direkten und vollständigen Verwertung durch landwirtschaftliche Nutztiere. In niedrigeren Lagen unterhalb der Waldgrenze finden wir gute Weideflächen mit einer Ähnlichkeit zu den Weiden in Tallagen noch in größerem Ausmaß, aber immer auch verschiedene Zwergsträucher und andere Übergänge zum Wald. Im Hochgebirge ergänzt sich dieses Mosaik noch durch unfruchtbare Flächen. In manchen Lagen breiten sich dafür große, reine Magerrasenflächen aus. Ein großmaßstäbiger Zugang ist heute technisch umsetzbar und wird durch automatische Algorithmen der Geoinformatik (Klassifikation und Segmentierung) gut unterstützt (BLASCHKE 2010, LANG und BLASCHKE 2007). Das Ergebnis ist objektiver als eine Bewertung auf der Basis der bildgestützten Einzelfeststellung durch den Menschen (GUGGENBERGER

und BLASCHKA 2009), allerdings begrenzt auch hier die Anzahl der gebildeten Segmente, immer noch auftretende Mischformen und die Unsicherheiten bei der Abgrenzung von Klassen die Genauigkeit des Ergebnisses. Korrekturverfahren sollen diese Probleme klein halten.

- **Die Landnutzung:** Die Festlegung der Landnutzung trifft auf die Wirklichkeit des Weidebetriebes. Was im Tal durch die Mahd eindeutig als Ernte definiert ist, muss auf den Almweideflächen durch die Weidewirtschaft festgelegt werden. Weidewirtschaft mit landwirtschaftlichen Nutztieren bedeutet Fütterung im freien Naturraum. Die pflanzliche Vegetation bestimmt die zu wählende Weideform mit. Bei schwach ausgeprägten Höhengradienten wird eine effiziente Nutzung des verfügbaren Ertrages durch eine Anpassung der Weidefläche pro Tier gesteuert. Ob das eher starr, wie bei der Koppelweide erfolgt oder sehr dynamisch wie bei der Kurzrasenweide, ist eine Spezialfrage der Tallagen (STEINWIDDER und STARZ 2015). Auf den Almweiden ändert sich die Situation. Der Höhengradient wird zum Taktgeber der pflanzenbaulichen Nutzung, die Tiere folgen dem Futterangebot durch die Sommermonate (STEINBERGER 2022). Welche Nahrung sie finden werden, das wird durch die Lage und Struktur der Alm ebenso bestimmt, wie durch das Management der Almbewirtschaftler. In allen Fällen ist es aber die Pflicht der Antragsteller bei der Feststellung der Almweideflächen die Information zur tatsächlichen Nutzung der Flächen mit in die Festlegung der Almnutzung einzubringen (INVEKOS 2021). Erst durch diese Maßnahme wird eine als weidefähige Pflanzengemeinschaft definierte Landbedeckung zu einer Landnutzung im Sinne der Almweideflächen.

In der Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft trifft die Festlegung der Almweideflächen auf ein Kontrollsystem, das die Richtigkeit der Festlegung im Sinn einer korrekten Mittelverwendung bestätigen muss. Lange Zeit haben unterschiedliche Aspekte zu Abweichungen geführt, die alle Beteiligten gefordert haben. Man darf hoffen, dass die kommende Version, die ab dem Jahr 2023 wirksam wird, alle gelernten Lektionen beinhaltet und eine sanfte Landung möglich ist. Die amtlichen Kontrollsysteme, wenn auch seltener eingesetzt, werden auch in Zukunft immer im Felde die Übereinstimmung zwischen Bewertung und Wirklichkeit prüfen. Dieser Beitrag bringt in den bisher beschriebenen Zusammenhang nun noch einen weiteren Aspekt ein:

„Sind es nicht die Weidetiere selber, die auf der Suche nach Futter die optimalen Träger der gesuchten Information sind?“

Wenn wir die räumlichen Aufenthaltsorte der Tiere kennen, dann kennen wir in einem Augenblick sowohl die Landbedeckung als auch die Landnutzung! Beide Informationen sind dann eindeutig, wenn es uns gelingt die Position laufend und mit hoher Genauigkeit festzustellen. Beides ist heute mit verschiedenen GPS-Halsbändern möglich.

Die vorliegende Arbeit prüft die Beziehung zwischen der bisherigen, amtlichen Feststellung der Almweidefläche und der tatsächlichen Weidenutzung mit 253 Weidetiere.

Diese waren zwischen 2019 und 2021 mit GPS-Halsbändern ausgestattet und lieferten ihre aktuelle Position je nach Einstellung im Intervall zwischen 10 Minuten und 3 Stunden via GSM an die Heimbetriebe ab. In Summe wurden so rund 900.000 Positionen erfasst, wobei rund 1/3 der Kernzeit die Weidenutzung zwischen der Kalenderwoche 24 und 36 über einer Seehöhe von 1.300 Meter betrifft. 2/3 der Punkte betreffen die Weidenutzung im Dauersiedlungsraum. Diese Punkte wurden für diese Arbeit nicht weiter untersucht. 80 % der Daten wurden im Bezirk Liezen und den angrenzenden Bezirken auf 278 Almen erhoben. Weitere, große Datenbestände wurden in den Ländern Salzburg und Tirol erfasst, stehen derzeit aber noch nicht für wissenschaftliche Zwecke zur Verfügung. Dies gilt auch für den Datensatz des Almsommers 2022, der noch nicht verarbeitet werden konnte. Wir wollen den lokal begrenzten Aspekt der Daten und die noch geringe Anzahl der betroffenen Almen bei der Interpretation nicht vergessen!

## Datengrundlage und Methode

Die Daten zur Analyse der räumlichen Nutzungsverteilung von 253 Wiederkäuern auf Almen stammen von Rindern und Schafen. Diese wurden bisher keiner Tierkategorie zugewiesen, weshalb mögliche Unterschiede nicht interpretiert werden können. Es darf vermutet werden, dass die Daten oberhalb der Waldgrenzen über 1.900 Meter Seehöhe vermehrt von Schafen geliefert wurden.

- GPS-Halsbänder: 95 % der untersuchten Daten wurden mit den verschiedenen Geräten der Firma Infostars (INFOSTARS 2022) aufgezeichnet (wahlweise mit Batterie oder Akkubetrieb), der Rest mit den Systemen von QTrack (QTRACK 2022) und Simpletrack (SIMPLETRACK 2022). Die Geräte lassen sich in der Datenerfassung konfigurieren, wobei eine negative Beziehung zwischen Aufzeichnungsdichte und Lebensdauer der Batterie berücksichtigt werden muss. Alle Geräte werden am Halsriemen der Tiere mit oder ohne zusätzlicher Schutzhülle befestigt und sind in der Zwischenzeit technisch so weit ausgereift, dass der Einsatz empfohlen werden kann. Alle Halsbänder liefern einen vollständigen Zeitstempel (UTC, Greenwich), die Länge und Breite im WGS84 und eine GPS-Seehöhe. Geräte mit GPS-Sendeeinheit werden zusätzlich über ihren IMEI identifiziert (HUBER et al. 2020).
- Almfutterflächen: Als räumliche Nutzungsschicht der Almwirtschaft werden jene Polygone verwendet, die im Datensatz L037 der INVEKOS-Daten mit dem Schlagnutzungscode 990 aufscheinen (INVEKOS 2021). Als Referenz wurde der Datensatz aus dem Jahr 2019 verwendet. Die Wertigkeit der einzelnen Polygone ergibt sich aus der Division der Netto-Schlagfläche (SL\_FLAECH1) durch die Brutto-Schlagfläche (SL\_FLAECH2).
- Seehöhe: Die Seehöhe wurde aus dem aktuellen digitalen Geländemodell (DGM) des BML extrahiert.

Alle Daten wurden in das einheitliche Referenzsystem MGI-Austrian-Lambert projiziert. Die Seehöhen wurden über X/Y-Koordinaten abgegriffen, die Zuordnung einzelner Punkte

zu den Almfutterflächen wurden durch einen räumlichen Verschnitt (Intersection) hergestellt. Die mittlere Seehöhe der Polygone der Almfutterflächen wurden mit der Methode „Zonale Statistik“ über das DGM festgelegt. Die aufbereitete Punktwolke wurde für die Analyse klassifiziert, wobei folgende Klassen gebildet wurden:

- Lagen: Über die Seehöhe wurden vier Klassen abgegrenzt. Punkte unter 750 Meter Seehöhe wurden als Gunstlage bezeichnet, jene über 1.900 Meter Seehöhe als Alpine Lage (SCHAUMBERGER 2007). Die Bergbauernbetriebe zwischen 750 und 1.300 Meter Seehöhe wurden als Randlage und die für die Almwirtschaft sehr bedeutende Zone zwischen 1.300 Meter Seehöhe und 1.900 Meter Seehöhe als *Waldlage* bezeichnet. Dieser Term beschreibt die Klimaxvegetation in dieser Zone. Wir untersuchen hier nur die *Waldlage* und die *Alpine Lage*.
- Wertigkeit: Aus der Division von Netto- durch die Bruttofläche ergibt sich ein stetiger Wert, der in 10 % Klassen zusammengefasst wird. Der Name der Klasse entspricht der oberen Grenze (10, 20, ... 100). Für graphische Zwecke wurden diese Klassen noch einmal aggregiert. Alle Wertigkeiten größer null und kleiner gleich 30 bilden den *extensiven Sukzessionssaum* der Almen, Werte größer als 60 die *begünstigten Weideflächen*. Dazwischen liegt eine gemischte Übergangszone. Wegen der großen Häufigkeit bildet der Wert 0 eine eigenen Klasse, die *Ohne Wertigkeit* genannt wurde.

Tabelle 1: Wertigkeit und Aggregation

Untere Grenze*	Obere	Wertigkeit	Aggregation
0	0	0	Ohne Wertigkeit
> 0,0	0,1	10	Extensiver Sukzessionssaum
> 0,1	0,2	20	
> 0,2	0,3	30	
> 0,3	0,4	40	Gemischte Übergangszone
> 0,4	0,5	50	
> 0,5	0,6	60	
> 0,6	0,7	70	Begünstigte Weideflächen
> 0,7	0,8	80	
> 0,8	0,9	90	
> 0,9	1,0	100	

\* L037, Nettofläche/Bruttofläche

Alle Daten wurden zu Klassenergebnissen zusammengeführt. Eine Prüfung der Einflüsse der einzelnen Klassen auf das Gesamtergebnis war bisher nicht erfolgreich. Der Grund dafür liegt in der Unsicherheit bei der Festlegung des Untersuchungsrahmens. Im Gegensatz zum wissenschaftlichen Experiment bei dem ähnlichen Ereignis verglichen werden, unterscheiden sich Almen in ihrer Lage, Klima, ... so stark, dass erst in einem größeren Datenmaterial eine gültige Modellbildung möglich ist.

Algorithmus: Für jede Alm lässt sich die Flächensumme der einzelnen Wertigkeitsklassen bestimmen. Zugleich lässt sich über die einzelnen GPS-Punkte und ihren Zeitstempel auch die Dauer des Besuches durch das Tier auf den betroffenen Flächen feststellen. Beide Teilergebnisse können in Beziehung gesetzt werden.

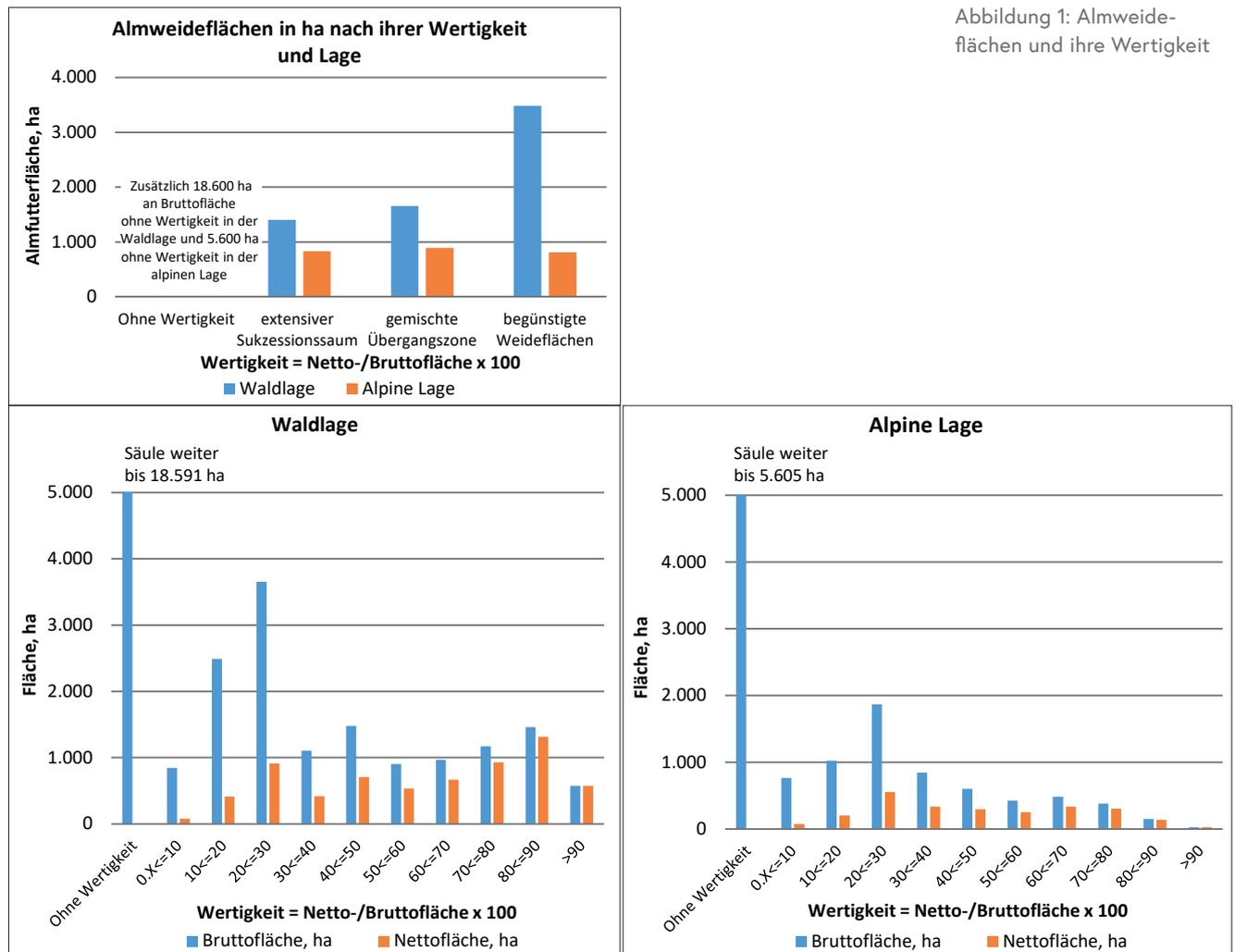
These: Wir dürfen annehmen, dass höherwertige Flächen unter Berücksichtigung ihre Größe häufiger besucht werden als niedrigwertigere Flächen, weil die Tiere auf diesen Flächen mehr Futter finden. Zugleich wissen wir aber auch, dass Wiederkäuer bei ihrer Futtersuche nicht nur auf große Reinweideflächen angewiesen sind, sondern gerne auch selektiv in Sukzessionszonen fressen. Außerdem gehen sie dort auch ihrem Bewegungsdrang und Schutzbedürfnis nach und besuchen deshalb auch Flächen, die derzeit als Ohne Wertigkeit eingestuft werden.

## Ergebnisse zur Klassifikation der amtlichen Bewertung der Almweideflächen innerhalb der Lagen

In der *Waldlage* (Almweideflächen zwischen 1.300 und 1.900 Meter Seehöhe) der betroffenen Almen werden in Summe 33.230 ha an Bruttofläche ausgewiesen. 65 % dieser Fläche, das sind 18.591 ha wurde mit einer Nettofläche von 0 bewertet. Die restliche Bruttofläche von 14.640 ha wurde über die verschiedenen Aspekte der Wertigkeit auf eine Nettoalmfutterfläche von 6.544 ha reduziert. Das entspricht einer mittleren Wertigkeit von 45 % in der Fläche mit Wertigkeit bzw. 19,7 % in Bezug auf die Bruttofläche. Die Bruttofläche in der *Alpinen Lage* (Almweideflächen über 1.900 Meter Seehöhe) beträgt 12.180 ha. 5.600 ha wurden mit der Wertigkeit 0 bewertet. Die verbleibende Bruttofläche mit Wertigkeit beträgt 6.575 ha. Diese wurde auf die Nettoalmfutterfläche von 2.533 ha reduziert. Das entspricht einer mittleren Wertigkeit von 38,5 % in der Fläche mit Wertigkeit bzw. 20,8 % in Bezug auf die Bruttofläche. Almfutterflächen kommen in der *Waldlage* des Untersuchungsgebietes 2,5-mal so häufig vor wie in der *Alpinen Lage*. Die Verhältnisse der Wertigkeitsklassen können in *Abbildung 1* betrachtet werden.

Bildbeschreibung zu *Abbildung 1*: Auf den 278 Almen, die zur Bewertung herangezogen werden konnten, dominieren die Flächen ohne Wertigkeit (Flächen mit einer Bewertung 0) die Bewertungsmatrix. Die Dominanz ist in der *Waldlage* stärker als in der *Alpinen Lage*. Für alle Wertigkeiten über 0 zeigt sich, dass in der *Waldlage* begünstigte Almweideflächen in einem ausgewogenen Verhältnis zur Summe der beiden Mischformen stehen. In der *Alpinen Lage* dominiert keine der Wertigkeitsklassen über 0 die Struktur. Insgesamt sind begünstigte Weidflächen selten. Aus der Sicht der Summe der Brutto-Schlagflächen (L037, SL\_FLAECHE) haben begünstigte Flächen in der *Waldlage* einen Anteil von 10,5 % und in der *Alpinen Lage* von 6,7 %. Dies lässt sich auch in den einzelnen Klassen beobachten.

Abbildung 1: Almweideflächen und ihre Wertigkeit



## Ergebnisse zur Beziehung zwischen der Bewertung von Almweideflächen mit einer Wertigkeit über 0 und der Nutzungsdauer von Weidetieren (Die Landbewertungsfrage)

Die gesuchte Beziehung zwischen der amtlichen Flächenbewertung unter Ausschluss der Flächen ohne Wertigkeit und der tatsächlichen Nutzung, abgeleitet über den Anteil der Verweildauer in den einzelnen Wertigkeitsklassen, zeigt sich in *Abbildung 2*. Sowohl in der *Waldlage* als auch in der *Alpinen Lage* verlaufen die Linien über weite Strecken der X-Achse parallel. Die Senke der Verweildauer in der *Waldlage* bei einer Wertigkeit von 50 % kann derzeit nicht erklärt werden. Der Peak in der *Alpinen Lage* bei 70 % hingegen schon. Es handelt sich hier um einige ertragreiche Sattellagen, die den Tieren häufig als Ruhelager dienen. In *Abbildung 3* werden die in *Abbildung 2* parallel geführten Linien zur Prüfung der aufgestellten These verwendet. Über alle Lagen hinweg wird die These, dass Tiere länger auf günstigeren Flächen mit höherer Wertigkeit verbleiben, bestätigt. Der Korrelationskoeffizient für die einfache Beziehung beträgt 0.84. Dieses Maß ist ausreichend, um von einem stark positiven linearen Zusammenhang zu sprechen.

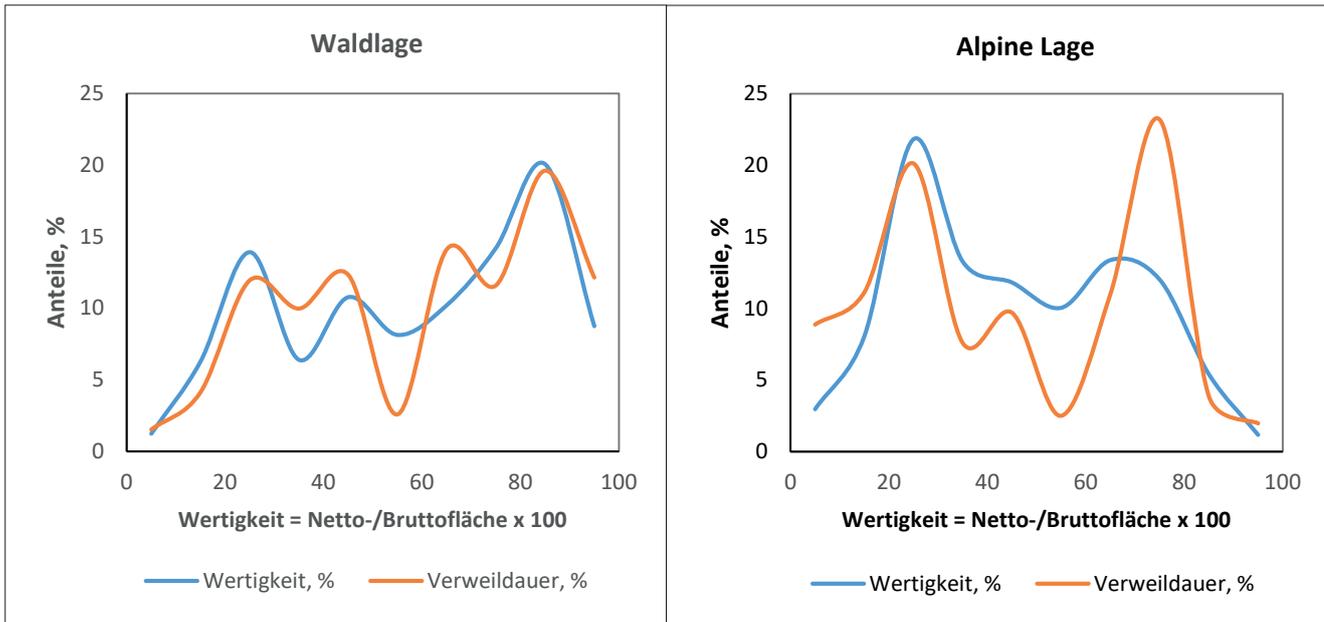
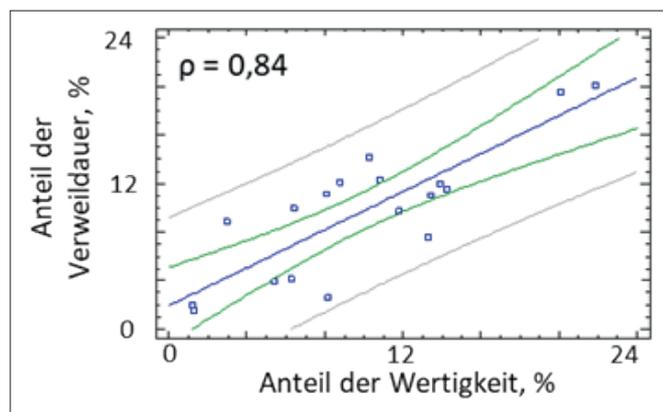


Abbildung 2: Verteilung der Wertigkeiten der Almfutterfläche und die Verweildauer der Tiere in den Wertigkeitsklassen unter Ausschluss der Flächen ohne Wertigkeit

Bildbeschreibung zu *Abbildung 2*: Die absolute Wertigkeit von Flächen, die sich aus dem Mehrfachantrag über die Brutto- bzw. Nettofläche ableiten lässt, kann als Normierungsmaßstab für weiterführende Untersuchungen von Almweideflächen genutzt werden. So kann die prozentuale Verteilung der Flächenanteile (Wertigkeit, %) auf diese X-Achse bezogen werden. Die tatsächlichen Größen für die Normierung findet sich im unteren Teil von *Abbildung 1*. Nach derselben Methode kann auch die Verweildauer bestimmt werden. Dafür werden alle gemessene Zeitintervalle der GPS-Halsbänder innerhalb einer Wertigkeitsklasse addiert und durch die Gesamtzeit geteilt. Das Ergebnis (Verweildauer, %) wird ebenfalls auf die X-Achse aufgetragen.

Abbildung 3: Korrelation von Flächenfeststellung und zeitlicher Nutzung als Regression auf Flächen unter Ausschluss der Flächen ohne Wertigkeit



Bildbeschreibung zu *Abbildung 3*: Innerhalb aller Almweideflächen, die eine Wertigkeit über 0 erreicht haben, kann eine einfache Regression zwischen den Anteilen der Wertigkeit, % und den Anteilen der Verweildauer, % aus *Abbildung 2* erstellt werden. Der Korrelationskoeffizient  $p$  dieser Beziehung beträgt 0,84 und beschreibt somit einen stark positiven linearen Zusammenhang.

## Ergebnisse zur Beziehung zwischen der Bewertung von Almweideflächen ohne Wertigkeit und der Nutzungsdauer von Weidetieren

Die intensive Nutzung all jener Flächen, die bisher ohne Wertigkeit erfasst wurden (65 % in der *Waldlage* und 46 % in der *Alpinen Lage*), widerspricht dem starken positiven Zusammenhang zwischen Wertigkeit und Verweildauer. Dieser Widerspruch lässt sich, zumindest teilweise, über die Summe der Verhaltensansprüche (Schutz, Bewegung, Transfer, Interesse, ...) von Wiederkäuern aufklären. Die Weidetiere kommen in diesen Biotopen verschiedenen, natürlichen Verhaltensweisen nach und erfüllen dabei einige weitere Funktionen, die für das Tier aber auch für die Almwirtschaft von Bedeutung sind. Mehr dazu bei der späteren Zusammenfassung. Auf jeden Fall werden die Tiere in diesen weitläufigeren Flächen während der Verweildauer auch noch ausreichend Futter finden, allerdings kann die Methodik der Bewertung der Landbedeckung diesen Aspekt nicht so fein auflösen wie es ein Tier in der Praxis sehr wohl kann.

## Ergebnisse zur Trefferquote der GPS-Punkte in den MFA-Polygonen (Die Landnutzungsfrage)

Die Verschneidung der GPS-Punkte des almwirtschaftlichen Datensatzes der *Waldlage* mit den in dieser Lage digitalisierten Schlägen der Almweideflächen zeigt eine Übereinstimmung von mindestens 90 %. Unter Berücksichtigung von Randtreffern und der GPS-Messungenauigkeiten steigt diese Zahl bei einer leichten Pufferung der Punkte auf bis zu 93 % an. Dieses Ergebnis zeigt die Präzision der Weideführung in den Kerngebieten der untersuchten Almen der *Waldlage*. Zusätzlich bilden die oft schwierige Topographie dieser Lage und die scharfe Abgrenzung zu anderen Landbedeckungen eine natürliche Grenze, die nicht abgezäunt werden muss. Ein Beispiel dafür findet sich in *Abbildung 4*.

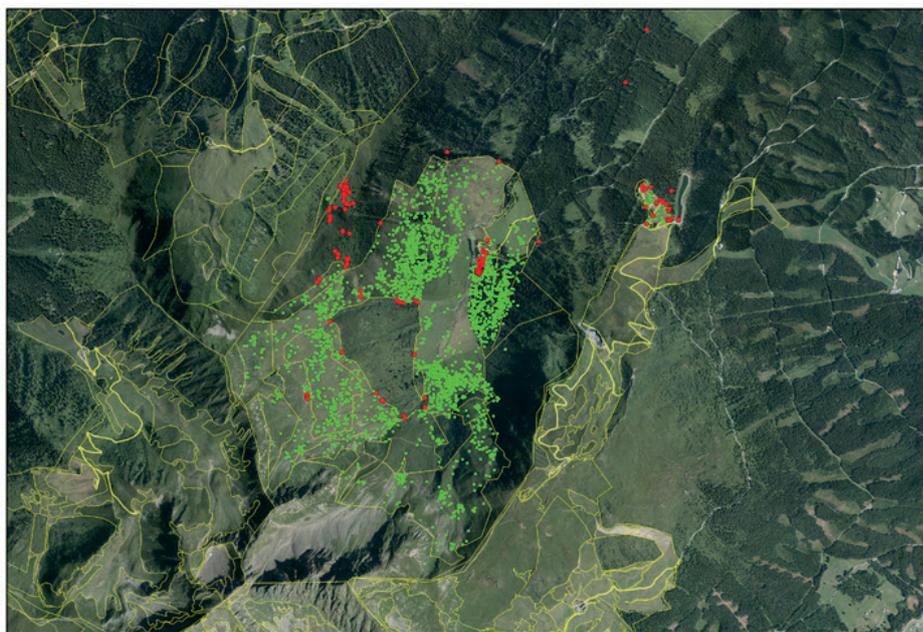
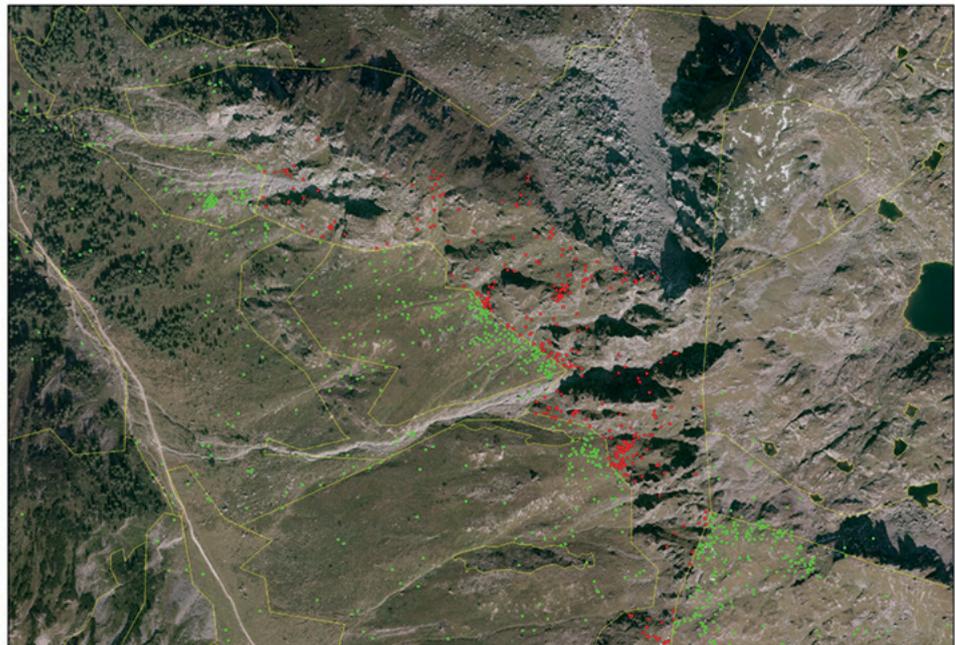


Abbildung 4: Beispiel der Nutzung von Almweideflächen in der Waldlage

Bildbeschreibung zu *Abbildung 4*: Die dargestellte Alm in der *Waldlage* wird auf fast allen Seiten durch natürliche Barrieren vom Umland abgegrenzt. Die Punkte der GPS-Halsbänder befinden sich, wenn in grüner Farbe auf den MFA-Polygone. Rote Punkte liegen außerhalb. Die Punktdichte und damit die Aufenthaltszeit in den höherwertigen Flächen in der Mitte der Alm bestätigt die Beziehung zwischen Futterangebot und Futteraufnahme. Im südwestlichen Teil der Alm finden größere Flächen mit geringer oder ohne Wertigkeit. Hier sinkt die Punktdichte ab, die Tiere bleiben aber trotzdem längere Zeit in diesem Bereich. Sie finden wohl noch ausreichend Futter und unterstützen durch ihr Fress- und Bewegungsverhalten die Offenhaltung der Almweidfläche. Rote Punkte innerhalb der Alm sind selten, einmal hat das Tier aber die Alm verlassen.

In der *Alpinen Lage* verändert sich das Bild. Oberhalb der Waldgrenze fehlt oft die regulierende Wirkung der Vegetation bzw. der anthropogenen Abtrennung, weshalb die Trefferquote auf etwa 60 % absinkt. Wahrscheinlich werden die meisten Abweichungen durch Schafe ausgelöst. Ein passendes Beispiel findet sich in *Abbildung 5*.

Abbildung 5: Beispiel der Nutzung von Almweidflächen in der Alpinen Lage



Bildbeschreibung zu *Abbildung 5*: Ein mit einem GPS-Halsband ausgestattetes Schaf nutzt den oberen Bereich der steilen Hänge eines nach Südost verlaufenden Hochtales. Besuche im Tal sind selten, meistens nutzt das Tier hochgelegene Flächen über dem ausgeprägten Sukzessionsbereich. Das Tier ist geländegängig und verlässt für längere Zeit die digitalisierten Almweidflächen und steigt hoch in die felsige Region auf (rote Punkte).

Wird der Aspekt der Trefferquote konsequent verfolgt, dann ergibt sich daraus auch eine Folge für die Berechnung der Besatzdichten auf den Almen. Diese wird derzeit über die Summe der Tiere in einzelnen Tierkategorien auf der Basis der RGVE im Verhältnis zur Almweidfläche bewertet. Wenn nun die Tiere für eine messbare Zeit nicht auf

diesen Flächen zu finden sind, dann fällt der Weidedruck bei konstanter Flächengröße geringer aus. In der Berechnungsformel wäre ein Korrekturfaktor anzusetzen. Dieser kann ganz einfach durch die Normierung der Punktesumme auf den MFA-Flächen durch die Gesamtpunkteanzahl berechnet werden. Formel 1 zeigt diesen Korrekturfaktor noch als rechtes Glied der Multiplikation. Im linken Glied steht t für die Tierkategorie und f für die einzelne Fläche.

Formel 1: Berechnung des Tierbesatzes unter Berücksichtigung der Trefferquote in den MFA-Flächen

$$\text{Tierbesatz} \frac{RGVE}{ha} = \frac{\sum_{t=1}^n \text{Anzahl Tiere}_t \times RGVE_t}{\sum_{f=1}^n \text{Fläche}_f \times \text{Wertigkeit}_f} \times \frac{\sum \text{GPS Punkt in den wertigen Flächen}}{\sum \text{Summe aller GPS Punkte}}$$

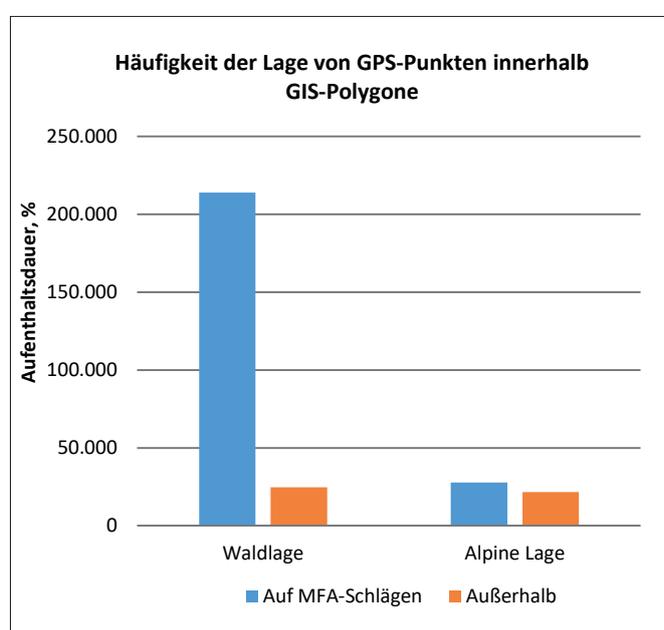


Abbildung 6: Trefferquote der GPS-Punkte auf den MFA-Schlägen

Bildbeschreibung zu *Abbildung 6*: Nicht jeder erfasste GPS-Punkt liegt innerhalb der Polygongrenzen der MFA-Flächen. Punkte außerhalb der Polygone kommen in der *Waldlage* selten in der *Alpinen Lage* häufig vor.

## Zusammenfassung

In der Problemstellung der Forschungsfrage wurden die beiden Aspekte der Landbedeckung und der Landnutzung eingeführt. Beide Aspekte müssen bei der amtlichen Feststellung von Almweideflächen durch die Verwaltung berücksichtigt werden. Almweideflächen können nur Flächen sein, die in ihrer natürlichen Funktion auf eine bedeutende Funktion der Weidetiere treffen und von diesen auch tatsächlich genutzt werden. Der primäre Nutzen wird auf der Seite der Weidetiere zu suchen sein (z.B. die Ernährung), ein sekundärer Nutzen entsteht aber auch durch die Rückkoppelung der Effekte der Weidetiere auf die Almweidefläche (z.B. die Offenhaltung der Fläche).

Folgende Funktionen können in dieser Arbeit dargestellt werden:

- Die Ernährungsfunktion aller Almweideflächen, die einen Wert erhalten haben: Die Bewertung der Landbedeckung im INVEKOS-GIS (Polygone und ihre Wertigkeit) bildet das tatsächliche mittels GPS-Punkten festgestellte Fressverhalten der Almweidetiere gut ab. Die Verwaltung konnte ihren Auftrag erfüllen.
- Die Ernährungs- und Biodiversitätsfunktion aller Flächen, die ohne Wertigkeit verblieben sind: Weite Flächen auf den Almen wurden bisher so beschrieben, dass sich daraus kein Wert für die primären Funktionen der Weidetiere ableiten lässt. Dies ist Ausdruck der bisherigen Bewertungsalgorithmen, die sich zentral auf die Ernährungsfunktion bezogen haben. Bedenkt man nun, dass sich in solchen weitläufigen Flächen ohne Wertigkeit mit einem geänderten Fressverhalten auch ausreichendes Futter finden lässt, so bilden diese Flächen natürlich auch eine, wenn auch geringere wertige Ernährungsfunktion ab. Diese Tatsache kann sowohl anhand der Trajektorien als auch über die notwendigen Futterbilanzen der Weidetiere an fast jedem Weidetier beobachtet werden (GUGGENBERGER et al. 2008). Während, und diese Überlegung ist sicherlich richtig, die Ernährungsfunktion etwas in den Hintergrund tritt, gewinnt die Rückkoppelung der Weidenutzung auf die Entwicklung der Alm an Bedeutung (GUGGENBERGER 2008). Die Weidetiere leisten hier ein Service und halten die Sukzessionsflächen in Abhängigkeit ihrer Aktivitätsdauer offen (BLASCHKA 2014). Der Einfluss besteht dabei nicht nur durch das Abfressen der Vegetation, sondern auch mechanisch durch Tritt oder chemisch durch natürliche Düngung (GUGGENBERGER et al. 2014). Es ist eindeutig, dass ein Nutzen für die Biodiversitätsfunktion entsteht. Die weidebasierte Milch- und Fleischproduktion auf den Almen, in der Viehbesatz und Standortpotential in einem Gleichgewicht stehen, stellt eine nachhaltige Produktionsstrategie mit einer vergleichsweise hohen Umweltverträglichkeit dar (O'BRIEN et al. 2012, PITTARELLO et al. 2020) und sollte somit im Sinne des Green Deals und der Farm2Fork Strategie weitestgehend unterstützt werden. Die aktuelle Entscheidung diesen Nutzen auch in der Bewertung solcher Flächen aufzunehmen, ist notwendig, logisch und richtig. Die Beweisführung der Aussage auf Basis von GPS-Daten wurde hier nicht nachvollzogen, ist aber möglich.
- Flächennutzung und Tierwohl: Tiere benötigen auf Almweideflächen die gleichen Grundvoraussetzungen wie auf allen Weideflächen. Diese sind ein kontinuierliches Angebot an Futter und Wasser für ihre Ernährung und Schutz vor Hitze und extremen Wetterereignissen. Die Ernährungsfunktion erfüllt auf den Almen, wie dargestellt, in erster Linie die wertigen Flächen. Flächen ohne Wert werden zwar auch zur Nahrungsaufnahme genutzt, die Tiere suchen dort aber vor allem auch alle Arten von Schutz. Umso mehr und feinteiliger sich die räumlichen Strukturen vermischen, umso mehr vermischen sich auch die Nutzungsaspekte der Weidetiere

## Ausblick und Empfehlungen

Der raumzeitliche Bezug (bestimmte örtliche Lage zu einem bestimmten Zeitpunkt) des Einzeltieres auf der Alm steht in enger Verbindung zu seiner Lebensumwelt. Diese Beziehung kann empirisch gut beobachtet werden, weshalb große Hoffnung besteht für einzelne Aspekte auch eine Beziehung zwischen Messdaten und Wirklichkeit zu bestimmen. Wir werden, wenn wir die GPS-Messungen von Almweidetieren in Österreich kontinuierlich fortsetzen und alle Daten zentral verarbeiten, schon in den nächsten Jahren in der Lage sein aus den gesammelten Informationen dynamische Entwicklungsprofile der Almen abzuleiten. Diese Profile werden uns in die Lage versetzen das Weidemanagement direkt und schrittweise zu verbessern und damit die Effizienz der Almen zu erhöhen. Diese Verbesserung ist nicht nur aus dem Blickwinkel der Produktivität zu betrachten, sondern kann den gesamten Komplex der Ökosystemleistungen berücksichtigen. Außerdem werden wir bei entsprechend hoher Auflösung die lokale Dynamik der Almbewirtschaftung beobachten. Erkenntnisse aus dieser Beobachtung können uns in die Lage versetzen auf lokale Herausforderungen (Klimawandel, Overtourism, Beutegreifer, ...) mit faktenbasierten Maßnahmen zu antworten. GPS-Halsbänder und ihre noch zu entwickelnden, vernetzten Datenverarbeitungssysteme sind das wirksamste Werkzeug in der Digitalisierung der Almwirtschaft. Bedenken, die sich im Hinblick auf die Kontrollsituation mit der Behörde ergeben, sind verständlich, die zu erwartenden Wirkungen bleiben klein, weil diese Arbeit zeigt, dass die Beziehung zwischen der Bewertung von Almweideflächen und dem Fressverhalten von Weidetieren sehr eng ist. Werden die Messungen von GPS-Halsbändern in die Bewertung der Almweideflächen integriert, nützen sie eher als sie schaden können. Die Empfehlung auf der Basis der bisherigen Erkenntnisse zum Aufwand, den Möglichkeiten in der Anwendung und dem Nutzen eines Netzwerkes an GPS-Halsbändern für die Almwirtschaft lautet:

„Jede Alm in Österreich sollte für jede Teilgruppe an Tieren zumindest ein GPS-Halsband besitzen. Die Geräte sollten in einem Public-Privat-Ansatz beschafft und in einem gemeinsamen Informationssystem betrieben werden!“

Gelingt dies, wird die österreichische Almwirtschaft in Zukunft sehr präzise über die eigenen Möglichkeiten, Leistungen und Nöte informieren und kann gegenüber der Gesellschaft stark faktenbasiert argumentieren. Dieser Paradigmenwechsel, im Englischen oft als Game-Changer bezeichnet, kann gut mit der Ausrichtung und Evaluierung der GAP-Maßnahmen der Almwirtschaft verbunden werden. Die Bewegung freier Herden von Wiederkäuern steht nicht nur in enger Beziehung zum Tierwohl, sondern beeinflusst auch die Entwicklung der Artenvielfalt im Alm- und Berggebiet.

## Literatur

Agrarmarkt Austria, 2022: INVEKOS-GIS.

BGBI. 233/1970, 1970: Bodenschätzungsgesetz 1970.

BLASCHKA, A., 2014: Mit Zähnen und Klauen: Erhalt und Wiederherstellung von Ökosystemleistungen einer alpinen Kulturlandschaft. Paris Lodron Universität, Naturwissenschaftliche Fakultät, Salzburg, 268 S.

BLASCHKE, T., 2010: Object based image analysis for remote sensing. ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing 65, 2-16.

BMLFRW, (Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Regionen und Wasserwirtschaft, Wien), 2023: Nationaler Strategieplan GAP 2023.

BUNDESAMT FÜR EICH- UND VERMESSUNGSWESEN, 2022a: Orthophotos und Luftbilder.

BUNDESAMT FÜR EICH- UND VERMESSUNGSWESEN, 2022b: Grundstückkataster.

BUNDESGESETZBLATT DER REPUBLIK ÖSTERREICH 335/2004, 2004: INVEKOS-GIS Verordnung.

GUGGENBERGER, T., 2008: Automatisierte Abschätzung des notwendigen Tierbestandes zur Vermeidung klimabedingter Sukzession alpiner Weideflächen. Paris Lodron Universität, Zentrum für Geoinformatik - UNIGIS, Salzburg, 103 S.

GUGGENBERGER, T. und A. BLASCHKA, 2009: Vom Satellitenbild zur Weideintensität – eine großräumige Analyse des Weidepotenzials auf Almen. Österreichischen Almwirtschaftstagung, Puchberg am Schneeberg, 26.-28.08.2009, 55-58.

GUGGENBERGER, T., G. DE ROS und S. VENERUS, 2008: The right place - An integrated model for the evaluation of suitability and estimation of potential on alpine pastures for sheep and goat, HBLFA Raumberg Gumpenstein.

GUGGENBERGER, T., F. RINGDORFER, A. BLASCHKA, R. HUBER und P. HASLGRÜBER, 2014: Praxishandbuch zur Wiederbelebung von Almen mit Schafen, HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Irdning, 150 S.

HUBER, R., F. RINGDORFER und A. BLASCHKA, 2020: Schafe orten mittels GPS – Weide GPS. 11. Fachtagung für Schafhaltung, Bericht HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Irdning-Donnersbachtal, 61-74.

INFOSTARS, 2022: Infostars GPS Ortungsgeräte.

INVEKOS, 2021: Integriertes Verwaltungs- und Kontrollsystem, L037, Mehrfachantrag Flächen, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien.

LANG, S. und T. BLASCHKE, 2007: Landschaftsanalyse mit GIS, Ulmer, Stuttgart, 404 S.

O'BRIEN, D., L. SHALLOO, J. PATTON, F. BUCKLEY, C. GRAINGER und M. WALLACE, 2012: A life cycle assessment of seasonal grass-based and confinement dairy farms. *Agricultural Systems* 107, 33-46.

PITTARELLO, M., M. LONATI, S. RAVETTO ENRI und G. LOMBARDI, 2020: Environmental factors and management intensity affect in different ways plant diversity and pastoral value of alpine pastures. *Ecological Indicators* 115, 106429.

QTRACK, 2022: Qtrack GPS Ortungssoftware für Tiere.

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

SIMPLETRACK, 2022: Tracking In The UK and Beyond.

STEINBERGER, S., 2022: Das magische Dreieck der Almbewirtschaftung als Anpassung an die klimatischen Veränderungen. Klimawandelanpassung in der Almwirtschaft, online am 18.02.2022, Almwirtschaft-Österreich.

STEINWIDDER, A. und W. STARZ, 2015: Gas dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen, Stocker Verlag, Graz, 300 S.



## Herdenschutzprojekte im Tiroler Oberland – Strategien, Entwicklungen, Perspektiven

Simon Moser<sup>1\*</sup> und Helen Willems<sup>1</sup>

### Zusammenfassung

In drei Herdenschutz-Projekten wurde untersucht, ob, wie und mit welchen Auswirkungen sich eine Schafalpage mit gelenkter Weideführung und Herdenschutz in Tirol umsetzen lässt. Untersucht wurden Bewirtschaftungsanpassungen, Tiergesundheit, Gewichtsentwicklungen, Bewegungsmuster, Tierabgänge, «neue Hirtenarbeit» und Kosten. Je nach gewählter Strategie in der Umsetzung von gelenkter Weideführung und Herdenschutz waren die Herausforderungen im ersten Projektjahr unterschiedlich gelagert und der Almsommer ein unterschiedlich gewichteter Kompromiss zwischen Reduktion des Rissrisikos sowie Leistungsfähigkeit und Gesundheit der Schafe. Nach Optimierungen in der Bewirtschaftungspraxis konnten im zweiten Projektjahr ein besserer Schutz der Schafe und Verbesserungen bei der Leistungsfähigkeit und Gesundheit der Schafe erzielt werden. Schlüsselfaktoren für eine erfolgreiche Umsetzung von gelenkter Weideführung und Herdenschutz sind qualifiziertes Schafhirtenpersonal, ein angepasstes Management auf den Heimbetrieben und finanzielle Sicherheit.

Schlagwörter: Herdenschutz, Schafe, Almen, gelenkte Weideführung, Hirten

### Summary

Three flock protection projects were conducted in Tyrol to investigate whether, how and with which impact sheep alpine farming with a prescribed pasturing system and flock protection measures can be realised. Adaptations in the alpine farming system, sheep health, weight development, movement pattern, sheep losses, «new shepherd job» and costs were issues of investigation. Depending on the chosen strategy of realizing the prescribed pasturing system and flock protection measures, challenges differed in the first year of implementation. Alpine summer was a compromise between the risk reduction of losing sheep to large predators and performance and health of sheep. With optimized alpine farming practice in the second year of implementation, protection of the sheep as well as performance and health of the sheep could be improved. Key factors for a successful implementation of a prescribed pasturing system and flock protection are: qualified shepherds, adequate management of the non-alpine agricultural farms and financial security.

Keywords: flock protection, sheep, alpine farming, prescribed pasturing system, shepherds

<sup>1</sup> Büro Alpe Österreich, Kirchgasse 13, A-6133 Weerberg

\* Ansprechpartner: Simon Moser MSc., email: [simon.moser@alpe-beratung.at](mailto:simon.moser@alpe-beratung.at)

## Einleitung

Traditionell beweiden Schafe in Tirol während der Sommermonate alpine Grenz-ertragsstandorte bei extensiver Betreuung. Diese Form der Schafalping stellt eine mehrheitlich kostengünstige und an die Struktur der Tiroler Schafhaltung angepasste Bewirtschaftungsform dar. Möglich macht eine solche Bewirtschaftung die Fähigkeit der Schafe, sich im alpinen Gelände gut alleine zurecht zu finden.

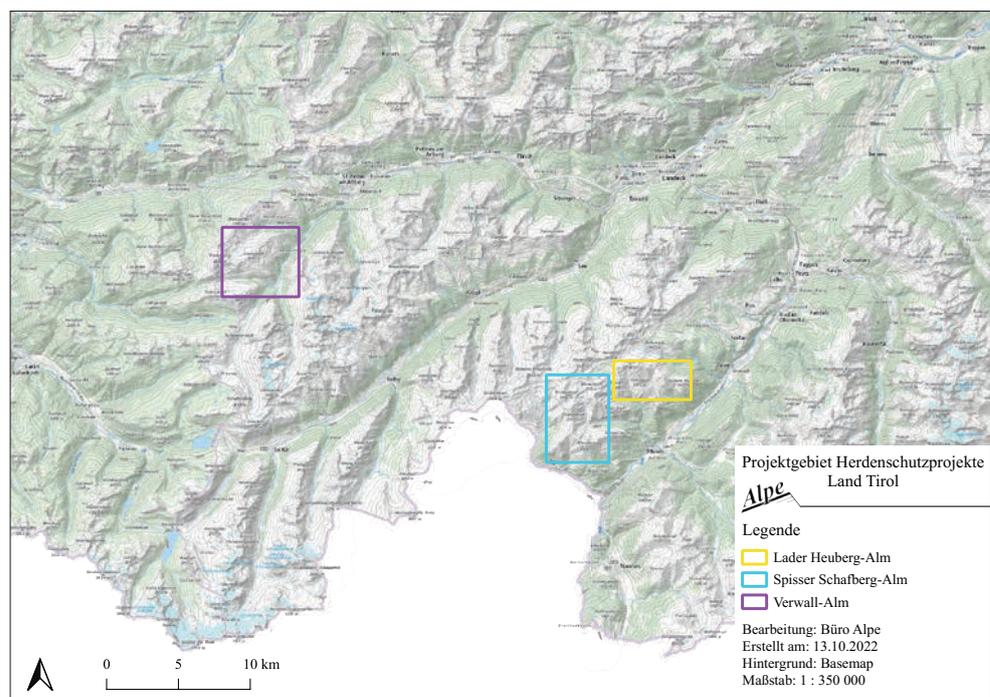
Mit der steigenden Präsenz großer Beutegreifer steigt auch das Risiko von Übergriffen auf Schafe während der Weidesaison. Vor diesem Hintergrund haben betroffene Schafhalter und Almbewirtschafter mit Unterstützung des Landes Tirol Herdenschutzprojekte im Tiroler Oberland ins Leben gerufen. Ziel der Herdenschutzprojekte ist es, die Schafalping an die neuen Herausforderungen, welche sich durch die steigende Präsenz großer Beutegreifer ergeben, anzupassen. Gleichzeitig wird der Prozess der Anpassung begleitet und dokumentiert sowie Daten erhoben in den Bereichen Tiergesundheit, Gewichtsentwicklungen, Bewegungsmuster, Tierabgänge, «neue Hirtenarbeit» sowie Kosten, die sich durch die Bewirtschaftungsanpassung ergeben. Die gewonnenen Erkenntnisse stellen eine Diskussions- und Entscheidungsgrundlage für verschiedene Akteure und Betroffene dar.

## Material und Methoden

### Projektgebiet und Organisation

Im Jahr 2021 wurde in den Gemeinden Pfunds und Spiss (*Spisser Schafberg-Alm*), Serfaus und Ladis (*Lader Heuberg-Alm*) und im Jahr 2022 in St. Anton am Arlberg (*Verwall-Alm*) mit der Umsetzung von Herdenschutzprojekten begonnen (*Abbildung 1*).

Abbildung 1: Projektgebiet Herdenschutzprojekte Tiroler Oberland



Die Herdenschutzprojekte sind zum Großteil durch das Land Tirol als Projektträger öffentlich finanziert und auf eine Laufzeit von jeweils fünf Jahren ausgelegt. Am gesamten Planungsprozess und der Umsetzung waren neben den Almverantwortlichen und den betroffenen Grundeigentümern unter anderem auch die zuständige Bezirkslandwirtschaftskammer Landeck, der Tiroler Tiergesundheitsdienst (TTGD), die Veterinärdirektion und die Abteilung Landwirtschaftliches Schulwesen und Landwirtschaftsrecht des Landes Tirol, die Höhere Bundeslehr- und Forschungsanstalt für Landwirtschaft (HBLFA) Raumberg-Gumpenstein sowie das Büro Alpe beteiligt.

### **Prozessbegleitung der Bewirtschaftungsanpassung**

Im Planungsprozess fanden mehrere Treffen und Sitzungen mit beteiligten Akteuren verschiedener Ebenen statt sowie mehrere Begehungen der Almgebiete. Es wurden dabei die verschiedenen Almen/Almgebiete auf ihre Eignung zur Umsetzung einer angepassten Schafalpfung beurteilt und grundsätzliche Ideen zur Anpassung der Schafalpfung sowohl theoretisch vermittelt (MOSER 2021; MOSER und GITTERLE 2022), wie auch vor Ort im Gelände besprochen und diskutiert. Der Planungsprozess diente den Almverantwortlichen als Basis, um die konkrete Umsetzung einer angepassten Bewirtschaftung auf den Almen festzulegen. Für die Dokumentation der Bewirtschaftungsanpassung und der auftretenden Herausforderungen in der Umsetzung wurden die Almen während des Sommers 4 - 8 mal durch Vertreter des Landes Tirol und des Büro Alpe besucht, dabei jeweils narrative Interviews mit dem Hirtenpersonal jeder Alm durchgeführt und diese in einem Gedächtnisprotokoll zur späteren Auswertung festgehalten.

### **Die neue Hirtenarbeit**

Im Projektjahr 2022 wurde die Thematik der «neuen Hirtenarbeit» durch qualitative und quantitative Erhebungen separat betrachtet. Es wurden im Vorfeld der Almsaison 2022 Experteninterviews geführt, um die verschiedenen Tätigkeitskategorien des Schafhirtenalltags unter den veränderten Rahmenbedingungen festzulegen. Daraus wurden Dokumentationsmaterialien für das Hirtenpersonal zur täglichen Dokumentation ihrer Tätigkeiten erstellt. Ein Teil der HirtInnen und arbeitenden Hütehunde wurde (je nach Einverständnis) ergänzend mit GPS-Trackern der Firma Hartl Consulting ausgestattet. Am Ende des Sommers wurde mit jeder/jedem HirtIn einzeln ein qualitatives Leitfadenterview geführt und dieses mittels qualitativer Inhaltsanalyse (MAYRING 2015) ausgewertet.

### **Tiergesundheit**

Die Erarbeitung des Tiergesundheitskonzepts (TGD-LVD 2022) sowie die Datenerhebung zu Endoparasitenbefall und Moderhinke im Rahmen des Tiergesundheitsmonitorings (*Abbildung 2*) und die Datenauswertung (MADER 2021 und 2022) erfolgten durch die Veterinärdirektion des Landes Tirol, die Betreuungstierärzte und den TTGD.

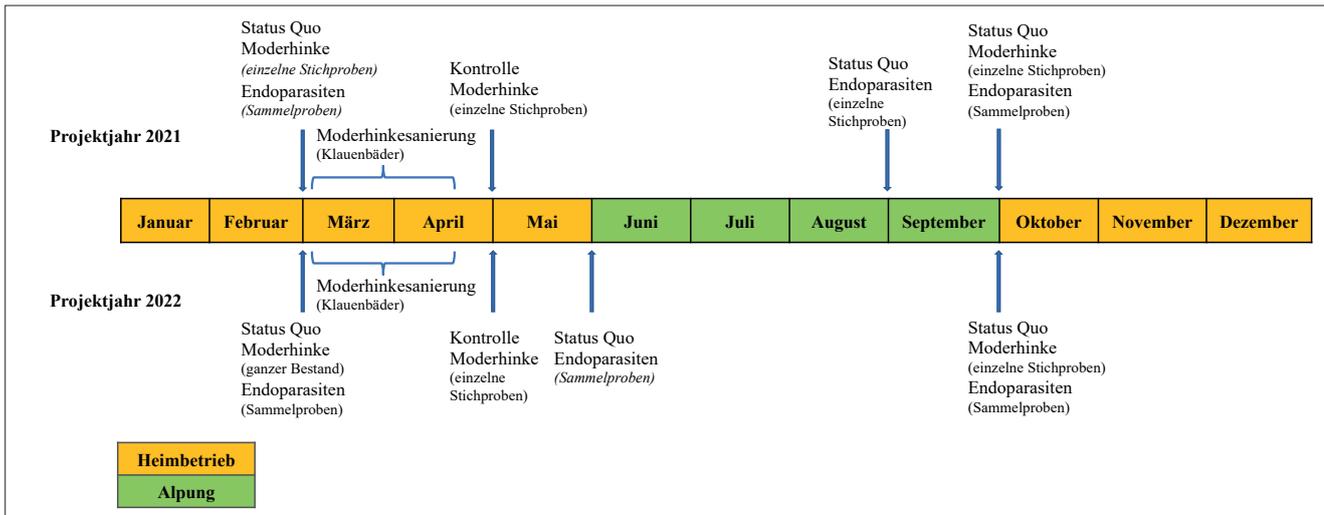


Abbildung 2: Schematischer Ablauf des Tiergesundheitsmonitorings 2021 (oben) und 2022 (unten)

## Gewichtsentwicklung/Bewegungsmuster/Abgänge Schafe

Die Datenerhebung und -auswertung erfolgte durch die HBLFA Raumberg-Gumpenstein (GUGGENBERGER et al. 2021). Alle Schafe wurden beim Almauftrieb und -abtrieb mit einer Tierwaage (Firma Gallagher, APS Wiegecomputer TW-3 resp. Firma Patura, True Test XR 5000) gewogen und das Gewicht der ID der elektronischen Ohrmarke jedes Einzeltieres zugeordnet. Aus den Daten wurden Gewichtsentwicklungen und Tierabgänge festgestellt. Um die Schafrassen, welche sich in Größe und Gewicht teils deutlich voneinander unterscheiden, in der korrekten Kategorie zu erfassen, wurden Tiere bis 30 kg Lebendgewicht Lämmern zugeordnet, Tiere über 50 kg Muttertieren und Tiere zwischen 30 und 50 kg je nach Tageszunahmen Lämmern oder Muttertieren. Das Bewegungsmuster der Schafe wurde erhoben, indem auf jeder Alm zwischen 45 und 60 Schafe mit GPS-Trackern von verschiedenen Firmen (Hartl Consulting, Infostars) ausgestattet und die Daten entweder mittels eigens eingerichtetem Long Range Wide Area Network (LORAWAN) oder über das bestehende GSM-Netz übermittelt wurden.

## Kosten

Es wurden die jährlich anfallenden Kosten vor der Anpassung der Schafalpfung auf den betroffenen Almen mit dem ersten Projektjahr verglichen (MOSER und WILLEMS 2022). Dazu wurde mit Hilfe eines Excel-Tools eine Vollkostenrechnung auf Ebene Almbetrieb durchgeführt, um die entstandenen Differenzkosten für Herdenschutz zu berechnen. Dieses Tool basiert auf einem Programm zur Berechnung von Vollkosten auf Schafalmen, welches von der Berner HAFL (Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften) entwickelt und für die Berechnung der Herdenschutzkosten auf den Projektalmen entsprechend angepasst wurde.

## Ergebnisse

Die dargestellten Ergebnisse stützen sich auf jene aus dem ersten Projektjahr 2021, die teilweise auch bereits veröffentlicht sind und auf erste, teilweise noch vorläufige und

bisher unveröffentlichte Ergebnisse aus dem zweiten Projektjahr 2022. Einige Ergebnisse aus dem zweiten Projektjahr sind derzeit noch in Auswertung und entsprechend bisher noch nicht oder nur in deskriptiver Form berücksichtigt.

### **Bewirtschaftungsanpassung als Voraussetzung für Herdenschutz**

Um die Schafalping an die Herausforderungen anzupassen, welche sich durch die steigende Präsenz großer Beutegreifer ergeben, ist in den meisten Fällen eine Entwicklung der Bewirtschaftung weg vom freien Weidegang der Schafe hin zu einer gelenkten Weideführung notwendig. Bei der gelenkten Weideführung geht es darum, dass sich die Schafe untertags nicht zu weit verteilen, damit sowohl Übersicht, wie auch Kontrolle über die Schafe gegeben sind und sich dadurch dann auch konkrete Herdenschutzmaßnahmen, wie zum Beispiel das tägliche Sammeln auf elektrisch eingezäunten Übernachtungsplätzen umsetzen lassen. Für die Umsetzung einer solchen gelenkten Weideführung benötigt es eigenes, ständig vor Ort präsenten Schafhirtenpersonal und im Normalfall auch ausgebildete Hütehunde. Der Einsatz von Zäunen kann die Umsetzung zusätzlich erleichtern. Eine regelmäßige Kontrolle und Nachschau nach den Schafen vom Tal aus oder durch Mitbetreuung von Almpersonal, welches noch auf andere Tiere schaut, genügt zur Umsetzung der gelenkten Weideführung inkl. Herdenschutzmaßnahmen nicht mehr.

### **Strategien in der Umsetzung von gelenkter Weideführung und Herdenschutz**

Auf den Projektalmen wurden verschiedene Strategien in der Umsetzung der gelenkten Weideführung (nachfolgend auch «Behirtungsstrategien» genannt) verfolgt:

- die ständige und kompakte Behirtung (mehr oder weniger zaununterstützte und aktive Führung der Schafe durch Personal und Hütehunde als kompakte Herde) und
- die sektorale Behirtung (weite und weniger aktive Herdenführung in großräumig durch Zäune definierten Weidesektoren mit Hütehunden als Unterstützung)

Beim Herdenschutz gab es ebenfalls zwei verschiedene Umsetzungsstrategien:

- vorbeugender Herdenschutz (tägliches Sammeln auf elektrisch eingezäunten Übernachtungsplätzen)
- bedarfsorientierter Herdenschutz (vorbereiteter, elektrisch eingezäunter Übernachtungsplatz, aber keine tägliche Nutzung)

Sowohl die Art der Weide- und Herdenführung als auch die Umsetzung des Herdenschutzes hatten gemeinsam mit weiteren Faktoren, wie z.B. Futterangebot, Wetter und Gelände, Auswirkungen auf die Leistungen der Schafe (siehe dazu nachfolgende Abschnitte). Während der Projektjahre 2021 und 2022 kam es jedoch zu keinen Übergriffen durch große Beutegreifer auf Schafe, die durch Herdenschutzmaßnahmen geschützt waren. *Tabelle 1* gibt einen Überblick über die Ausgangslage, Anpassungen, gewählte Strategien, Umsetzung, Herdenschutz und die einhergehenden Herausforderungen auf den drei Projektalmen. Erwartungsgemäß kam es auf den beiden Almen, die im Jahr 2021 mit den Herdenschutzprojekten gestartet hatten, im zweiten Umsetzungsjahr zu einer Weiterentwicklung der Bewirtschaftung.

Tabelle 1: Überblick über die Bewirtschaftung und Bewirtschaftungsanpassungen bei Umsetzung von gelenkter Weideführung und Herdenschutz auf den drei Projektalmen

	Spisser Schafberg-Alm		Lader Heuberg-Alm		Verwall-Alm		
	2021	2022	2021	2022	2021	2022	
Ausgangslage	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zusammenlegung von drei benachbarten Schafalmen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Erweiterung der Schafweiden der Lader Heuberg-Alm</li> <li>Verlegen der Schafalpung der Gemeinde Serfaus auf Lader Heuberg-Alm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Erweiterung der Schafweiden der Lader Heuberg-Alm</li> <li>Verlegen der Schafalpung der Gemeinde Serfaus auf Lader Heuberg-Alm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Erweiterung der Schafweiden der Lader Heuberg-Alm</li> <li>Verlegen der Schafalpung der Gemeinde Serfaus auf Lader Heuberg-Alm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anpassung bestehende Schafalpung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anpassung bestehende Schafalpung</li> </ul>	
Anzahl Schafe ca.	850	750	500	400	300	300	
Anpassungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anstellung von eigenem Schafhirten mit ausgebildeten Hütehund</li> <li>Errichtung neuer Hirtenunterkünfte</li> <li>Neuroorganisation von Almaftrieb, Weide- und Herdenführung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anstellung von zwei neuen Schafhirten mit mehreren ausgebildeten Hütehunden</li> <li>Errichtung neuer Hirtenunterkünfte</li> <li>Neuroorganisation von Almaftrieb, Weide- und Herdenführung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anstellung von zwei neuen Schafhirten mit einem ausgebildeten Hütehund</li> <li>Errichtung neuer Hirtenunterkünfte</li> <li>Neuroorganisation von Almaftrieb, Weide- und Herdenführung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anstellung von zwei neuen Schafhirten mit mehreren ausgebildeten Hütehunden</li> <li>Errichtung neuer Hirtenunterkünfte</li> <li>Neuroorganisation von Weide- und Herdenführung</li> <li>Investitionen in wenig genutzte Unterkunfte</li> <li>Zaununterstützte, ständige, kompakte Behir- tung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anstellung von zwei neuen Schafhirten mit mehreren ausgebildeten Hütehunden</li> <li>Neuroorganisation von Weide- und Herdenführung</li> <li>Investitionen in wenig genutzte Unterkunfte</li> <li>Zaununterstützte, ständige, kompakte Behir- tung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anstellung von zwei neuen Schafhirten mit mehreren ausgebildeten Hütehunden</li> <li>Neuroorganisation von Weide- und Herdenführung</li> <li>Investitionen in wenig genutzte Unterkunfte</li> <li>Zaununterstützte, ständige, kompakte Behir- tung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anstellung von zwei neuen Schafhirten mit mehreren ausgebildeten Hütehunden</li> <li>Neuroorganisation von Weide- und Herdenführung</li> <li>Investitionen in wenig genutzte Unterkunfte</li> <li>Zaununterstützte, ständige, kompakte Behir- tung</li> </ul>
<b>Strategie gelenkte Weideführung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ständige, kompakte Behirung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ständige kompakte Behirung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sektorale Behirung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sektorale Behirung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sektorale Behirung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sektorale Behirung</li> </ul>	
<b>Strategie HS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>vorbeugender HS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>überwiegend vorbeugender HS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>bedarfsorientierter HS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>vorbeugender HS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>vorbeugender HS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>vorbeugender HS</li> </ul>	
Umsetzung Weideführung	<ul style="list-style-type: none"> <li>ständige Behirung untertags ohne Zaununterstützung</li> <li>eingezäunte Schlechtwetterweiden für schwierige Sichtverhältnisse</li> <li>tägliches Führen von Übermachtungsplätzen auf Weideflächen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ständige Behirung untertags ohne Zaununterstützung</li> <li>eingezäunte Schlechtwetterweiden für schwierige Sichtverhältnisse</li> <li>tägliche Weide in der Nähe der Übermachtungsplätze</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zaunbasierte Unterteilung des Schafweide- gebiets in Weide-sektoren</li> <li>eine große Koppel für die ersten 14 Tage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zaunbasierte Unterteilung des Schafweide- gebiets in Weide-sektoren</li> <li>eine große Koppel für die ersten 14 Tage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zaunbasierte Unterteilung des Schafweide- gebiets in Weide-sektoren</li> <li>eine große Koppel für die ersten 14 Tage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zaunbasierte Unterteilung des Schafweide- gebiets in Weide-sektoren</li> <li>eine große Koppel für die ersten 14 Tage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zaunbasierte Unterteilung des Schafweide- gebiets in Weide-sektoren</li> <li>eine große Koppel für die ersten 14 Tage</li> </ul>
Umsetzung Herdenführung	<ul style="list-style-type: none"> <li>kompakte Herdenführung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>kompakte Herdenführung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>freier Weidung der Schafe innerhalb der Weide-sektoren → weite Herdenführung</li> <li>Abhüten der Grenzen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>freier Weidung der Schafe innerhalb der Weide-sektoren → weite Herdenführung</li> <li>Abhüten der Grenzen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zu Beginn: Koppelwirtschaft</li> <li>danach: begleiteter freier Weidung der Schafe innerhalb der Weide-sektoren → weite Herdenführung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zu Beginn: Koppelwirtschaft</li> <li>danach: begleiteter freier Weidung der Schafe innerhalb der Weide-sektoren → weite Herdenführung</li> </ul>	
Umsetzung Herdenschutzmaßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> <li>konsequente Nutzung gemeinsamer Übermachtungsplätze an wenigen Standorten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>konsequente Nutzung gemeinsamer Übermachtungsplätze an wech-selnden Standorten in unmittelbarer Nähe zu den Tagweiden</li> <li>tägliches Versetzen der Übermachtungsplätze</li> <li>keine Übermachtungsplätze für rund 3 Wochen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>konsequente Nutzung gemeinsamer Übermachtungsplätze an wenigen zentralen Standorten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>konsequente Nutzung gemeinsamer Übermachtungsplätze an wenigen zentralen Standorten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>konsequente Nutzung gemeinsamer Übermachtungsplätze an wech-selnden Standorten</li> <li>Versetzen der Übermachtungsplätze nach max. 4-5 Tagen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>konsequente Nutzung gemeinsamer Übermachtungsplätze an wech-selnden Standorten</li> <li>Versetzen der Übermachtungsplätze nach max. 4-5 Tagen</li> </ul>	
Schutzwirkung	<ul style="list-style-type: none"> <li>durchgehende Reduzierung des Risikos in den Übermachtungsplätzen</li> <li>keine Übergriffe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reduzierung des Risikos in den Übermachtungsplätzen mit Ausnahme von rund 3 Wochen</li> <li>keine Übergriffe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>durchgehende Reduzierung des Risikos in den Übermachtungsplätzen</li> <li>keine Übergriffe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>durchgehende Reduzierung des Risikos in den Übermachtungsplätzen</li> <li>keine Übergriffe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>durchgehende Reduzierung des Risikos in den Übermachtungsplätzen</li> <li>keine Übergriffe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>durchgehende Reduzierung des Risikos in den Übermachtungsplätzen</li> <li>keine Übergriffe</li> </ul>	
Herausforderungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>zu viel Arbeit für einen Hirt und einen Hütehund in der Umstellungsphase der Bewirtschaftung → Arbeitskapazitäten zu gering</li> <li>personelle Unterstützung/zusätzl. Hütehund nötig</li> <li>Zusammenarbeit im wechselnden Team schwierig</li> <li>Unterkünfte: <ul style="list-style-type: none"> <li>teilweise räumlich zu klein</li> <li>teilweise Standorte nicht ideal</li> </ul> </li> <li>Weide- und Herdenführung: <ul style="list-style-type: none"> <li>Geringer Herdenzusammenhalt</li> <li>Auftriebszeitpunkt zu früh – kaum Futter</li> <li>Schafe kennen Hütehunde nicht</li> <li>Lange Triebstrecken, verkürzte Fresszeiten</li> </ul> </li> <li>Herdenmanagement: <ul style="list-style-type: none"> <li>Abblammungen auf der Alm</li> <li>Zu junge Lämmer bei Almaftrieb</li> </ul> </li> <li>Probleme mit Klauen und Gliedmaßen</li> <li>geringe Gewichtszunahmen der Muttertiere</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zu viel Arbeit für einen Hirt und einen Hütehund in der Umstellungsphase der Bewirtschaftung → Arbeitskapazitäten zu gering</li> <li>personelle Unterstützung/zusätzl. Hütehund nötig</li> <li>Zusammenarbeit im wechselnden Team schwierig</li> <li>Unterkünfte: <ul style="list-style-type: none"> <li>teilweise räumlich zu klein</li> <li>teilweise Standorte nicht ideal</li> </ul> </li> <li>Weide- und Herdenführung: <ul style="list-style-type: none"> <li>Geringer Herdenzusammenhalt</li> <li>Auftriebszeitpunkt zu früh – kaum Futter</li> <li>Schafe kennen Hütehunde nicht</li> <li>Lange Triebstrecken, verkürzte Fresszeiten</li> </ul> </li> <li>Herdenmanagement: <ul style="list-style-type: none"> <li>Abblammungen auf der Alm</li> <li>Zu junge Lämmer bei Almaftrieb</li> </ul> </li> <li>Probleme mit Klauen und Gliedmaßen</li> <li>geringe Gewichtszunahmen der Muttertiere</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wird unterstützt durch Arbeitskapazitäten Almpächter (=Rindviehbirte der Lader Heuberg-Alm)</li> <li>Unterkünfte: <ul style="list-style-type: none"> <li>teilweise räumlich zu klein</li> </ul> </li> <li>Organisatorisches: <ul style="list-style-type: none"> <li>Nachbringen einzelner Schafe/Schafgruppen problematisch (insbesondere Widder)</li> <li>Hütehund kann kaum unterstützen</li> <li>Kontrolle über Schafe schwierig</li> <li>Schafe akzeptieren Zäune teil nicht</li> <li>Keine gute Übersicht in Weide-sektor 1 zu Beginn der Alpung</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wird unterstützt durch Arbeitskapazitäten Almpächter (=Rindviehbirte der Lader Heuberg-Alm)</li> <li>Unterkünfte: <ul style="list-style-type: none"> <li>teilweise räumlich zu klein</li> </ul> </li> <li>Organisatorisches: <ul style="list-style-type: none"> <li>Nachbringen einzelner Schafe/Schafgruppen problematisch (insbesondere Widder)</li> <li>Weide- und Herdenführung: <ul style="list-style-type: none"> <li>Geringer Herdenzusammenhalt</li> <li>Große Laufwege für Hirtpersonal durch weite Herdenführung</li> <li>Herausfordern bei Gewitter, schlechten Sichtverhältnissen weil keine Schlechtwetterweiden vorhanden</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wird unterstützt durch Arbeitskapazitäten Almpächter (=Rindviehbirte der Lader Heuberg-Alm)</li> <li>Unterkünfte: <ul style="list-style-type: none"> <li>teilweise räumlich zu klein</li> </ul> </li> <li>Organisatorisches: <ul style="list-style-type: none"> <li>Nachbringen einzelner Schafe/Schafgruppen problematisch (insbesondere Widder)</li> <li>Weide- und Herdenführung: <ul style="list-style-type: none"> <li>Geringer Herdenzusammenhalt</li> <li>Große Laufwege für Hirtpersonal durch weite Herdenführung</li> <li>Herausfordern bei Gewitter, schlechten Sichtverhältnissen weil keine Schlechtwetterweiden vorhanden</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wird unterstützt durch Arbeitskapazitäten Almpächter (=Rindviehbirte der Lader Heuberg-Alm)</li> <li>Unterkünfte: <ul style="list-style-type: none"> <li>teilweise räumlich zu klein</li> </ul> </li> <li>Organisatorisches: <ul style="list-style-type: none"> <li>Nachbringen einzelner Schafe/Schafgruppen problematisch (insbesondere Widder)</li> <li>Weide- und Herdenführung: <ul style="list-style-type: none"> <li>Geringer Herdenzusammenhalt</li> <li>Große Laufwege für Hirtpersonal durch weite Herdenführung</li> <li>Herausfordern bei Gewitter, schlechten Sichtverhältnissen weil keine Schlechtwetterweiden vorhanden</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	

## Die neue Hirtenarbeit

Im Vergleich zur bisher traditionellen Schafhirtenarbeit in Tirol bei freiem Weidegang der Schafe mit regelmäßiger Nachschau, Kontrolle und Versorgung der Tiere, hat sich der Arbeitsalltag des Schafhirtenpersonals mit der steigenden Präsenz großer Beutegreifer deutlich verändert. Der Charakter der Arbeit verändert sich von eher passiv (wenig Einflussnahme auf die Weidebewegungen) hin zu aktiv (mehr Einflussnahme auf Weidebewegungen). Der Grad der aktiven Einflussnahme ist von der Behirtungsstrategie und -intensität abhängig und bedingt so auch den Bedarf an ausgebildeten Hütehunden für die Umsetzung. Erste Resultate zeigen, dass das Hirtenpersonal aller drei Almen den überwiegenden Teil des Tages direkt bei den Schafen mit Hüten oder mit Arbeiten zur Kontrolle der Schafe wie «Überblicken» oder mit Zaunarbeiten etc. beschäftigt ist. Während die Präsenzzeit direkt bei den Schafen oder im Weidegebiet unabhängig der Behirtungsstrategie hoch ist, gibt es bei den täglichen Wegstrecken, welche das Hirtenpersonal zurückgelegt, um die Schafe zu kontrollieren/überblicken Unterschiede zwischen den beiden Behirtungsstrategien. Bei ständiger Behirtung mit kompakter Herdenführung (ständige Präsenz bei den Schafen) sind Übersicht und Kontrolle über die Schafe untertags immer gegeben und die Laufwege sind kürzer als bei sektoraler Behirtung mit weiter Herdenführung, bei der sich die Schafe auf viel größeren Almbe- reichen verteilen und für das Überblicken und tägliche Sammeln entsprechend mehr Laufarbeit durch das Hirtenpersonal nötig ist.

## Tiergesundheit

Da sich die Tiere bei angepasster Schafalpfung mit gelenkter Weideführung zumindest zeitweise räumlich näher sind als dies in der traditionellen Schafalpfung mit freiem Weidegang der Fall war, spielt der Tiergesundheitsstatus der aufgetriebenen Tiere (v.a. Moderhinke und Endoparasiten) eine zentrale Rolle für die Herdengesundheit auf der Alm. *Tabelle 2* zeigt die Belastung der auftreibenden Heimbetriebe bzw. der Schafe mit Moderhinke zu den verschiedenen Terminen der Probenahme.

Demnach kam es gesichert zur Einschleppung von Moderhinke im ersten Projektjahr auf der *Spisser Schafberg-Alm* (2021) und der *Verwall-Alm* (2022). Eine lückenlose Moderhinkesanie rung aller auftreibenden Heimbetriebe konnte im ersten Projektjahr somit nicht sichergestellt werden.

Tabelle 2: Moderhinkebelastung auf Heimbetrieben und Almen in den Jahren 2021 und 2022

Probezeitpunkt		Spisser Schafberg-Alm		Lader Heuberg-Alm		Verwall-Alm
		2021	2022*	2021	2022*	2022*
Frühjahr	Anzahl beprobter Heimbetriebe	33	31	27	20	13
	davon mit Moderhinkebefall	8 (24 %)	10 (32 %)	9 (33 %)	1 (5 %)	5 (38 %)
Almabtrieb	Anzahl beprobter Schafe	43	60	40	30	10
	davon mit Moderhinkebefall	1 (2 %)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1-5** (10-50 %)

\*vorläufige Daten

\*\*aufgrund gepoolter Proben (jeweils 5 Stichproben wurden zusammen in einem «Pool» analysiert) und keiner Einzelanalyse nach dem Positivbefund, konnte die genaue Anzahl positiver Schafe nicht ermittelt werden. Gesichert war ein Schaf Moderhinke positiv, maximal waren es alle fünf Schafe in der Poolprobe. Datengrundlage: MADER 2021 und 2022, eigene Darstellung

Die Endoparasitenbelastung wurde im Jahr 2021 auf beiden Almen, unabhängig von weiter oder kompakter Herdenführung, aus veterinärmedizinischer Sicht als «mittelgradig» und entsprechend der Norm für Schafe auf Almen beurteilt (MADER 2021). Im Jahr 2022 zeigten die Ergebnisse des Frühjahres-Monitorings und der Status-Quo-Feststellung beim Almauftrieb einen unterschiedlichen Umgang mit dem Thema Parasiten auf den Heimbetrieben (MADER 2022). Während einige Betriebe eine nur geringe Belastung mit den typischen Endoparasitenarten aufwiesen, schieden Tiere anderer Betriebe eine hohe Zahl an bestimmten Wurmeiern mit dem Kot aus. Das deutet auf eine unsachgemäß durchgeführte Entwurmung bzw. ein ungenügendes Weidemanagement auf den Heimweiden hin. Aufgrund einer hohen parasitären Belastung eines einzelnen Heimbetriebs mit dem «gedrehten Magenwurm» (*Haemonchus contortus*) kam es auf der *Verwall-Alm* zu Beginn des Almsommers zu einer vergleichsweise hohen Lämmersterblichkeit. Als Reaktion darauf wurden alle Schafe auf der Alm entwurmt, woraufhin sich die Situation wieder beruhigte.

### Gewichtsentwicklung/Bewegungsmuster/Abgänge

Trotz unterschiedlicher Strategie in der Umsetzung der gelenkten Weideführung lagen die durchschnittlichen täglichen Zunahmen der Lämmer auf der *Spisser Schafberg-Alm* und *Lader Heuberg-Alm* mit Werten zwischen 104 und 124 g in beiden Jahren im vergleichbaren Bereich und auch im Normbereich für gealpte Lämmer (*Tabelle 3*).

Tabelle 3: Gewichtsdaten auf den drei Projektalmen in den Jahren 2021 und 2022

	Spisser Schafberg-Alm		Lader Heuberg-Alm		Verwall-Alm
	2021	2022*	2021	2022*	2022*
durchschnittliches Auftriebsgewicht Lämmer (kg)	20,6	26,5	25,7	29,0	29,6
Lämmeranteil/Herde (%)	32,8	21,6	24,7	23,3	34,7
entspricht Lammanteil/Muttertier (%)	49	28	33	30	49
durchschnittliche Tageszunahme Lämmer (g)	104	105	124	112	163
durchschnittliche Tageszunahme Muttertiere (g)	5	50	74	60	125

\*vorläufige Daten

Datengrundlage: GUGGENBERGER et al. 2021 und 2022, eigene Darstellung

Die durchschnittlichen Tageszunahmen der Lämmer auf der *Verwall-Alm* lagen mit 163 g während der Alpung sehr hoch. Bei den Muttertieren zeigten sich im Jahr 2021 deutliche Unterschiede zwischen der *Spisser Schafberg-Alm* und der *Lader Heuberg-Alm* mit klar höheren durchschnittlichen Zunahmen bei weiter Herdenführung im Vergleich zur Alm mit kompakter Herdenführung. Diese Unterschiede haben sich im Jahr 2022 deutlich angenähert und fallen nicht mehr ins Gewicht.

Die Aktivitäts- und Ruhezeiten der Schafe werden bei Umsetzung der gelenkten Weideführung mit täglicher Nutzung von elektrisch eingezäunten Übernachtungsplätzen maßgeblich durch das Hirtenpersonal und das Tageslicht beeinflusst. Die durchschnittlichen Aktivitätszeiten waren bei täglicher Nutzung der Übernachtungsplätze im ersten

Projektjahr um knapp ein Drittel kürzer als ohne tägliche Nutzung der Übernachtungsplätze (Tabelle 4). Die Daten von 2022 sind noch in Auswertung.

Tabelle 4: Aktivitäts- und Ruhezeiten auf den Projektalmen im Jahr 2021

	Spisser Schafberg-Alm	Lader Heuberg-Alm
	2021	2021
Aktivitätszeiten pro Tag (h)	12	17
Ruhezeiten pro Tag (h)	12	7

Datengrundlage: GUGGENBERGER et al. 2021 und 2022, eigene Darstellung

Bei weiter Herdenführung ohne Nutzung der Übernachtungsplätze legten die Schafe im ersten Projektjahr durchschnittlich um etwa ein Fünftel längere Strecken und auch größere Höhendifferenzen während des Almsommers im Vergleich zu einer kompakt durch Hirtenpersonal geführten Herde zurück.

Abgänge um 5 % der Herde bilden den Normbereich ab. Dies war auf der *Spisser Schafberg-Alm* in beiden Jahren und auf der *Lader Heuberg-Alm* im Jahr 2022 der Fall (Tabelle 5).

Tabelle 5: Abgangsdaten auf den drei Projektalmen in den Jahren 2021 und 2022

	Spisser Schafberg-Alm		Lader Heuberg-Alm		Verwall-Alm
	2021	2022*	2021	2022*	2022*
Anzahl abgegangener Tiere (Anteil %)	39 (5%)	34 (5%)	48 (10%)	13 (3%)	24 (9%)
davon tot aufgefundene Tiere (Anteil %)	32 (82%)	21 (62%)	32 (67%)	13 (100%)	21 (88%)
davon vermisste Tiere (Anteil %)	7 (18%)	13 (38%)	16 (33%)	-	3 (12%)

\*vorläufige Daten

Datengrundlage: GUGGENBERGER et al. 2021 und 2022, eigene Darstellung

Im Jahr 2021 waren die Abgänge auf der *Lader Heuberg-Alm* mit 10 % der Herde doppelt so hoch wie der Normbereich. Grund dafür war der Übergriff durch einen Bären auf frei weidende, ungeschützte Schafe mit 21 toten oder vermissten Tieren. Auf der *Verwall-Alm* liegt der Grund für die Abgänge über dem Normbereich in gehäuften Lämmersterben kurz nach Almauftrieb mit bestätigter Ursache des gedrehten Magenwurms.

### Kosten von Herdenschutz

Die für das Jahr 2021 durchgeführten Berechnungen zeigen, dass die Anpassung der Schafalping an die steigende Präsenz großer Beutegreifer und die Umsetzung von Herdenschutz erwartungsgemäß zu einem starken Anstieg der jährlichen Kosten führt (MOSER und WILLEMS 2022). Die Gesamtkosten im ersten Umstellungsjahr 2021 haben sich pro GVE im Vergleich zum Referenzjahr 2019 auf beiden Almen mehr als vervierfacht. Die höchsten Kosten entstehen dabei durch die Anstellung von Hirtenpersonal. In der traditionellen Bewirtschaftung von Schafalmen sind es die kalkulatorischen Arbeitskosten, die den größten Anteil ausmachen, also jene Kosten, die durch die Eigenleistung von z.B. Bewirtschaftern und Auftreibern anfallen, welche aber nicht effektiv ausbezahlt werden. Die Erlöse in der Schafalping bleiben trotz der notwendigen Anpassungen an die neue

Situation aber praktisch unverändert. Die neuen Anforderungen in der Schafalping werden bisher weder durch das bestehende, noch durch das ab dem Jahr 2023 gültige Fördersystem (ÖPUL) berücksichtigt. *Tabelle 6* zeigt die errechneten durchschnittlichen Herdenschutzkosten pro GVE bzw. Schaf und Jahr. Die Auswertungen für das Jahr 2022 sind noch nicht abgeschlossen.

Tabelle 6: Herdenschutzkosten pro GVE bzw. Schaf und Jahr, die sich aus dem ersten Projektjahr 2021 errechnen haben

Herdenschutzkosten pro GVE (€)	675.-
Herdenschutzkosten pro Schaf (€)	82.-

Datengrundlage: MOSER und WILLEMS 2021

## Diskussion

### Schafalping im Wandel

Die Schafalping befindet sich durch die zunehmende Präsenz großer Beutegreifer in Österreich und den umliegenden Ländern im Wandel. Soll das Risiko von Rissen an Schafen reduziert werden, bedeutet dies teils tiefgreifende Veränderungen in der Bewirtschaftungspraxis und der Behirtung der Schafe. Diese Veränderungen beschränken sich nicht nur auf die Ebene Almbetrieb, sondern schließen auch die Heimbetriebe mit ein. Da die Veränderungen unterschiedliche Bereiche betreffen und auf verschiedenen Ebenen ablaufen, ist davon auszugehen, dass es einige Zeit benötigt, bis sich ein System etablieren kann, welches an die neuen Rahmenbedingungen in der Schafalping angepasst ist.

### Herausforderungen in den Projektjahren 2021/2022

Die Analyse der abgelaufenen Projektjahre ermöglicht Rückschlüsse auf die verschiedenen Veränderungsprozesse sowie die resultierenden Herausforderungen, die eine solche Anpassung der Schafalping mit sich bringt. Sie erlaubt darüber hinaus bereits einen ersten Ausblick auf die Entwicklung, welche sich auf Basis der gemachten Erfahrungen ergibt. Das erste Projektjahr 2021 war auf der Ebene Almbetrieb durch eine schwierige technische Umsetzung geprägt. Es zeigte sich, dass vor allem das typische Weideverhalten der Schafe (freier Weidegang) in Kombination mit weiteren Faktoren (u.a. Futterverfügbarkeit, Herdenverhalten, Gelände) in ihrem Einfluss auf die Umsetzung der gelenkten Weideführung und Herdenschutzmaßnahmen unterschätzt wurde. Die Schafe waren im ersten Umsetzungsjahr 2021 kaum kontrollierbar und die vorhandenen Arbeitskapazitäten auf den beiden Almen *Spisser Schafberg-Alm* und *Lader Heuberg-Alm* mit jeweils einem Hirten zu gering angesetzt. Das Hirtenpersonal musste in Folge auf diesen beiden Almen aufgestockt werden. Die Praktikabilität von bedarfsorientiertem Herdenschutz wurde aufgrund eines Rissereignisses durch einen Bären (DNA-bestätigt) an frei weidenden Schafen und den darauffolgenden Schwierigkeiten in der Umsetzung des bedarfsorientierten Herdenschutzes in Frage gestellt. Die Tatsache, dass keine geschützten Tiere auf den Projektalmen im Jahr 2021 gerissen wurden, kann als Erfolg gewertet werden,

auch wenn nach der bestätigten Präsenz des Bären nur noch unbestätigte Sichtungen von weiteren großen Beutegreifern im Gebiet einer Alm vorlagen.

Im Verlauf des Sommers 2021 offenbarte sich auch der Einfluss der Ebene Heimbetrieb (Herdenstruktur, Trächtigkeits- und Gesundheitsstatus der Schafe) auf den Erfolg einer angepassten Schafalpfung auf den beiden Almen in unterschiedlicher Intensität. Der Auftrieb zu junger Lämmer, Ablammungen auf der Alm und Schafe in unzureichender gesundheitlicher Verfassung bedeuten Mehraufwand für das Hirtenpersonal und erschweren diese Form der Schafalpfung dadurch, dass Einzeltiere der Herde nicht folgen und somit nicht geschützt werden können und dass auch wenige kranke Tiere die Gesundheit der gesamten Herde beeinflussen. Zusammengefasst bedeutete das Projektjahr 2021 einen je nach umgesetzter Strategie unterschiedlich gelagerten Kompromiss zwischen der Reduktion des Rissrisikos und der Leistungsfähigkeit und Gesundheit der Schafe. Eine größtmögliche Rissrisiko-Reduktion ging einher mit geringerem Gewichtszuwachs vor allem der Muttertiere sowie einer höheren Wahrscheinlichkeit von gesundheitlichen Problemen. Eine lückenhafte Reduktion des Rissrisikos ging einher mit gerissenen Tieren und in Folge einer schwierigeren Umsetzung von Herdenschutzmaßnahmen bei insgesamt aber gesünderen und leistungsfähigeren Tieren.

Im Sommer 2022 konnte auf den beiden im zweiten Projektjahr befindlichen Almen durch Evaluierung und Optimierung der Umsetzung der gelenkten Weideführung (Weide- und Herdenführung allgemein, Standorte und Nutzung der Übernachtungsplätze), durch Erhöhung der Arbeitskapazitäten von Beginn an (zwei qualifizierte HirtInnen inkl. Hütehunde pro Alm) und auch durch den Lern- und Gewöhnungsprozess, welchen die Schafe im Vorjahr durchlaufen haben, eine deutliche Beruhigung der Gesamtsituation auf der Ebene Almbetrieb erzielt werden. Die Gewichtsdaten der Schafe zeigten im zweiten Projektjahr weniger Unterschiede zwischen den Almen als im ersten Projektjahr. Sie legen nahe, dass auf der *Spisser Schafberg-Alm* bei kompakter Herdenführung und täglicher Nutzung von Übernachtungsplätzen, welche sie jeweils in unmittelbarer Nähe zu den Tagweiden befanden und somit die Triebstrecken zwischen Nachtruheplatz und Weide verkürzt waren, sich die effektiven Fresszeiten verlängert haben. Es wurde zudem der Auftrieb besser auf den Vegetationsbeginn abgestimmt. Insgesamt wurden weniger offensichtlich in der Gesundheit eingeschränkte Tiere beobachtet bzw. vorzeitig abgetrieben. Letztendlich resultierten aus den Veränderungen im Jahr 2022 signifikant höhere Gewichtszunahmen bei den Muttertieren bei ähnlich guten Zunahmen der Lämmer. Die ungünstigeren Verhältnisse im Jahr 2021 mussten demnach vorwiegend von den Muttertieren kompensiert werden. Auf der *Lader Heuberg-Alm* hingegen, die nun zur besseren Reduktion des Riss-Risikos ebenfalls täglich gemeinsame Übernachtungsplätze genutzt hat, sind leichte Gewichtseinbußen im Vergleich zum Vorjahr zu verzeichnen, was auf den Einfluss des täglichen Sammelns (Verkürzung der effektiven Fresszeiten) hindeutet. Auf der *Verwall-Alm*, für die 2022 das erste Projektjahr war, konnte in der Umsetzung von gelenkter Weideführung und Herdenschutz von Anfang an von den Erfahrungen der beiden anderen Almen profitiert werden. Die durchwegs höheren Gewichtszunahmen bei Lämmern und Muttertieren im Vergleich zu den anderen

beiden Almen könnten neben möglichen Unterschieden in der Bewirtschaftungspraxis (Bewegungsmuster noch in Auswertung) und Faktoren wie weniger steiles Gelände auch auf mögliche Unterschiede im Futterpotential, der Ausnutzung des Futterpotentials und/oder auch der Futtermittelverwertung der Schafe zurückzuführen sein. Insgesamt spiegelt sich die allgemein gute Ausstattung mit Futterflächen aller drei Projektalmen in den allgemein guten Gewichtszunahmen der Schafe wider. Der Schutz der Schafe konnte jedenfalls erneut erfolgreich umgesetzt werden und es gab keine Rissereignisse auf den drei Projektalmen, trotz der bestätigten Präsenz von großen Beutegreifern in der Region. Als grundlegende Erkenntnisse der beiden Projektjahre 2021 und 2022 haben sich jedenfalls der Wert von qualifiziertem und motiviertem Schafhirtenpersonal und von ausgebildeten Hütehunden einerseits und das Tiergesundheits- und Herdenmanagement auf den Heimbetrieben andererseits als wesentliche Schlüsselfaktoren für die Anpassung der Schafalpen herauskristallisiert.

### **Schlüsselfaktor Schafhirtenpersonal**

Die Erhebungen im Bereich «neue Hirtenarbeit» zeigen, dass es neben der Bereitschaft zu langen Arbeitstagen bei jedem Wind und Wetter sowohl Sozialkompetenzen (wie Verantwortungsbewusstsein, Durchhaltevermögen, Selbsteinschätzung, Teamfähigkeit etc.) als auch ein umfassendes Fachwissen (zu Schafen, Vegetation, Weidemanagement, Hundewesen, alpinen Gefahren u.v.m.) und idealerweise viel Erfahrung benötigt. Um qualifiziertes Hirtenpersonal anstellen und auch halten zu können, sind attraktive Arbeitsbedingungen wichtig. Dazu zählen eine angemessene Entlohnung und Unterbringung und ein gutes Arbeitsumfeld durch gute Zusammenarbeit mit Almverantwortlichen und Auftreibern sowie das zur Verfügung stellen von benötigtem Material und Equipment (Zäune, Medikamente etc.). Auf den Projektalmen werden für hiesige Verhältnisse attraktive Arbeitsbedingungen geboten. Dies ist nur durch die über die normalen Förderungen hinausgehende, zusätzliche öffentliche Finanzierung der Projekte möglich. Ohne dies oder eine andere Form der Querfinanzierung ist eine angemessene Entlohnung von Schafhirtenpersonal derzeit schwierig zu bewerkstelligen. Vor dem Hintergrund des ansteigenden Personalbedarfs und eines Wettbewerbs um qualifizierte SchafhirtInnen, sind neben finanzieller Sicherheit auch Bemühungen um eine nationale Schafhirtenausbildung wichtige Etappenziele.

### **Stellschraube Heimbetrieb**

Bei gelenkter Weideführung und Herdenschutz auf der Alm hat der einzelne Auftreiber mit seinem Tiergesundheits- und Herdenmanagement auf dem Heimbetrieb einen deutlich größeren Einfluss auf die gesamte Herde und somit auch auf die Arbeit des Hirtenpersonals, als dies bei freiem Weidegang der Fall war. Diese kollektive Verantwortung verlangt eine intensive Auseinandersetzung der Auftreiber mit der Tiergesundheit am Betrieb in Zusammenarbeit mit den betreuenden Tierärzten. Davon profitieren durch gesündere und leistungsfähigere Tiere nicht nur die Gesamtheit der Auftreiber und somit die Ebene Almbetrieb, sondern insbesondere auch jeder Heimbetrieb selbst.

Weiter benötigt es eine Ausrichtung des Herdenmanagements der Heimbetriebe auf die Alping. Konkret müssen Widder spätestens sechs Monate vor der Alping aus der Herde genommen werden, sodass die Frühjahrlämmer beim Almauftrieb bereits kräftig genug sind. Die Widder sollten vor dem Almauftrieb frühestens zu dem Zeitpunkt wieder zur Herde kommen, sodass die Ablammungen nach der fünfmonatigen Tragzeit gesichert erst nach dem Almbtrieb erfolgen. Auch Widderlämmer gehören am Heimbetrieb rechtzeitig von der Herde separiert, um ein ungewolltes Decken zu vermeiden. Beträgt die Almdauer mehr als fünf Monate, müssen hochträchtige Schafe zu einem geeigneten Zeitpunkt frühzeitig abgetrieben werden. Durch gezieltes Herdenmanagement auf den Heimbetrieben lässt sich auch der Nachtrieb von Tieren zu einem späteren Zeitpunkt vermeiden. Bisher ist es durchaus üblich, Schafe mit jungen Lämmern zunächst noch am Heimbetrieb zu behalten und erst später individuell und selbstständig ins Almgebiet ziehen zu lassen. Dazu kam es auch auf den Projektalmen. Die Kontrolle über die Schafe war folglich erschwert, weil nicht klar war, wo die neuen Schafe sind und wieviele es sind. Der Nachtrieb von Widdern führte zu problematischen Rangordnungskämpfen innerhalb der räumlich begrenzten Übernachtungsplätze. Zu diesen heimbetriebsbezogenen Themenfeldern, welche auch die Alping betreffen, stehen alle Projektalmen im Austausch mit den Auftreibern, um für die kollektive Verantwortung und die Relevanz jedes einzelnen Heimbetriebes zu sensibilisieren und Möglichkeiten für das weitere Vorgehen auszuloten.

### **Kosten für Herdenschutz**

Die ökonomische Betrachtung der Schafalping ohne und mit Umsetzung von Herdenschutz zeigt einerseits, dass die Schafalping in der Vergangenheit mehrheitlich durch Eigenleistungen und ohne ökonomisches Motiv getragen wurde und dass Herdenschutz andererseits teuer ist. Die Höhe der bisher errechneten jährlichen Kosten ist beeinflusst durch die Auswahl der Almen und auch durch den Zeitpunkt der Betrachtung, also die «teuren ersten Umsetzungsjahre». Daher ist es wichtig, die ökonomischen Betrachtungen auf den Projektalmen weiterzuführen, damit auch die Kostensituation abgebildet werden kann, wenn sich die Bewirtschaftungssituation etabliert hat und der Effekt der Bewirtschaftungsanpassung in den Hintergrund getreten ist. Dies kann dazu führen, dass die jährlichen Kosten für Herdenschutz in den Folgejahren, im Vergleich zu den ersten Umsetzungsjahren, wieder etwas sinken. Nichtsdestotrotz sind die Erlöse, die in der Schafalping erzielt werden können (ÖPUL-Prämien, Weidezins), bei Weitem zu gering, um die anfallenden Kosten zu decken. Sie berücksichtigen die neuen Rahmenbedingungen nur ungenügend. Ohne breite und geeignete finanzielle Unterstützung wird die Umsetzung von Herdenschutz für Almbewirtschafteter wirtschaftlich nicht tragbar sein.

### **Perspektive**

Eine konsequent und korrekt umgesetzte gelenkte Weideführung und Herdenschutzmaßnahmen können für Schafauftreiber bei steigender Präsenz großer Beutegreifer eine Perspektive darstellen, das Riss-Risiko an ihren Tieren zu reduzieren. Das zeigt sich

im Gelingen der praktischen Umsetzung auf den Projektalmen und in der steigenden Zufriedenheit der Auftreiber nach zwei abgelaufenen Projektjahren.

Die allgemeine Stimmung unter den Schafhaltern und Almbewirtschaftern Tirols erscheint vor dem Hintergrund einer steigenden Präsenz großer Beutegreifer und jährlich hohen Risszahlen derzeit schwierig und zwischen einem Gefühl der Ohnmacht, Wut und Resignation zu schwanken. Eine sachliche und transparente Information zur Allgemeinsituation bezüglich großer Beutegreifer sowie eine fachlich fundierte Beratung zu Möglichkeiten, die Tiere im eigenen Verantwortungsbereich zu schützen, sind neben der Bereitstellung der notwendigen finanziellen Mittel erste wichtige Schritte, den Betroffenen die Möglichkeit zur Eigeninitiative zurückzugeben. Vor dem Hintergrund der starken Entwicklungsdynamik der große Beutegreifer-Situation spielen die Faktoren Zeit und Sicherheit eine wichtige Rolle für das Ausloten möglicher Perspektiven. Die drei Projektalmen sind durch die breite Unterstützung auf verschiedenen Ebenen und die Anpassung der Bewirtschaftung bei vergleichsweise geringem Druck durch große Beutegreifer bereits gut auf die zukünftigen Herausforderungen vorbereitet. Die Ungewissheit in Bezug auf das Wie-Weiter nach Ablauf der fünfjährigen Projektlaufdauer ist jedoch deutlich spürbar. Sie zeigt den Bedarf an Sicherheit und Perspektive für die Betroffenen auch über die zeitlich begrenzten Herdenschutzprojekte hinaus.

## Danksagung

Die Autoren danken allen Mitwirkenden an den Herdenschutzprojekten, insbesondere den HirtInnen für ihre wertvolle Hirtenarbeit im Sommer 2021 und 2022, den Almverantwortlichen und Auftreibern, den Kollegen der HBLFA Raumberg-Gumpenstein, des TTGD und der Abteilung Landwirtschaftliches Schulwesen und Landwirtschaftsrecht des Landes Tirol. Finanzielle Unterstützung der Herdenschutzprojekte wurde durch das Land Tirol gewährt.

## Literatur

GUGGENBERGER, T., R. HUBER, A. KLINGLER, S. MOSER und S. GAPPMAIER, 2021: Technischer Bericht zu Messdaten der Herdenschutzprojekte «Spisser Schafberg» und «Lader Heuberg» im Oberen Gericht, Tirol. Forschungsbericht der HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Irdning-Donnersbachtal, 34 S.

GUGGENBERGER, T., R. HUBER, A. KLINGLER und S. MOSER, 2022: Technischer Bericht zu Messdaten der Herdenschutz-Projekte 2022 im Oberen Gericht bzw. Verwall, Tirol. Forschungsbericht der HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Irdning-Donnersbachtal, in Vorbereitung.

MADER, C., 2021: Lader Heuberg Abschlussbesprechung 2021. PowerPointPräsentation der Ergebnisse zum Tiergesundheitskonzept im Rahmen der Herdenschutz-Projekte, 43 S.

MADER, C., 2022: Herdenschutzprojekte Abschlussbesprechung 2022. PowerPointPräsentation der Ergebnisse zum Tiergesundheitskonzept im Rahmen der Herdenschutzprojekte, 18 S.

MAYRING, PH., 2015: Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken. Beltz Verlag, Weinheim Basel, 152 S.

MOSER, S., 2021: Weidekonzept Schafalping Verwall. Büro Alpe, Weerberg. 12 S.

MOSER, S. und J. GITTERLE, 2022: Grundsätze und Rahmenbedingungen von gelenkter Weideführung und Herdenschutz auf Schafalmen. Büro Alpe, Weerberg; Abteilung Landwirtschaftliches Schulwesen und Landwirtschaftsrecht, Land Tirol, 12 S.

MOSER, S. und H. WILLEMS, 2022: Ökonomische Betrachtung der Herdenschutzprojekte Spisser Schafberg-Alm und Lader Heuberg-Alm. Büro Alpe, Weerberg, 33 S.

TGD-LVD (Tiroler Tiergesundheitsdienst, Landesveterinärdirektion), 2022: Konzept Tiergesundheit Schaf-/Ziegenalping gelenkte Weideführung, Version 2.0, 2 S.



## Muss Mountain-Biken neu gedacht werden?

Markus Pekoll<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Das Land Steiermark, Mountainbikekoordinator, Hofgasse 16, A-8010 Graz

\* Ansprechpartner: Markus Pekoll, email: markus.pekoll@stmk.gv.at



## +2<sup>+</sup> °C: Klimaveränderung im Almgebiet

Thomas Guggenberger<sup>1\*</sup>, Albin Blaschka<sup>2</sup>, Reinhard Huber<sup>1</sup>  
Andreas Schaumberger<sup>3</sup>, Stefanie Gappmaier<sup>1</sup>, Andreas Klingler<sup>3</sup>  
und Petra Unterweger<sup>4</sup>

Die HBLFA Raumberg-Gumpenstein hat im Zeitraum 2016 - 2019 ein Projekt in der Dauerversuchsanlage des Höhenprofils Johnsbach (47° 31' 21.6984" N | 14° 39' 7.9668" E) aus dem Jahre 1993 - 1996 wiederholt, um den aktuellen Einfluss der Klimaerwärmung auf den Ertrag und die Futterqualität von Almweiden zu untersuchen. Dafür wurden die Versuchsflächen rekonstruiert, befestigt und ein Drittel der Fläche an einem fixen, bereits 1993 - 1996 festgelegten Termin geerntet. 10 Tage vor diesem Termin und 10 Tage danach wurden je ein verbleibendes Drittel geerntet, um die Entwicklungsdynamik des Almfutters zu bestimmen. Der Ertrag im ersten Aufwuchs und die Nährstoffe im Futter wurden bestimmt. Zur Untersuchung der Klimaveränderung wurde der langjährige Datensatz der ZAMG-Station in Admont zwischen 1990 und 2019 ausgewertet. Dessen Eignung wurde vorab über das lokale Messstationsnetz der Integrativen Kooperationsplattform Johnsbachtal geprüft. Für Zukunftsprognosen werden die Klimaszenarien für Österreich der Arbeitsgruppe ÖKS15 genutzt.

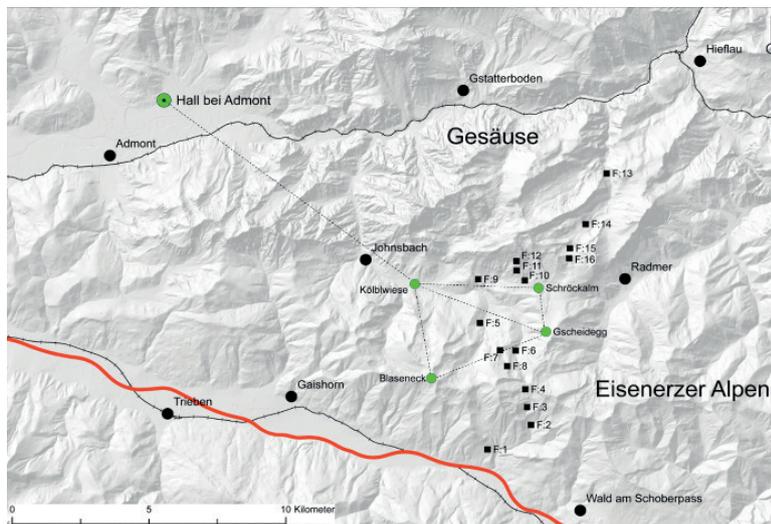


Abbildung 1: Verortung der Versuchsanlage

Bildbeschreibung: Im Bezirk Liezen, Steiermark wurden 16 Versuchsflächen (F1 bis F16) auf einer gedachten räumlichen Linie eingezäunt und in zwei Perioden (1993 - 1996 und 2016 - 2019) bewirtschaftet. Die Linie durchschneidet mit den Eisenerzer Alpen und dem Gesäuse zwei unterschiedliche Gebirgszüge. Die Versuchsanlage ist mit einem lokalen Netz an Klimastationen (grüne Punkte) vernetzt.

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

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

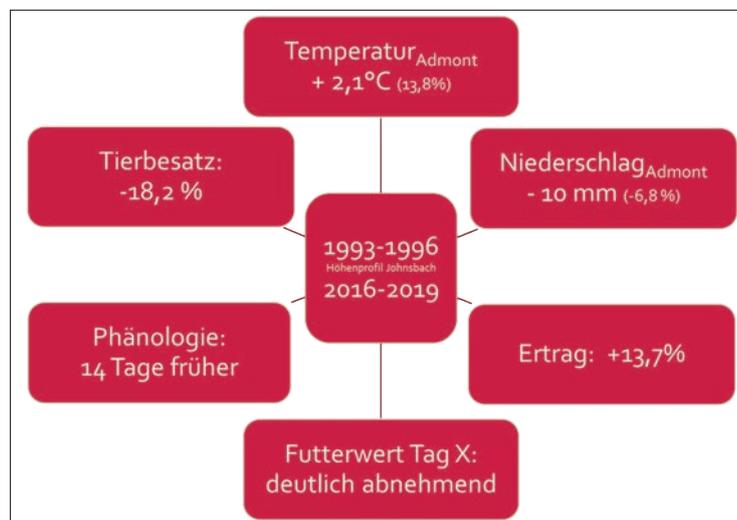
<sup>3</sup> HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Institut für Pflanzenbau und Kulturlandschaft, Raumberg 38, A-8952 Irdning-Donnersbachtal

<sup>4</sup> HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Stabstelle Analytik, Raumberg 38, A-8952 Irdning-Donnersbachtal

\* Ansprechpartner: Dr. Thomas Guggenberger, email: thomas.guggenberger@raumberg-gumpenstein.at

Die Untersuchung der Klimadaten zeigte im Vergleich zur ersten Periode von 1993 - 1996 einen Anstieg der Temperatur im jeweiligen Monat vor der Ernte um 13,8 % oder 2,1 °C und einen Rückgang des Niederschlages um 6,8 % oder 10 mm. Die Erwärmung führte zu einem früheren Vegetationsbeginn von rund 14 Tagen, weshalb zum festen Erntetermin bereits um 13,7 % mehr an Futterertrag zu finden war. Dieses Futter war um jeweils mindestens eine phänologische Phase weiter und befand sich nun nicht mehr in der 1993 - 1996 beobachteten Weidereife, sondern mindestens in der Blüte. Damit verbunden konnte eine veränderte Zusammensetzung der Strukturkohlenhydrate beobachtet werden. Entlang der Entwicklungsdynamik der Vegetation lagern die Pflanzen entlang des Höhengradienten mehr an Strukturkohlenhydraten ein. Insgesamt sinkt deshalb der Futterwert. Um auf diese Entwicklung zu reagieren, dürfen Almbauern in Zukunft den Almauftriebstermin nicht zu spät ansetzen. Traditionelle Termine bzw. rechtlich verankerte Termine müssen unbedingt überdacht werden, da der Weidebeginn unter Anwendung der Prognosen des ÖKS15 bis zur Periode 2071 - 2100 ab heute noch weitere 5 Wochen früher stattfinden könnte. Diese Aussage bezieht sich auf Standorte mit ausreichendem Niederschlag im Frühling und Frühsommer. Im gesamten Beobachtungszeitraum ist außerdem der Tierbesatz an Weidevieh in Folge der Strukturänderung in der Landwirtschaft um 18,2 % zurückgegangen. Die stärkere Dynamik der Vegetation und der Rückgang der Weidetiere werden in Zukunft zu einem weiteren Rückgang von Qualitätsweiden auf den Almen führen. Als Gegenmaßnahmen sind eine systematische Beweidung und eine weiterhin aktive Weidpflege durch die Almbauern unbedingt notwendig. Dass dafür die Landwirtschaft im Berggebiet intakt bleiben muss, versteht sich von selbst. Der gesamte Forschungsbericht, der weit über diese Kurzfassung hinausgeht, ist im Internet verfügbar (GUGGENBERGER et al. 2021).

Abbildung 2: Die wichtigsten Ergebnisse im Überblick



## Literatur

GUGGENBERGER, T., A. BLASCHKA, R. HUBER, A. SCHAUMBERGER, A. KLINGLER und P. UNTERWEGER, 2021: +2° °C: Klimaveränderung im Almgebiet. Forschungsbericht der HBLFA Raumberg-Gumpenstein. 105 S.

## Is(s)t der Wolf Österreicher?

Evelyn Zarfl<sup>1</sup>\*

### Zur Situation der heimischen Schaf- und Ziegenbranche

Die Schaf- und Ziegenhaltung findet sich in Österreich zumeist auf kleinstrukturierten Familienbetrieben wieder. Während nur ca. 13 Prozent der Schafbetriebe und 3 Prozent der Ziegenbetriebe große, spezialisierte Betriebe mit 50 oder mehr Schafen oder Ziegen sind, ist die Mehrzahl der Betriebe vergleichsweise klein. Die rund 16.400 Schafbetriebe in Österreich halten insgesamt 402.350 Schafe, die rund 100.600 Ziegen werden auf 10.330 Betrieben gehalten (Quelle: Statistik Austria Allgemeiner Viehbestand Dezember 2021). Ein Charakteristikum der Schaf- und Ziegenhaltung ist der große Anteil an gealpten Tiere, rund 110.413 Schafe und 12.526 Ziegen werden auf die heimischen Almen und in die Berggebiete aufgetrieben (Quelle: BMLRT/AMA Invekos-Daten, Stand Jänner 2021). Die kleinen Wiederkäuer werden damit nicht nur naturnah gehalten, sondern pflegen große Flächen, verhindern Verwaldung und Verbuschung, tragen zum Erosionsschutz bei und fördern die Biodiversität von Gräsern und Kräutern. Schafe und Ziegen verringern damit auch die Gefahr von Lawinen- und Muren-Abgängen. Durch ihre Beschaffenheit sind Schafe und Ziegen einige der wenigen Tierarten, die auch im steilen Gelände gut zurechtkommen. Die einzigartige österreichische Kulturlandschaft und die Freizeitmöglichkeiten in den Bergen u.a. frei zugängliche Wanderwege sind auch den Schafen und Ziegen zu verdanken.

### Zur Situation der Großraubtiere in Österreich

Bereits seit einigen Jahren mehren sich nicht nur die Sichtungen von Großraubtieren wie Wolf und Bär, sondern auch die Übergriffe dieser auf Schafe und Ziegen. Allein im Jahr 2022 wurden bereits vor dem eigentlichen Beginn der Weide- und Almsaison unzählige Wolfsrisse, insbesondere in Tirol und in Kärnten, gemeldet. Der strenge Schutzstatus von Wolf und Bär ist unter anderem in der FFH-Richtlinie normiert. Die dort im Artikel 16 vorgesehenen Ausnahmen vom Schutzstatus sind für die vorherrschende Situation und die sich ausbreitenden Populationen aber zu eng gefasst. Der Schutzstatus muss daher neu beurteilt werden. Zusätzlich braucht es auch eine Änderung der Kriterien bei der Beurteilung für einen günstigen Erhaltungszustand.

Großraubtiere kennen keine Staatsgrenzen – sie wechseln häufig zwischen den Ländern hin und her, daher braucht es ein länderübergreifendes, abgestimmtes Management der Großraubtiere.

<sup>1</sup> Österreichischer Bundesverband für Schafe und Ziegen, Dresdner Straße 89/B2/18, A-1200 Wien

\* Ansprechpartner: Dipl.-Ing. Evelyn Zarfl, email: evelyn.zarfl@gmx.net

## Der Österreichische Bundesverband für Schafe und Ziegen (ÖBSZ)

### Konsequenzen der aktuellen Entwicklung für die Landwirtschaft

Gemeinsam mit den zehn Landesverbänden zeigt der ÖBSZ die Herausforderungen für Schaf- und Ziegenhalter:innen durch die Großraubtiere auf. Die verstärkte Wiederansiedelung und Verbreitung insbesondere von Wolf und Bär wird die heimische Schaf- und Ziegenhaltung in Österreich nachhaltig verändern. Immer mehr Tierhalter:innen werden ihre kleinen Wiederkäuer nicht mehr auf Weiden oder Almen auftreiben. Einige werden die Tierhaltung und somit auch die Landwirtschaft zur Gänze aufgeben. Auch die Kulturlandschaft wird diese Entwicklungen widerspiegeln – vermehrt wird es zur Verwaldung und Verbuschung kommen, die Artenvielfalt bei Gräsern und Kräutern zurückgehen und auch die Gefahr von Lawinen- und Muren-Abgängen steigen.

### Daher fordert der ÖBSZ als Interessenvertretung der Schaf- und Ziegenhalter:innen:

- keine unkontrollierte Wiederansiedelung der Großraubtiere in Österreich
- Entnahmemöglichkeiten und gezielte Regulation von Großraubtieren
- den Schutz für unsere Nutz- und Weidetiere
- den Schutz für die Weidetierhalter:innen und ihre Familien
- den Erhalt der Kulturlandschaft und der flächendeckenden Berglandwirtschaft
- den Erhalt der einzigartigen Almwirtschaft
- Verhinderung von Tierleid für Nutz- und Weidetiere
- einheitliche Entschädigungen für die Tierhalter:innen über alle Bundesländer und die Anpassung der Zahlungen an die tatsächlichen betriebswirtschaftlichen Kosten
- eine raschere Reaktionskette nach einem erfolgten Riss
- schnelle Hilfe für die Betriebe und eine raschere Analyse von DNA-Proben
- Information für die breite Bevölkerung zur Verbreitung der Großraubtiere anhand aktueller Monitoring-Zahlen

Bericht

## 12. Fachtagung für Schafhaltung 2022

Herausgeber:

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

Druck, Verlag und © 2022

ISBN-13: 978-3-902849-97-7

ISSN: 1818-7722