

Aus dem Department für Pathobiologie  
der Veterinärmedizinischen Universität Wien  
Institut für Parasitologie

(Leiter: O. Univ.-Prof. Dr. med. vet. Anja Joachim Dipl. EVPC)

**SOZIODEMOGRAFISCHE ERHEBUNG BEI ÖSTERREICHISCHEN  
SCHAFZÜCHTERN/INNEN ÜBER DEN UMGANG UND WISSENSSTAND BEI DER  
KONTROLLE VON MAGEN- DARMWÜRMERN IHRER TIERE**

**Diplomarbeit**

Veterinärmedizinische Universität Wien

Vorgelegt von

Petra Peinsipp

Wien, Oktober 2022

Wissenschaftliche Betreuerin

Hinney Barbara, Dipl.EVPC Dr in med.vet.

Begutachterin

Lichtmannsperger Katharina, Dipl.ECBHM Dr in med.vet.

# Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis .....	6
1 Einleitung.....	1
2 Literaturübersicht .....	4
2.1 Schafbestand in Österreich.....	4
2.2 Lebenszyklus der Magen-Darm-Strongyliden .....	4
2.2.1 Umweltfaktoren und ihre Beeinflussung.....	5
2.2.2 Krankheitsbild, Diagnose und Behandlung eines Befalls mit Trichostrongyliden	6
2.3 Hintergründe und Ziele für ein zeitgemäßes Entwurmungsmanagement .....	8
2.4 Parasitenmanagement.....	9
2.4.1 Weidemanagement.....	10
2.4.2 Andere Maßnahmen .....	13
2.4.3 AR-verlangsamende Maßnahmen .....	15
2.5 Forschungsstand zur Parasitenkontrolle .....	17
2.5.1 Bewusstsein und Umsetzung im Hinblick auf die Parasitenkontrolle weltweit .	17
2.5.2 Bewusstsein und Umsetzung im Hinblick auf die Parasitenkontrolle in Österreich.....	19
2.5.3 Standardprotokolle und Richtlinien für eine bessere Umsetzung .....	19
3 Material und Methoden .....	22
3.1 Allgemeine Informationen zur Umfrage.....	22
3.2 Fragebogenkonzeption .....	23
3.3 Gliederung des Fragebogens .....	24
3.3.1 Allgemeine Daten .....	24
3.3.2 Hauptteil .....	24
3.4 Statistische Auswertung.....	26
4 Ergebnisse.....	26
4.1 Demografische und geografische Daten .....	26

4.2	Allgemeine Daten zum Betrieb und zur Haltung von Schafen .....	28
4.3	Magen-Darm-Wurm-Kontrolle .....	30
4.3.1	Magen-Darm-Wurm-Kontroll-Strategie mit einem/einer Tierärzt/in .....	30
4.3.2	Die Anthelminthika-Behandlung für neuen und zurückkehrenden Viehbestand 33	
4.3.3	Strategien zur Sicherstellung der Wirksamkeit von Entwurmungsmitteln .....	36
4.3.4	Überwachung der Anzahl von Eiern im Kot.....	38
4.3.5	Die Strategie „Dose and move“ (Behandeln und Weidewechsel).....	41
4.3.6	Alternative Strategien der Magen-Darm-Wurm-Kontrolle .....	43
4.3.7	Die Beeinflussung durch genannte Personen/Organisationen hinsichtlich der Magen-Darm-Wurm-Kontrolle .....	47
4.4	Magen-Darm-Wurm-Behandlung .....	51
4.5	Informationsstand und Zielsetzungen .....	53
4.5.1	Magen-Darm-Wurm-Kontrolle und Anthelminthika-Resistenzen .....	54
5	Diskussion .....	59
5.1	Zusammenarbeit mit einem/einer Tierärzt/in .....	60
5.2	Informationsstand und Zielsetzung .....	61
5.3	Behandlung mit Anthelminthika.....	61
5.4	Quarantänemaßnahmen.....	62
5.5	Entwurmungsmittelresistenz .....	63
5.6	Überwachung der Eizahl im Kot.....	63
5.7	Weidemanagement.....	64
5.8	Zucht .....	64
5.9	Schlussfolgerung .....	65
6	Zusammenfassung .....	66
7	Summary .....	68
8	Literaturverzeichnis.....	69

9	Abbildungsverzeichnis .....	75
10	Tabellenverzeichnis.....	76
11	Anhang.....	77
11.1	Freitext Fragen.....	77
11.2	Umfragebogen Entwurf .....	82

## Abkürzungsverzeichnis

AAD	Aminoacetonitrilderivate
AR	Anthelminthika- Resistenzen
BZ	Benzimidazole
COMBAR	Combating Anthelmintic Resistance in Ruminants
COST	European Cooperation in Science & Technology
EID	Elektronische Identifikation
FECRT	Faecal Egg Count Reduction Test
GIN	Gastrointestinale Nematoden
L2	Larvenstadium 2
L3	Larvenstadium 3
L4	Larvenstadium 4
MDS	Magen-Darm-Strongyliden
ML	Makrozyklische Laktone
SCOPS	Sustainable Control Of parasites in Sheep
TGD	Tiergesundheitsdienst
TST	Targeted Selective Treatment
UK	Vereinigtes Königreich von Großbritannien und Nordirland

## 1 Einleitung

Parasitenbefall stellt in der Schafhaltung eine der größten globalen tiergesundheitlichen Herausforderungen dar (Roeber et al. 2013). Zu den wichtigsten Ursachen hierfür zählt die Intensivierung der Schafproduktion in den letzten Jahrzehnten, die eine höhere Besatzdichte und dadurch einen gesteigerten Infektionsdruck zur Folge hatte (Cabaret et al. 2009). Andere Gründe sind in der Veränderung klimatischer Faktoren in vielen Gegenden zu finden (Morgan und van Dijk 2012).

Schafe sind Wirtstiere für eine große Anzahl an Parasiten. Die größten gesundheitlichen und wirtschaftlichen Schäden werden jedoch von einigen wenigen Arten verursacht. Zu den wesentlichen Endoparasiten bei Schafen und Ziegen gehören Magen-Darm-Strongyliden (MDS). Sie befallen Kleinwiederkäuer bei der Aufnahme von frischem Gras. Dabei gelangen die Larven mit dem Weidefutter in den Magen-Darm-Trakt der Tiere. Hieraus entwickeln sich Würmer, deren Eier mit dem Kot ausgeschieden werden und dadurch wiederum auf die Weideflächen gelangen. Der Befall kann für Jungtiere tödlich enden, weil ihr Immunsystem noch nicht dazu in der Lage ist, einen solchen ausreichend zu kontrollieren. Doch auch erwachsene Tiere können unter Durchfall, Fressunlust, Gewichtsverlust, Schwäche sowie Leistungsverlust leiden (Deplazes et al. 2020).

Unter den MDS gilt *Haemonchus contortus*, der Verursacher der Hämonchose, als Spezies mit der größten klinischen und ökologischen Bedeutung. In einigen Fällen kommt es zum plötzlichen Tod der Tiere durch den Parasiten, wodurch die Bedrohung durch den Befall zusätzlich hervorgehoben wird (Besier et al. 2016).

Neben den Folgen für die Tiergesundheit ziehen MDS einen erheblichen sozioökonomischen Schaden nach sich. Von Charlier et. al. (2020) wurden die durch Helminthen verursachten Kosten für die europäische Marktwirtschaft mit 1,8 Milliarden Euro jährlich angegeben. Österreich erreichte Kosten in Höhe von 29 Millionen Euro pro Jahr.

Zur Prävention und Therapie dieser Parasitosen stehen Anthelminthika zur Verfügung. Allerdings haben ein übermäßiger Gebrauch und Anwendungsfehler zur Entwicklung von Anthelminthika-Resistenzen (AR) geführt. Eine wesentliche Zielsetzung adäquater Kontrollstrategien ist die Verlangsamung der Entwicklung von AR.

Vor diesem Hintergrund ist es besonders wichtig, die Einstellung von Schafhalter/innen und ihre entsprechenden Kenntnisse im Feld herauszuarbeiten. Nur dergestalt können neue

Ansatzpunkte für ein effizientes und effektives Parasitenmanagement entwickelt werden, die speziell auf die Bedürfnisse von Schafzüchter/innen ausgerichtet sind.

Parasiten-Kontrollstrategien leisten einen entscheidenden Beitrag zur Gesunderhaltung und damit auch zur Erhaltung der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit von Weidetieren. Ein rechtzeitiges Erkennen von Erkrankungen gilt somit als essenzieller Teil der Arbeit von Schafzüchter/innen (Yen 2008). Die durch Parasitenbefall entstehenden Produktionsverluste steigern das Bewusstsein der Schafhalter/innen für die Problematik (Kahn und Woodgate 2012). Allerdings ist das allgemeine Wissen über mögliche Interventionen vermutlich als gering einzuschätzen (Bath 2006).

Kumar et al. (2013) zufolge ist eine Verallgemeinerung von Empfehlungen aufgrund unterschiedlicher geografischer und klimatischer Bedingungen nicht möglich. Daher muss das Parasitenmanagement bei Kleinwiederkäuern regions- oder sogar betriebsspezifisch angepasst werden (Deinhofer 2009, Roeber et al. 2013).

Dies wirft die Frage auf, welchen Wissensstand österreichische Schafhalter/innen im Hinblick auf Magen-Darm-Würmer grundsätzlich aufweisen und welche Maßnahmen sie für das Parasitenmanagement setzen. Nur durch die Beantwortung dieser Fragen, können speziell zugeschnittene Empfehlungen ausgesprochen, adäquate Kanäle zur Informationsweitergabe genutzt und bestmögliche Interventionen, vor allem von Seiten der Bestands-Tierärzt/innen, durchgeführt werden.

Die vorliegende Arbeit soll den Wissensstand und die Kenntnisse der österreichischen Schafhalter/innen im Hinblick auf das Parasitenmanagement erfassen und bewerten. Zu diesem Zweck wurde ein standardisierter Fragebogen für Schafhalter/innen verwendet, der auch sozioökonomische Aspekte erfassen sollte. Dieser wurde in ein Online-Umfragetool übertragen und den Befragten zur Beantwortung zur Verfügung gestellt

Im Rahmen der vorliegenden Abhandlung sollen angesichts der beschriebenen Ausgangslage die folgenden zwei zentralen Fragestellungen beantwortet werden:

**Über welchen Wissensstand verfügen die österreichischen Schafhalter/innen im Hinblick auf Magen-Darm-Würmer und AR und welche Maßnahmen setzen sie in Bezug auf das Parasitenmanagement?**

Dabei wird von folgender mit den Forschungsfragen verbundener Hypothese ausgegangen:

**Schafhalter/innen in Österreich weisen ein lückenhaftes Wissen über das zeitgemäße Entwurmungsmanagement auf und wenden teilweise Hochrisikostراتيجien, die die Entstehung von Anthelminthikaresistenzen fördern, an.**

## 2 Literaturübersicht

### 2.1 Schafbestand in Österreich

Die Zahlen aus dem Jahr 2019 zeigen, dass es zum Zeitpunkt dieser Studie in Österreich etwa 15.700 Schafbetriebe gab, in denen knapp 402.000 Schafe gehalten wurden. Dies entspricht einer Herdengröße von durchschnittlich 26 Schafen (Österreichischer Bundesverband für Schafe und Ziegen 2019).

Der Schafbestand unterlag in den vergangenen zwanzig Jahren nur geringfügigen Veränderungen. Es ist ein Trend zum Anstieg des gesamten Schafbestandes erkennbar, denn im Jahr 2000 waren es noch etwas weniger als 350.000 Schafe. Allerdings ist gleichzeitig auch ein Rückgang an Züchter/innen ersichtlich. Zur Jahrtausendwende wurden in Österreich noch knapp 19.000 Schafzüchter/innen gezählt. Somit hat sich die durchschnittliche Zahl an Tieren pro Herde in den vergangenen 20 Jahren erhöht. Ein/e Schafzüchter/in trägt gegenwärtig demnach Verantwortung für mehr Tiere als früher (Österreichischer Bundesverband für Schafe und Ziegen 2019<sup>1</sup>).

### 2.2 Lebenszyklus der Magen-Darm-Strongyliden

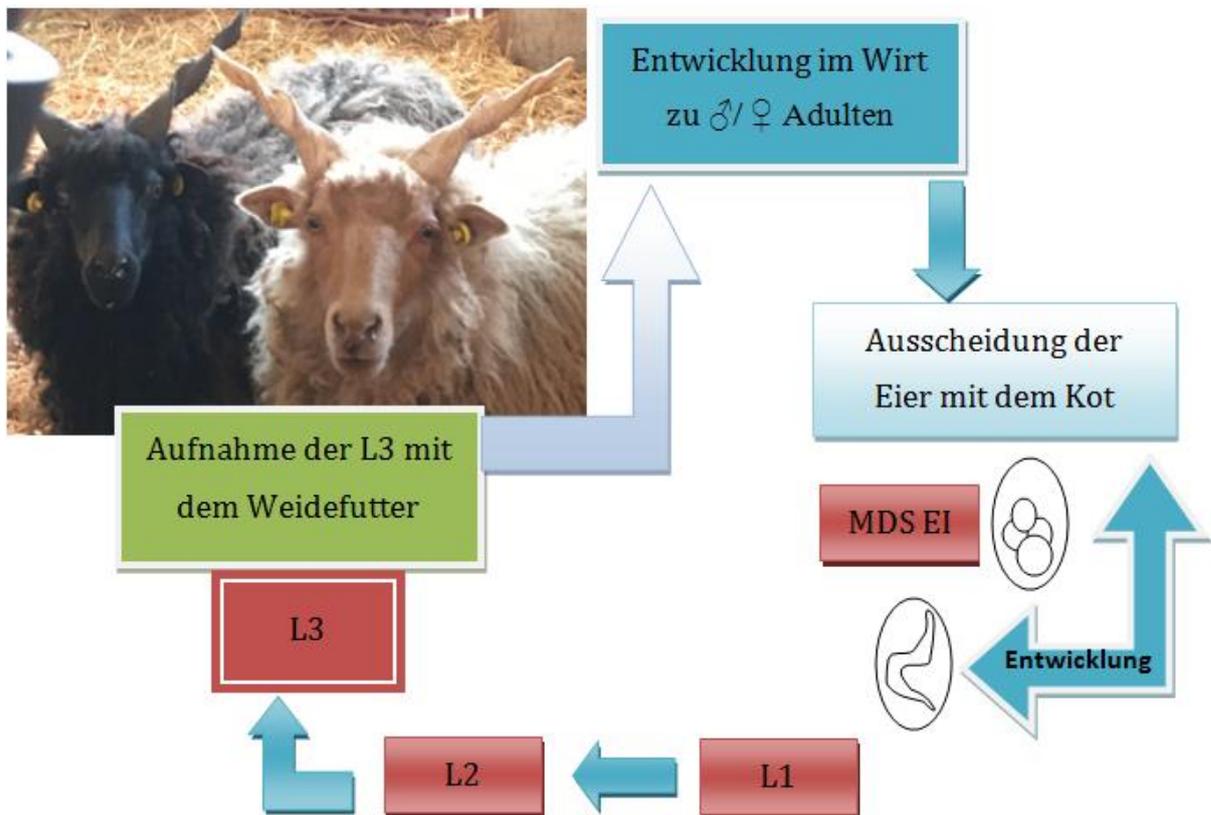
Magen-Darm-Strongyliden (MDS) sind weltweit verbreitet. Strongyliden besiedeln sowohl den Labmagen als auch den Dünndarm von Kleinwiederkäuern (Deplazes et al. 2020). Die MDS der kleinen Wiederkäuer gehören zu den Trichostrongyliden; wichtige Arten sind *Trichostrongylus colubriformis*, *Teladorsagia circumcincta* und *Haemonchus contortus* (Deplazes et al. 2020).

Die Eier der Trichostrongyliden werden mit dem Kot der befallenen Tiere ausgeschieden und entwickeln sich dann extern in der Umgebung über zwei Larvenstadien bis zur infektiösen Drittlarve (L3) weiter. Diese wird oral vom Endwirt aufgenommen und entwickelt sich dann zur L4; anschließend bildet sie sich zu präadulten und in der Folge zu getrenntgeschlechtlichen adulten Würmern aus, die sich je nach Art im Labmagen oder im Dünndarm ansiedeln (Abb. 1). Manche Arten wie *Haemonchus* und *Teladorsagia* können die Entwicklung im Larvenstadium im Wirt über mehrere Monate hinweg unterbrechen und in einem Ruhezustand verharren. Dieser Vorgang wird „Hypobiose“ genannt. Dabei wandert

---

<sup>1</sup> Österreichischer Bundesverband für Schafe und Ziegen. <https://www.oebasz.at/ueber-uns/schaf-und-ziegenhaltung-in-oesterreich> (Zugriff 6.06.21)

die L4 in die Labmagenschleimhaut, um sich dort in ihre inaktive Form als Wurmknotten zu begeben. Im Zusammenhang mit den klimatischen Bedingungen und dem Immunstatus der Tiere fällt dies häufig mit dem Ende der Weideperiode zusammen. So kann die Entwicklung der Larve zum adulten Wurm am Ende des Winters fortgesetzt werden, wenn die Bedingungen für freilebende Stadien wieder günstiger sind (Salisbury 1970).



**Abbildung 1: Lebenszyklus von MDS bei Kleinwiederkäuern**, Quelle: modifiziert nach Roeber et al. (2013)

### 2.2.1 Umweltfaktoren und ihre Beeinflussung

Klimatische Bedingungen haben einen wesentlichen Einfluss auf die Parasitenentwicklung. So wirkt sich etwa die Temperatur auf das Überleben der Larven aus. Je nach Art der Trichostrongyliden liegt die ideale Temperatur für deren Überleben zwischen 16 und 37 Grad Celsius (O'Connor et al. 2006). Entscheidend ist auch die Humidität, denn durch Feuchtigkeit im Boden und in der Luft wird das Überleben der Larven deutlich erleichtert, wohingegen Larven auf sehr trockene Bedingungen empfindlich reagieren (Morgan und van Dijk 2012). Ein Temperaturanstieg im Frühling begünstigt die Entwicklung der infektiösen Larven. Dagegen führen heiße und trockene Sommer zum Absterben dieser (Roeber et al. 2013).

### 2.2.2 Krankheitsbild, Diagnose und Behandlung eines Befalls mit Trichostrongyliden

Besonders pathogene Trichostrongyliden der kleinen Wiederkäuer sind *Haemonchus spp.*, *Trichostrongylus spp.* und *Teladorsagia spp.* Sie führen zum Bild der parasitären Gastroenteritis (PGE). *Haemonchus contortus* ist ein blutsaugender Wurm, dessen Schädigung vor allem im teils massiven Blutverlust besteht. In der Folge kann es zu Anämie, zu Ödemen aufgrund des Albuminverlustes und zu Lethargie kommen. Durchfall gehört nicht zum typischen Krankheitsbild der Haemonchose, tritt hingegen bei einem Befall mit *Trichostrongylus* oder *Teladorsagia* häufig auf (Roeber et al. 2013). Das Krankheitsbild der PGE nimmt zumeist chronische Verlaufsformen an, die neben den oben genannten Symptomen von einem schlechten Allgemeinzustand, von Appetitverlust und von Abmagerung gekennzeichnet sind. Akute Verläufe werden vornehmlich durch *Haemonchus contortus* verursacht und können letal verlaufen. Hauptsächlich Jungtiere im Alter von drei bis sieben Monaten sind von diesen akuten Verlaufsformen betroffen (Besier et al. 2016). *H. contortus* kann bis zu 0,05 ml Blut am Tag aufnehmen, was bei einem durchschnittlichen Befall von 2.000 Würmern 100 ml Blut täglich ergibt. Durch die Schädigung der Labmagenschleimhaut kommt es zusätzlich zu einer unzureichenden Aufnahme von Nahrungsprotein.

Ein Befall mit Trichostrongyliden kann zu massiven wirtschaftlichen Verlusten führen. Es wird angenommen, dass in Österreich in der Schafhaltung rund 2,2 Millionen Euro alleine durch den Befall mit Parasiten an Schaden entstehen (Charlier et al. 2020). Diagnostiziert wird eine MDS-Infektion mittels Einachweis im Kot.

Neben dem Nachweis der Parasiteneier kann auch aufgrund spezifischer klinischer Merkmale auf eine Belastung mit Parasiten vermutet werden. Darunter fällt der FAMACHA-Score zur Diagnose einer Haemonchose, anhand dessen der Anämiegrad der Tiere festgestellt werden kann; zudem der Body Conditioning Score (BCS), der den Ernährungszustand kategorisiert, und der dag-score, der das Ausmaß von eventuell auftretender Diarrhoe erfasst (Charlier et al. 2022).

Für die Therapie der PGE sind in Österreich Anthelminthika aus vier Wirkstoffgruppen verfügbar:

- **Benzimidazole (BZ)** (z.B. Febantel<sup>®</sup> / Febantel / Metabolit Fenbendazol / Oxfendazol), Hapadex<sup>®</sup> / Netobimin, Interzol<sup>®</sup> / Oxfendazol<sup>2</sup>, Panacur<sup>®</sup> / Fenbendazol, Systemex<sup>®</sup> / Oxfendazol, Flukiver<sup>®</sup> / Closantel, Hapadex<sup>®</sup> / Netobimin)<sup>3</sup>
- **Imidazothiazole/Tetrahydropyrimidine** (z.B. Levamisol<sup>®</sup> / Levamisol, Ripercol<sup>®4</sup> / Levamisol)<sup>3</sup>
- **Makrozyklische Laktone (ML)** (z.B. Ivomec<sup>®</sup>/ Ivermectin, Noromectin<sup>®</sup> / Ivermectin, Virbamec<sup>®</sup> / Ivermectin, Dectomax<sup>®</sup> / Doramectin, Cydectin<sup>®</sup> / Moxidectin)<sup>3</sup>
- **Aminoacetonitrilderivate (AAD)** (z.B. Zolvix<sup>®</sup> / Monepantel)<sup>3</sup>

Luminale Stadien im Darm werden von all diesen Präparaten erreicht. Entwicklungsstadien in der Darmwand werden teilweise durch Fenbendazol in hoher Dosis und durch makrozyklische Laktone abgetötet (Eckert 2008).

Bei der Anwendung von Anthelminthika sind die geltenden gesetzlichen Bestimmungen zu beachten. Diese werden innerhalb der EU durch die Verordnung (EG) Nr.726/2004 und national durch das Tierarzneimittelkontrollgesetz (TAKG) geregelt. In Österreich sind alle Anthelminthika verschreibungspflichtig.

Für Bio-Betriebe gelten zusätzliche Beschränkungen nach der EU-Öko-Verordnung (VO (EG) Nr. 834/2007), der zufolge die Anwendung von synthetisch hergestellten Anthelminthika von der Bestimmung der maximal dreimaligen Anwendung von Arzneimitteln innerhalb von zwölf Monaten ausgenommen ist. Die Voraussetzung für eine Entwurmung muss durch eine der folgende Nachweisverfahren begründet werden:

- Kotuntersuchung
- Blutuntersuchung
- tierärztliche Diagnose (basierend auf Erkrankungen, welche von Parasiten verursacht werden)

<sup>2</sup>Medikamio GmbH & Co KG, Wien <https://medikamio.com/de-at/medikamente/interzol-675-mgg-pulver-zum-eingeben-fur-rinder-schafe-schweine/pil> (Zugriff 25.05.2022)

<sup>3</sup>Institute of Pharmacology and Toxicology Vetsuisse Faculty [https://www.vetpharm.uzh.ch/wir/WIK/WIP\\_PO.HTM#P00000](https://www.vetpharm.uzh.ch/wir/WIK/WIP_PO.HTM#P00000) (Zugriff 25.05.2022)

<sup>4</sup> Analogue –iMedikamente.de, Czech Republic <https://imedikament.de/ripercol-drench/fachinformation?doc=1> (Zugriff 25.05.2022)

Eine prophylaktische Anwendung von Entwurmungsmitteln sollte laut dieser Verordnung nicht erfolgen (LFI Österreich 2020).

### **2.3 Hintergründe und Ziele für ein zeitgemäßes Entwurmungsmanagement**

Parasiten-Kontrollstrategien leisten einen wichtigen Beitrag zur Gesunderhaltung von Weidetieren und damit auch zur wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit von Zuchtbetrieben. Gesundheitliche Probleme der Herden wirken sich schnell negativ auf die finanzielle Lage von Zuchtbetrieben aus. Das rechtzeitige Erkennen und von Erkrankungen ist somit ein essenzieller Teil der Arbeit von Schafzüchter/innen (Nieuwhof und Bishop 2005).

Das gesundheitliche Monitoring der Herdentiere geschieht in einer Zusammenarbeit von Züchter/innen, Verbänden und Tierärzten/innen. Hier steht ein regelmäßiger Erfahrungsaustausch im Mittelpunkt, und neueste wissenschaftliche Erkenntnisse sind von zentraler Bedeutung. An diesen Punkt soll auch die vorliegende Abhandlung anknüpfen. Magen-Darm-Strongyliden stellen eine der größten Bedrohungen für Schaf- und Ziegenherden dar. Sie befallen Kleinwiederkäuer beim Weiden, und es ist für ihre Entwicklung kein Zwischenwirt notwendig. Dabei gelangen die infektiösen Larven mit dem Weidefutter in den Magen-Darm-Trakt der Tiere (Deplazes et al. 2020).

Der Befall mit Magen-Darm-Strongyliden kann für Jungtiere tödlich enden, da ihr Immunsystem noch nicht dazu in der Lage ist, Parasiten ausreichend zu kontrollieren. Auch ausgewachsene Tiere können jedoch unter Durchfall, Fressunlust, Gewichtsverlust, Schwäche und auch Leistungsverlust leiden (Deplazes et al. 2020). Um die Tiere möglichst effizient behandeln zu können und somit Schäden gering zu halten, spielen Anthelminthika für die Behandlung eine wesentliche Rolle. Die Therapie führt zum Abtöten des Parasiten im Wirt und unterbindet somit dessen weitere Entwicklung. Je nach Anthelminthikum wird auch die erneute Infektion für ein bis drei Monate verhindert. Eine anthelminthische Behandlung bringt für das Tier den kurativen Erfolg und verlangsamt die Verbreitung der Parasiten. Jedoch zeigte sich bereits in den 1950er-Jahren mit dem zunehmend breiteren Einsatz der damals noch neu am Markt verwendeten Benzimidazole eine Resistenzentwicklung der Trichostrongyliden gegen diese Wirkstoffklasse.

Eine Anthelminthikaresistenz liegt vor, wenn eine Wurmpopulation, die zuvor empfindlich auf einen Wirkstoff reagiert hat, weniger empfindlich auf diesen reagiert. Anthelminthikaresistenzen sind vererbbar (Wolstenhome et al. 2004).

Mittlerweile ist weltweit ein hohes Niveau an Anthelminthikaresistenzen (AR) erreicht worden. Auch AR gegen makrozyklische Laktone sind nun weit verbreitet (Vineer et al. 2020). In Australien und Neuseeland musste in vielen Regionen die Schafhaltung eingestellt werden, weil die Produktion der Tiere aufgrund der AR nicht mehr aufrecht erhalten werden konnte (Roeber et. al 2013, Waller 1997). Bei dem jüngsten am Markt verwendeten Entwurmungsmitteln Derquantel und Monepantel zeigt sich bereits eine ähnliche Entwicklung. Bereits zwei Jahre nach Einführung wurden Resistenzen beschrieben (Sales und Love 2016).

Im Vereinigten Königreich (UK) führt dies so weit, dass die dort gegenwärtige landwirtschaftliche Nutzung von Schafen nur aufgrund der effektiven Bandbreite an Entwurmungsmitteln existieren kann. Fast 40 Jahre wurde dort erfolgreich mit der Anthelminthikatherapie und mit Weidemanagement gearbeitet. In den vergangenen Jahren ist die Prävalenz für AR in der UK allerdings massiv gestiegen, was somit die zentrale Bedeutung von zeitgemäßem Entwurmungsmanagement verdeutlicht (Taylor 2012).

Auch in Österreich wurden mittlerweile Resistenzen der Trichostrongyliden gegen alle im Handel verfügbaren Anthelminthika für Schafe festgestellt (Hinney et al. 2020, Untersweg et al. 2021).

## **2.4 Parasitenmanagement**

Zur Kontrolle der Trichostrongyliden ist neben dem Einsatz von Anthelminthika die Durchführung von nicht-chemischen Kontrollstrategien wichtig. Eine optimale Parasitenkontrolle erfolgt daher auf Basis von drei wichtigen Prinzipien:

- 1.) dem Einsatz von Anthelminthika,
- 2.) dem strategischen Weidemanagement und
- 3.) der Stärkung der Resilienz und Resistenz (der Schafe gegen Parasitenbefall), z.B. durch Zucht auf Resistenz, Optimierung der Ernährung und Impfung (Bisset et al. 1996, Hoste und Torres-Acosta 2011, Lejambre et al. 2008, Waller 2006).



**Abbildung 2: Prinzipien der Parasitenkontrolle,** Quelle: modifiziert nach Hoste und Torres-Acosta (2011)

Nur eine Kombination der drei Maßnahmen, angepasst an regional spezifische Umstände, stellt eine langfristige und nachhaltige Lösung der Parasitenkontrolle dar (Jackson et al. 2009). Auch Taylor (2012) verweist in seinen Richtlinien für eine zeitgemäße Kontrollstrategie auf adäquates Weidemanagement, Risikobewertung und Monitoring durch Fachpersonal und Zuchtprogramme mit Böcken, die auf ihre Resistenz gegenüber Nematodenarten selektiert sind.

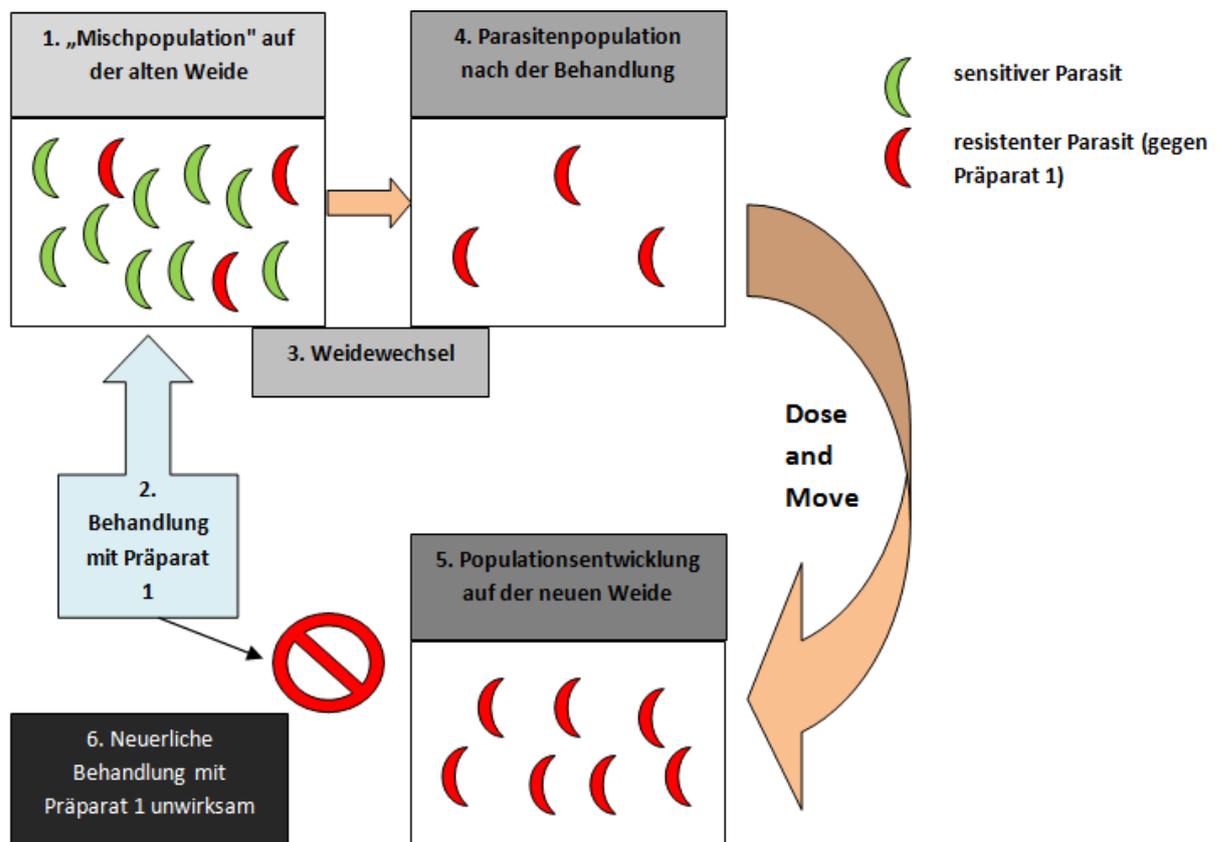
### 2.4.1 Weidemanagement

Das Weidemanagement spielt im Parasitenmanagement eine zentrale Rolle. Ziel ist es, die Weidetiere den infektiösen Larven durch ein gezieltes Weidemanagement weniger stark auszusetzen (Waller 2006). Hierbei ergeben sich unterschiedliche Möglichkeiten.

#### 2.4.1.1 Weiderotation

Die Weiderotation stellt eine Option des Weidemanagements dar, denn die infektiösen Larven sind in ihrer Lebensdauer begrenzt. Wird die Herde demnach von der Weide entfernt und erst nach einer gewissen Zeit zurückgeführt, sind die Larven in der Zwischenzeit nicht mehr infektiös. Problematisch ist bei diesem Ansatz jedoch, dass die Larven verschiedenster Arten von MDS auch unterschiedlich lange überleben (Prosl 2009). Zusammen mit klimatischen oder wetterbedingten Umständen ergibt sich eine zum Teil sehr unterschiedliche Lebensdauer, weshalb kaum eine exakte Empfehlung für die Weiderotation ausgesprochen werden kann (Hoste und Torres-Acosta 2011). Entgegen früheren

Annahmen und Empfehlungen ist ein Weideumtrieb direkt im Anschluss an die Behandlung mit Anthelminthika nicht zu empfehlen, da die Resistenzen sich dadurch verstärken können (Torres-Acosta und Hoste 2008). In diesem Zusammenhang wird vom sogenannten „dose and move“ gesprochen. Es findet eine Selektion auf überlebende Würmer nach einem Anthelminthikagebrauch statt, welche durch die Separation auf eine saubere Weide keinen genetischen Austausch mit einer nicht-resistenten Wurmpopulation erhalten. Dieses sogenannte Refugium sind Tiere mit einer MDS-Population, die keine Behandlung mit Anthelminthika erhalten hatten und somit essenziell für die Aufrechterhaltung dieses Genpools sind (van Wyk 2010). Je mehr unbehandelte Tiere sich in einer Herde befinden, desto geringer wird der Selektionsdruck auf die sensitive Wurmpopulation (Koopmann 2010). Dadurch kann die Verbreitung von resistenten Würmern verlangsamt werden, weshalb dringend davon abgeraten wird, von diesem Entwurmungsverfahren Gebrauch zu machen (van Wyk 2001). In der folgenden Abbildung soll dieses Prinzip veranschaulicht werden, und es soll die damit verbundenen Problematik hervorgehoben werden:



**Abbildung 3: Anhäufung resistenter Parasiten auf der Weide, Quelle: modifiziert nach Deinhofer (2009)**

#### 2.4.1.2 Wechselweide

Besteht die Möglichkeit, eine Weiderotation der Schafe mit Rinderherden oder Pferden zu ermöglichen, so lassen sich die Infektionen der Schafherde mit MDS hierdurch deutlich besser kontrollieren (Barger 1999). Es kann jedoch in diesem Fall von keiner lückenlosen Kontrolle ausgegangen werden, da auch vereinzelt Wurmartarten bei Schafen Infektionen verursachen können, die normalerweise Rinder befallen (Waller 2006). Nach einer abgeweideten Bewirtschaftung mit einer Nachmahd kann eine Reduktion des Infektionsgeschehens folgen. Vermehrte Trockenheit und UV-Strahlung führen zum Absterben der Larven (Deinhofer 2009).

#### 2.4.1.3 Sondersituation „weidende Jungtiere“

Jungtiere sind aufgrund ihrer noch nicht ausgeprägten Immunität anfälliger für schwere Parasiteninfektionen (Salisbury 1970). Nicht nur die Erkrankung an klinischen Symptomen, sondern auch die Ausscheidung der Eier erfolgt in dieser Altersklasse ausgeprägter. Daher besteht auf Weiden, auf denen im Jahr zuvor Jungtiere oder laktierende Schafe gehalten wurden, ein besonders hohes Risiko für eine Parasiteninfektion (Hoste und Torres-Acosta 2011). Ein Austrieb auf eine Weide, die zuvor für andere Zwecke genutzt wurde, z.B. für die Rinderhaltung oder für die Futtergewinnung, wäre hier von Vorteil (Waller 2006). Einige MDS-Arten sowie *Nematodirus battus* sind besonders gefährlich im Hinblick auf eine Infektion der Lämmer. Die Larven von *Nematodirus* schlüpfen erst nach einem Kältereiz, weshalb man mit einer hohen Menge an infektiösen Larven auf den Weiden im nächsten Jahr rechnen kann (Eckert 2008). Auch andere Trichostrongyliden haben die Fähigkeit zu überwintern, lassen aber einen kontinuierlichen Anstieg der Larven bis Mitte Juli erkennen. Um eine möglichst geringe Infektionsrate zu erzielen, sollte der Austrieb so spät wie möglich angesetzt werden, wenn bereits ein Absterben der überwinternden Larven auf der Weide stattgefunden hat (Roeber et al. 2013).

#### 2.4.1.4 Besatzdichte

Bei einer geringen Besatzdichte treten weniger Wurminfektionen auf (Etter et al. 2000). Viele Schafhalter/innen haben jedoch keine Option, die Besatzdichte zu verringern. Um eine sensitive Population an Würmern für Entwurmungsmitteln zu erhalten, sollte unbedingt ein Teil der Tiere, die im Frühjahr ausgetrieben werden, nicht behandelt werden. Steht nur wenig Weidefläche zur Verfügung, ist häufig mit einer erhöhten Entwurmungsrate zu rechnen. Trotzdem sollte versucht werden, klinisch unauffällige Schafe nicht zu entwurmen, um damit

ein Refugium an Würmern zu schaffen, welches eine AR verlangsamen kann (van Wyk et al. 2006). Es empfiehlt sich, die Tiere zuzufüttern, um somit die Aufnahme von frischem Gras zu reduzieren, welches mit infektiösen Larven kontaminiert ist (Waller 2006).

## **2.4.2 Andere Maßnahmen**

Wie in Abb. 2 dargelegt, gilt es, neben der Behandlung mit Anthelminthika und dem kontrollierten Weidemanagement auch noch weitere Maßnahmen zu setzen, die der Wurmkontrolle dienen. Diese lassen sich im Allgemeinen in immunstabilisierende und gezielte parasitenbezogene Maßnahmen untergliedern, wobei die Übergänge teilweise fließend sind und Überschneidungen auftreten.

### **2.4.2.1 Allgemeine immunstabilisierende Maßnahmen**

Hier kommen zunächst Modifikationen in der Fütterung zur Anwendung. Die Fütterung zieht einerseits Auswirkungen auf die Physiologie, den Ernährungszustand und das Immunsystem des Wirtstieres nach sich, zum anderen nehmen Futtermittel und deren Inhaltsstoffe Einfluss auf MDS-Populationen (Herath et al. 2021). Gastrointestinale-Nematoden-(GIN)-Infektionen üben teilweise starke pathophysiologische Auswirkungen auf den Wirt aus, vor allem im Hinblick auf Malabsorption, Appetitmangel und/oder Veränderungen im Metabolismus, die den Gesamternährungszustand negativ beeinflussen (Coop und Kyriazakis 2001). Zudem kommt es zu Störungen im Proteinstoffwechsel, welche durch den Eiweißverlust hervorgerufen werden. Schwerwiegende Fälle sind insbesondere bei der blutsaugenden *Haemonchus*-Art anzutreffen. Die Haemonchose schwächt den Kräfte- und immunologischen Zustand der betroffenen Tiere teilweise massiv. Angesichts dessen wurden Strategien zur diätetischen Ergänzung, vornehmlich in Form von Proteinen und Mineralstoffen entwickelt. Dadurch ließ sich die immunologische Widerstandsfähigkeit insbesondere von Schafen, aber auch von Ziegen, nachhaltig verbessern (Etter et al. 2000, Hoste und Torres-Acosta 2011, Kahn 2003). Während die Nahrungsergänzung als sinnvoller Ansatz zur Prophylaxe und Bekämpfung von Infektionen durch Parasiten betrachtet wird, können hierdurch jedoch hohe Kosten entstehen (Coop und Kyriazakis 2001, Hoste und Torres-Acosta 2011).

#### 2.4.2.2 Sekundäre Pflanzeninhaltsstoffe

Natürliche antiparasitäre Stoffe aus der Gruppe der Phytotherapeutika gelangen immer stärker in den Fokus, so der Wirkstoff Artemisin (aus der Wermutpflanze). Extrakte aus Knoblauch (*Allium sativum*), aus dem Bitterholzbaum (*Quassia amara*), aus Kamala (*Mallotus philippensis*) und aus dem Wunderbaum (*Ricinus communis*) wurden ebenfalls beschrieben (Waller 2006). Es sind bereits viele Pflanzenextrakte bekannt, die traditionell angewandt werden, aber deren bioaktive Komponenten bisher nicht systematisch untersucht und abschließend genau analysiert werden konnten; trotzdem gibt es eine große Nachfrage, chemisch synthetisierte Anthelminthika durch diese zu ersetzen (Githiori et al. 2006). Am wirkungsvollsten sind vor allem tanninhaltige Substanzen und nematophage Pilze (Herath et al. 2021). In einer Studie von Hoste et al. (2006) konnte eine Reduzierung bei der Ausscheidung der Eier durch die Fütterung von tanninhaltigen Pflanzen nachgewiesen werden. Es wird angenommen, dass die Fertilität der weiblichen MDS dadurch herabgesetzt wird. Eine Verringerung der Wurmbelastung der Tiere konnte nicht festgestellt werden. Ein negativer Effekt zeigte sich bei der Futteraufnahme, die durch die Aufnahme von Tannin reduziert war.

#### 2.4.2.3 Gezielte parasitenbezogene Maßnahmen zur Immunmodulation

Impfstrategien werden zunehmend erforscht und eingesetzt. Der Impfstoff mit dem Namen Barbervax<sup>®5</sup> ist seit 2014 auf den Markt und in Australien zugelassen. Dieser zielt auf die Immunisierung gegen *Haemonchus contortus* ab. Der Einsatz dieses Vakzins gestaltet sich jedoch in der Durchführung sehr schwierig, da das Verabreichungsintervall in den ersten zwei Jahren sehr hoch und bei der Alpfung der Tiere nur sehr schwer bis gar nicht durchführbar ist (Hinney et al. 2020, Knox und Smith 2001). Trotzdem zeigt die Impfung bei korrekter Immunsierung der Tiere Erfolge. Eine deutliche Reduktion der Wurmbelastung mit entsprechend geringerer Eiausscheidung wurde bei geimpften Schafen festgestellt (Lejambre et al. 2008).

Eine alternative Strategie zur Bekämpfung von MDS stellt des Weiteren das gezielte Züchten resistenter Rassen dar (Besier et al. 2016, Bisset und Morris 1996, Woolaston und Baker 1996). Individuen innerhalb einer Herde variieren in hohem Maße hinsichtlich ihrer genetischen Konstitution und Empfindlichkeit gegenüber Parasiten (Bishop und Morris 2007,

---

<sup>5</sup> Moredun Research Institute, Scotland <http://barbervax.com.au/>

Stear und Wakelin 1998). Beispielweise konnte in einigen Zuchtprogrammen eine signifikante Reduktion der Eizahlexkretion und Larvenproduktion nach der Selektion von resistenten Schafen, über mehrere Generationen hinweg, erzielt werden (Bishop und Morris 2007, Bisset et al. 2001). Es wird aber als problematisch angesehen, die Tiere nur aufgrund ihres niedrigen EpG-Wertes zu selektieren. Denn zum einen korreliert die Eiausscheidung nicht immer mit der Wurmbürde; zum anderen können Tiere mit hohem EpG-Wert für die Zucht nichtsdestoweniger interessant sein, wenn sie durch ihre Widerstandskraft keine Leistungsverminderung oder klinische Symptome zeigen (Sargison 2013). Während sich in den Hochburgen der Schafzucht, Australien und Neuseeland, bereits derartige Selektionsmaßnahmen zur Behandlung von MDS-Resistenz von Schafen etabliert haben, besteht in Österreich hierzu jedoch noch Aufholbedarf. Vor allem ist im deutschsprachigen Raum die Rassenvielfalt in Kombination mit kleinbetrieblichen Strukturen ein Hindernis für den Zuchtfortschritt bei der Selektion im Hinblick auf resistente Arten (Hertzberg und Bauer 2000b).

### **2.4.3 AR-verlangsamende Maßnahmen**

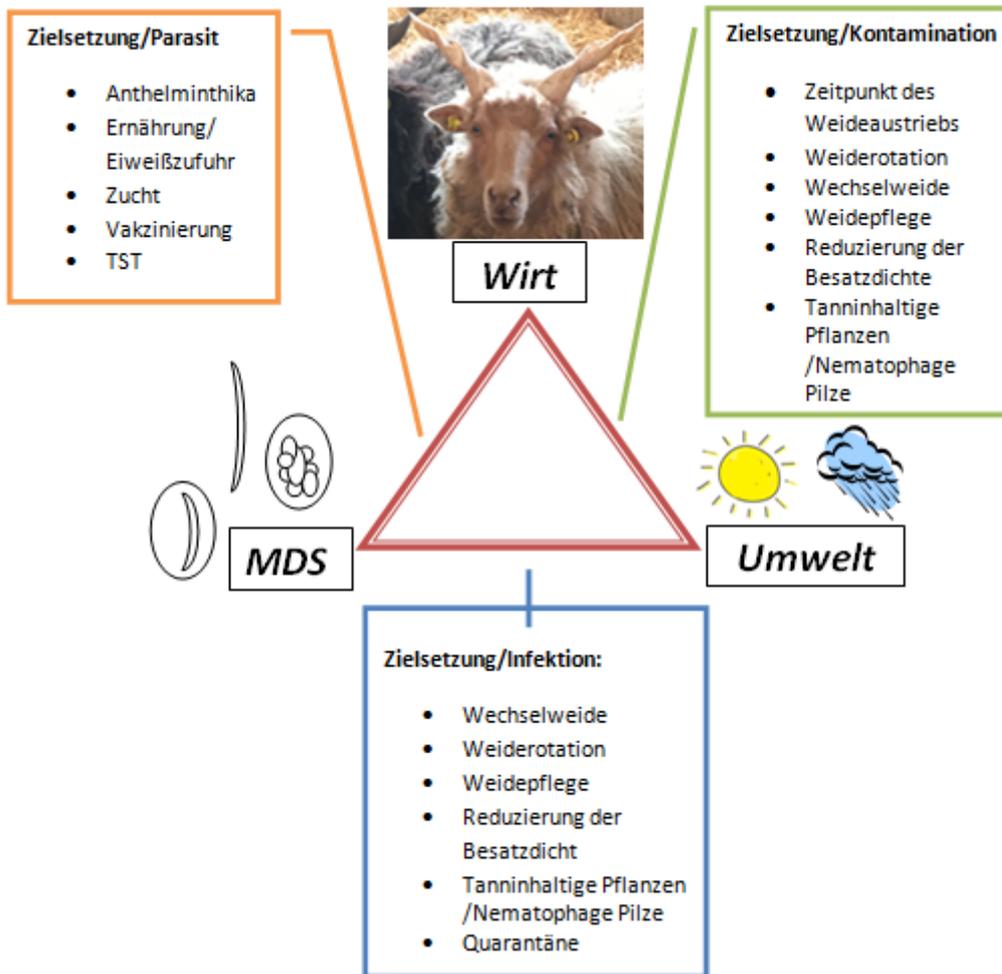
Als wirksame Maßnahme, vor allem zur Verlangsamung der AR, wird die selektive Behandlung mit Anthelminthika betrachtet, die als Targeted Selective Treatment (TST) bezeichnet wird (Besier et al. 2010). Hierbei wird bewusst ein Teil der Herde oder Tiere, die nur eine moderate Ausscheidung von Eiern zeigen, nicht behandelt. Dies soll dazu dienen, das Refugium für eine Wurmpopulation zu erzeugen, das von der anthelminthischen Therapie ausgenommen ist. Damit können sensitive MDS weitergegeben werden, welche wiederum im genetischen Austausch mit resistenten MDS zu einer Verlangsamung von AR führen (Besier et al. 2010, van Wyk 2001). Eine Studie in Schottland zeigte, dass die Produktivität der Lämmer in der TST-Gruppe sich nicht von der regulär behandelten Gruppe unterschied, aber dass bis zu 52% weniger Anthelminthika eingesetzt wurden (McBean et al. 2016).

Quarantänemaßnahmen stellen eine weitere sinnvolle Lösung dar, AR vorzubeugen und diese nachhaltig zu verlangsamen. Der erleichterte Tierverkehr über Landesgrenzen hinweg begünstigt die Verbreitung von AR. Deswegen ist es zwingend notwendig, nach dem Zukauf

von Tieren diese auf Würmer zu untersuchen und entsprechend zu therapieren. Danach gilt die Empfehlung, sie mindestens noch zwei Tage nicht auf eine Weide auszutreiben (Koopmann 2005).

Ein überaus wichtiger Aspekt besteht überdies im Monitoring der Anthelminthika-Wirksamkeit. Es sollte regelmäßig erfolgen, denn häufig wird mit Wirkstoffen entwurmt, die keine ausreichende Effizienz mehr aufweisen. Neben dem Augenmerk auf Resistenzen dient diese Kontrolle auch der Absicherung, dass erkrankte Tiere ausreichend behandelt werden, weil es anhand von wissenschaftlichen Erkenntnissen häufig zur Unterschätzung des realen Körpergewichts kommt und dadurch Unterdosierungen vorgenommen werden, die eine AR eher fördern (Waller 2006).

Zusammenfassend sollen in Abb. 3 die bereits angeführten Maßnahmen zur Parasitenmanagement dargestellt werden, in Abhängigkeit vom Stadium der Infektion und unter der Berücksichtigung der Beziehung zwischen dem Parasiten, dem Wirt und der Umwelt:



**Abbildung 4: Parasitenmanagement zwischen Parasit, Wirt und Umwelt, Quelle: modifiziert nach Roeber et al. (2013)**

## 2.5 Forschungsstand zur Parasitenkontrolle

### 2.5.1 Bewusstsein und Umsetzung im Hinblick auf die Parasitenkontrolle weltweit

Eine Vorreiterrolle nehmen in diesem Zusammenhang Neuseeland und Australien ein. In den beiden weltweit größten Schafzuchtländern kam von Seiten der Veterinärmedizin und Landwirtschaft bereits vor knapp zehn Jahren der Bedarf nach alternativen Konzepten zur MDS-Behandlung auf. Es entstanden regionale Parasiten-Kontrollprogramme, die jedoch in ihrer Umsetzung oftmals daran scheiterten, dass sie von den Schafhalter/innen als zu komplex in der Planung, zu zeitaufwändig und zu schwierig in der Umsetzung angesehen wurden (Kahn und Woodgate 2012). Die Anschaffungskosten von Anthelminthika sind

gering, und eine rein medikamentöse Behandlung wird somit zumeist als einfachste Lösung angesehen. Die Konsequenzen sind vielfach nicht bekannt (Wilson et. al 2015). Dabei konnten etwa Kelly et al. (2010) in einer Vergleichsstudie nachweisen, dass ein umfangreiches Parasitenmanagement in der Schafhaltung signifikante Erfolge zeigt. Nach einem Jahr lag die Mortalität der Schafe in Herden mit Weidemanagement, mit eiweißhaltiger Futterzugabe und mit regelmäßigen Kotkontrollen deutlich unter jener von Schafen in Herden, in denen ausschließlich medikamentöse Behandlungen erfolgten (10,5 % zu 2,8 %). Allein die Futtersupplementierung mit Protein ließ in einer Studie von Knox et al. (2006) eine deutlich positive Wirkung erkennen.

Die Wirksamkeit und das Wissen über die bestmögliche Umsetzung sind demnach vorhanden und verfügbar – die Ausführung erfolgt jedoch weltweit eher mäßig. So verdeutlichen auch Studien, die in Südafrika durchgeführt wurden – etwa von Bath (2006) – dass die Verabreichung von Anthelminthika als einfachste und kostengünstigste Lösung angesehen wird und tierärztliche Beratung zur besseren Wurmkontrolle zumeist nicht in Anspruch genommen wird.

Umfragen in Dänemark in den 1990er-Jahren zeigten bereits damals zwei entscheidende Aspekte der Problematik auf. Zum einen wird bei der Verabreichung von Anthelminthika häufig keine exakte Gewichtsbestimmung vorgenommen, sodass die Dosen in vielen Fällen falsch bemessen sind; zum anderen werden über viele Jahre hinweg die immer gleichen Wirkstoffgruppen eingesetzt (Maingi et al. 1996). Ähnliche Ergebnisse lieferten auch Domke et al. (2011), die der Frage nach den Praktiken der Parasitenkontrolle in Norwegen nachgingen. Vielfach wurden bei der Gewichtsbestimmung der Tiere lediglich Schätzungen herangezogen und basierend darauf Dosen verabreicht. Derartige Vorgehensweisen enthüllten auch Studien in Großbritannien, in Frankreich und in der Slowakei (Burgess et al. 2012, Cabaret et al. 2009, Čerňanská et al. 2008).

Eine Arbeit aus der Schweiz zeigte, dass Bio-Kleinwiederkäuerhalter/innen sich der Problematik mit Resistenzen bewusst waren. Ein Interesse an alternativen Maßnahmen war gegeben, da unter anderen die topographische Lage und Betriebsstruktur oft keine geeigneten Weidemaßnahmen ermöglichte. Eine Lösung wurde im TST-Prinzip gesehen. Es werden dafür Schulungen von Fachpersonal benötigt, um die Akzeptanz zu fördern und eine Umsetzung in die Praxis zu gewährleisten. Des Weiteren sollte die Vorschrift der

Alpengenossenschaft zur Entwurmung vor dem Alpauftrieb mit dem aktuellen Wissenstand überarbeitet werden (Bollinger 2016).

Neuere Forschungsbemühungen von Vineer et al. (2020) förderten zutage, dass die Anthelminthika-Resistenz bei Schafen in allen Teilen Europas rapide zunimmt. Ihre Untersuchungen deuten darauf hin, dass der Nachweis von Anthelminthika-Resistenzen in Zukunft ein zentrales Kriterium darstellen wird und es flächendeckender Prozesse für Stichprobenkontrollen bedarf, sodass die epidemiologischen Untersuchungen vertieft werden können. Diese wiederum bilden die Grundlage für Aussagen über regionale Prävalenzen und Risikoanalysen.

### **2.5.2 Bewusstsein und Umsetzung im Hinblick auf die Parasitenkontrolle in Österreich**

In der Arbeit von Koller (2020) wurde festgestellt, dass ein Bewusstsein für ein zeitgemäßes und nachhaltiges Parasitenmanagement bei den Landwirten/innen vorhanden war. Zeit und finanzielle Mittel stellten nicht den limitierenden Faktor dar. Es fand ein Zukauf von Tieren bei 80 % der Schafzüchter/innen statt. Hierbei sollten Tierärzte/innen einen wesentlichen Beitrag leisten, um geeignete Quarantänemaßnahmen durchzusetzen. Etwa ein Drittel der Umfrageteilnehmer/innen planten ihr Entwurmungskonzept selbst, nur 10 % hatten ein saisonales Konzept für Helminthenkontrolle mit ihrem/er Tierarzt/in.

### **2.5.3 Standardprotokolle und Richtlinien für eine bessere Umsetzung**

Zur effektiven Bekämpfung von MDS ist es primär wichtig, Standardprotokolle für die AR zu entwickeln. Neueste Fortschritte bestehen hier in der Standardisierung des Egg-Hatch-Tests und der Entwicklung des Larveneinwanderungs-Inhibitions-Tests.

Trotzdem sind nur bedingt Fortschritte in der Entwicklung molekularer Instrumente zur Untersuchung der Epidemiologie zu verzeichnen. Eine Grundvoraussetzung für eine künftige Verbesserung sehen die Autoren in einem besseren Verständnis der Prävalenz sowie der saisonalen und klimatisch bedingten Faktoren in unterschiedlichen Regionen. Die Multiplexed-tandem PCR (MT-PCR) ist bei der Artbestimmung effizienter als die häufig angewendete Larvenkultur (Roeber et al. 2013). In Kombination mit dem „*Faecal Egg Count Reduction Test*“ (FECRT), bei dem die Eiausscheidung nach einer Behandlung mit

Anthelminthika gemessen wird (Waller 1997), kann diese einen wesentlichen Beitrag dazu leisten, AR schneller und zuverlässiger zu erkennen (Roeber et al. 2013). Eine Aussage des FECRT ist jedoch stets kritisch zu betrachten. Schwache Resistenzen werden nicht angezeigt, und die Eiausscheidung korreliert nicht immer mit der Wurmbürde im Tier. Hier sind Immunstatus des Tieres und die Anzahl der ausgeschiedenen Eier je nach Art von MDS entscheidende Faktoren. Der Zusammenhang von Eiausscheidung und Wurmbürde im Tier ist bei Jungschafen höher als bei Mutterschafen (Jabbar et al. 2006).

Eine Arbeitsgruppe mit dem Namen „SCOPS“ (Sustainable Control of Parasites in Sheep) aus der UK brachte dazu Richtlinien heraus, um Landwirt/innen und beratenden Fachkräften dabei zu helfen, nachhaltige Strategien in Bezug auf AR zu entwickeln.

Die Richtlinien mit entsprechendem Kommentar werden in der nachfolgenden Tabelle 1 vorgestellt.

**Tabelle 1: SCOPS-Richtlinien**, Quelle: modifiziert nach Taylor (2012)

<b><i>Richtlinie</i></b>	<b><i>Kommentar</i></b>
Ausarbeiten einer Kontrollstrategie mit einer Fachkraft (z.B. Tiergesundheitsdienst)	Die Notwendigkeit einer Fachkraft für die Entscheidung über den Gebrauch von Anthelminthika ist gefragter denn je. Programme zur Bekämpfung von AR sind komplex und benötigen eine stetige Rücksprache.
Das Einsetzen effektiver Quarantänestrategien, um die Einschleppung resistenter Würmer in die Herde zu verhindern	Die Einführung resistenter Würmer wird als Hauptproblem bei der Verbreitung von AR angesehen. Die empfohlenen Maßnahmen sollen auch den Import der Resistenz bei der Art <i>Haemonchus contortus</i> verhindern.

<p>Testung auf AR im Betrieb</p>	<p>Es ist wichtig, dass Landwirt/innen wissen, welche Arzneimittelstoffgruppe in ihrem Bestand effektiv wirksam ist.</p>
<p>Überprüfung der Effektivität von Anthelminthika</p>	<p>Durch die Überprüfung der richtigen Dosis besteht die Möglichkeit, die Wirksamkeit zu erhöhen und damit eine maximale Abtötung der Parasiten zu erzielen.</p>
<p>Gebrauch von Anthelminthika nur bei Notwendigkeit</p>	<p>Es ist wichtig, das Verständnis zu entwickeln, keine Behandlung bei einem geringen Befall von Parasiten zu induzieren und damit die Selektion auf AR zu minimieren. Die Kotuntersuchung spielt dabei eine wesentliche Rolle.</p>
<p>Gezielte Anwendung von Anthelminthika</p>	<p>Es soll die schmale Bandbreite an Behandlungsmöglichkeiten berücksichtigt werden. Der Verwendung einer Rotation bei den Wirkstoffgruppen unter Beachtung der Resistenzentwicklung.</p>
<p>Strategien zur Erhaltung von empfänglichen Würmern im Betrieb</p>	<p>Die Zielsetzung ist, die starke Selektion der AR durch die Behandlung von immunen Schafen oder durch das Beweiden von kontaminierten Weideflächen zu verhindern. Das Prinzip des Target Selectiv Treatment (TST) anzuwenden.</p>

<p>Reduzierung der Abhängigkeit von Anthelminthika</p>	<p>Alternative Kontrollstrategien sollen das Weidemanagement, die Risikobewertung und das Verwenden von Zuchtprogrammen mit Böcken beinhalten, die auf Resistenz gegenüber Nematoden selektiert sind.</p>
--	---

### 3 Material und Methoden

#### 3.1 Allgemeine Informationen zur Umfrage

Vom 23. September 2019 bis 15. Juni 2020 wurde eine Umfrage in österreichischen Betrieben mit Schafhaltung durchgeführt. Jeder Betrieb, der mindestens vier Tiere hielt, konnte an dieser Erhebung teilnehmen.

Der Dachverband der österreichischen Schaf- und Ziegenzüchter sowie die einzelnen Schafzuchtverbände der Bundesländer wurden im Zuge dieser Befragung kontaktiert. In der Folge wurde der Aufruf zur Teilnahme an der Online-Umfrage in der Züchterzeitschrift publiziert. Ein direkter Link zur Umfrage wurde zudem auf der Webseite des Dachverbandes für Österreichische Schaf- und Ziegenzüchter (<https://www.oebisz.at>) sowie auf den Webseiten der Landesverbände (<https://www.schafundziege.at>, <https://www.schafe-ziegen-burgenland.at>, <https://www.schafe-ooe.at>, <https://www.xn--schafe-ziegen-krnten-pzb.at>, <https://www.schafe-stmk-ziegen.at>, <https://www.schafe-ziegen-salzburg.at>, <https://www.schafundziege.tirol>, <https://www.schafe-vorarlberg.at>) veröffentlicht. Einzelne Schafzüchter/innen, deren Kontaktdaten frei zugänglich waren, wurden zudem direkt kontaktiert und zur Teilnahme eingeladen. Unterstützend erfolgte ein Aufruf im sozialen Netzwerk „Facebook“ – dadurch sollten vor allem auch Personen erreicht werden, die in der Schafhaltung tätig sind, nicht jedoch als Schafzüchter/innen agieren.

Neben der digitalen Umfrage erfolgte eine Erhebung in analoger Form. Diese Fragebögen wurden in Schafzuchtbetrieben, die an einer Studie von Unterwegs et al. (2021) zu Anthelminthika-Resistenzen teilnahmen, handschriftlich ausgefüllt und anschließend von der Autorin dieser Arbeit in das elektronische Umfrage-Tool übertragen. Als Dankeschön für die vollständige Teilnahme an der Umfrage wurde ein Gutscheincode freigegeben, der es

erlaubte, eine kostenfrei Kotprobenuntersuchung am Institut für Parasitologie an der Veterinärmedizinischen Universität Wien zu erhalten.

### 3.2 Fragebogenkonzeption

Im Rahmen der COST-Aktion COMBAR (Combatting Anthelmintic Resistance in Ruminants) wurde ein standardisierter Fragebogen, welcher vom Moredun Institut erstellt worden war, verwendet. Dieser wurde von einer Person ins Deutsche und von einer weiteren Person wieder zurück ins Englische übersetzt. Diese Englischübersetzung wurde wieder an das Moredun Institut gesendet. Dort wurde geprüft, ob die Inhalte noch dem ursprünglichen Fragebogen entsprachen. Durch die Nutzung der Übersetzungs-Rückübersetzungs-Methode wurde gewährleistet, dass der in deutscher Sprache versendete Fragebogen inhaltlich noch dem standardisierten Fragebogen entsprach. Die anonymisierte Online-Umfrage wurde auf dem Portal UmfrageOnline<sup>6</sup> erstellt. Der dort freigeschaltete Fragebogen enthielt insgesamt 50 Fragen; vier davon umfassten je nach Beantwortung noch jeweils eine weitere, vertiefende Frage. Für die Umfrage wurden sowohl offene als auch geschlossene Fragen herangezogen, wobei letztere in mehreren Fragentypen vorkamen:

- Einfachauswahl (z. B. Altersgruppe)
- Einfachauswahl mit Textfeld (z. B. Anzahl der Schafe im Betrieb)
- Mehrfachauswahl (z. B. Betriebstyp)
- Mehrfachauswahl mit Textfeld (z. B. Weiterbildung)
- Bewertungstabelle (z. B. Strategien zur Wirksamkeitsüberprüfung)

An die vier Einfachauswahl-Fragen mit den Antwortoptionen „Ja“ / „Nein“ / („Unsicher“) schloss sich für den Fall der Auswahl der Antwort „Ja“ eine Zusatzfrage zur Konkretisierung der gegebenen Antwort an. Für die Bewertungstabellen wurde eine fünfstufige Likert-Skala (stimme sehr zu, stimme zu, unsicher, stimme nicht zu, stimme überhaupt nicht zu) gewählt, die mit einer Notenskala (1 bis 5) vergleichbar ist. Die Punktwerte aus den Antworten können bei der Auswertung ohne Gewichtung addiert werden.

Der Fragebogen enthielt außerdem vier offene Fragen mit Textfeld. Diese mussten im Gegensatz zu den geschlossenen Fragen nicht beantwortet werden. Eine erfolgreiche Teilnahme an der Umfrage setzte somit eine Beantwortung von 98 % des Fragebogens

---

<sup>6</sup> <https://www.umfrageonline.com/>

voraus. Bei einer vollständigen Beantwortung inklusive aller offenen Fragen (100 %), erhielten die Teilnehmer/innen, wie schon erwähnt wurde, als Dankeschön einen Gutschein für eine kostenlose Kotprobenuntersuchung am Institut für Parasitologie der Vetmeduni Wien. Die Vorlage des Fragebogens befindet sich im Anhang dieser Arbeit.

### **3.3 Gliederung des Fragebogens**

Die Teilnehmer/innen der Umfrage wurden auf der ersten Seite durch den Titel der Umfrage, ein Titelbild mit den Logos der Vetmed-Universität und COMBAR sowie anhand eines kurzen erklärenden Textes zur Umfrage über deren Inhalte und Ziele informiert.

#### **3.3.1 Allgemeine Daten**

In einem ersten allgemeinen Teil der beschriebenen Erhebung wurden grundlegende Informationen zu den Züchterinnen / Züchtern und deren Betrieb erfasst. Mit Hilfe von 13 Fragen wurden dabei folgende Daten festgestellt:

- Postleitzahl des Betriebs
- Alter und Ausbildung der Züchter/innen
- Dauer und Art der landwirtschaftlichen Tätigkeit (Haupt- oder Nebenerwerb / Hobbyzüchter/innen; Anzahl der Jahre, in denen landwirtschaftliches Einkommen erwirtschaftet wurde; Bioakkreditierung; Schaf- oder Mischviehhaltung / Ackerbau; Art der Schafhaltung)
- Anzahl der Schafe und Verantwortung für deren Magen-Darm-Wurm-Kontrolle

#### **3.3.2 Hauptteil**

Im Hauptteil der Umfrage wurden die Meinungen der Schafzüchter/innen zu den empfohlenen Praktiken der Magen-Darm-Wurm-Kontrolle erhoben. Hierfür standen bei einem Großteil der Fragen Bewertungstabellen mit Skalen von 1 bis 5 zur Verfügung. Der Hauptteil gliederte sich in 34 obligatorische Fragen, zuzüglich dreier freiwilliger offener Fragen. Am Ende wurden die Teilnehmer/innen außerdem gebeten, sich gegebenenfalls mit ihrer E-Mail-Adresse für den Erhalt von Informationen zur Studie anzumelden.

Folgende Inhalte wurden im Hauptteil erfasst:

- Ausarbeitung einer Strategie für die Magen-Darm-Wurm-Kontrolle mit einem/einer Tierarzt/in

- Anthelminthika-Behandlung für neuen und zurückkehrenden Viehbestand
- Sicherstellung der Wirksamkeit von Entwurmungsmitteln
- Überwachung der Eizahl im Kot
- „Dose-and-move“-Strategie
- Alternative Kontrollstrategien
- Menschen und Faktoren, welche die gewählten Strategien beeinflussen
- Beeinflussung bei der Kontrolle von Magen-Darm-Würmern
- Häufigkeit der Beratung zur Kontrolle von Magen-Darm-Würmern
- Magen-Darm-Wurm-Problematik der eigenen Herde
- Häufigkeit der Magen-Darm-Wurm-Behandlung von Mutterschafen und Lämmern
- Entwurmung oder Fernhaltung neuer Schafe
- Bestimmung der Anzahl von Eiern im Kot
- Klassen von Entwurmungsmitteln
- Vermutung und Testung von Resistenzen im Betrieb
- Verwendung von lang wirkenden Entwurmungsmitteln
- Verwendung von Kombinationspräparaten (Leberegel und Magen-Darm-Würmer)
- Umtreibung der Tiere nach der Behandlung
- Grasung mit anderen Tierarten
- Züchtung auf höhere Widerstandsfähigkeit gegen Magen-Darm-Würmer
- Überwachung der Produktivität mittels EID
- Behandlung von Tiergruppen oder Einzeltieren
- Bevorzugte Methode zur Information über Magen-Darm-Würmer
- Schwierigkeiten bei der Informationsbeschaffung
- Magen-Darm-Wurm- und Anthelminthika-Resistenzen
- Beispiele für Magen-Darm-Würmer (Antwort nicht obligatorisch)
- Erklärung der Entwurmungsmittel-Resistenz (Antwort nicht obligatorisch)
- Alternative Methoden der Wurm-Kontrolle (Antwort nicht obligatorisch)

Auf der letzten Seite wurde ein Link zum Erhalt des Gutscheincodes bereitgestellt; zudem wurde den Teilnehmerinnen / Teilnehmern gedankt, und sie wurden darüber informiert, dass ein Schließen des Browserfensters nun möglich ist.

### 3.4 Statistische Auswertung

Die deskriptiven Ergebnisse der Umfrage wurden als Ausgabedatei direkt über das verwendete Tool bezogen; eine weitere Auswertung sowie graphische Darstellung erfolgten mit dem Tabellenkalkulationsprogramm Microsoft Excel 2007.

## 4 Ergebnisse

Bei der Erhebung der Ergebnisse wurden insgesamt 77 Fragebögen vollständig ausgefüllt. Einzelne Fragen erreichten eine Teilnehmerzahl von 102. Es konnte somit eine Rücklaufquote von unter 1 % (0,005 %) bei den Schafzüchter/innen (n = 15.700) aus dem Jahr 2019 erreicht werden.

### 4.1 Demografische und geografische Daten

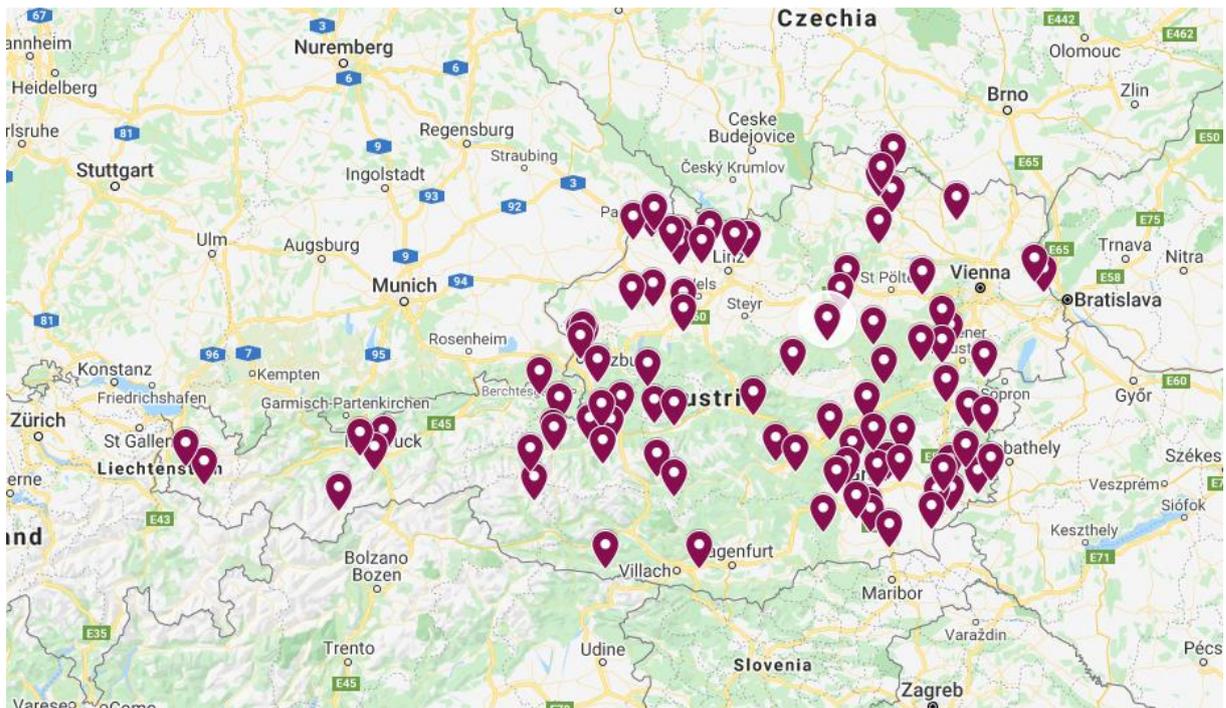
Es wurde ein Rücklauf aus acht von neun Bundesländern erzielt; mit der Ausnahme des Bundeslandes Wien. In folgender Tabelle ist die Anzahl der Teilnehmer/innen der einzelnen Bundesländer mit ihrem prozentuellen Anteil am gesamten Rücklauf (n = 102) aufgelistet.

**Tabelle 2: Rücklaufzahlen der einzelnen Bundesländer**

Bundesland	Anzahl der Teilnehmer/innen	%
Wien	0	0
Niederösterreich	20	19,6
Oberösterreich	17	16,6
Salzburg	19	18,6
Tirol	4	3,9
Vorarlberg	3	2,9
Burgenland	7	6,9
Steiermark	29	28,4

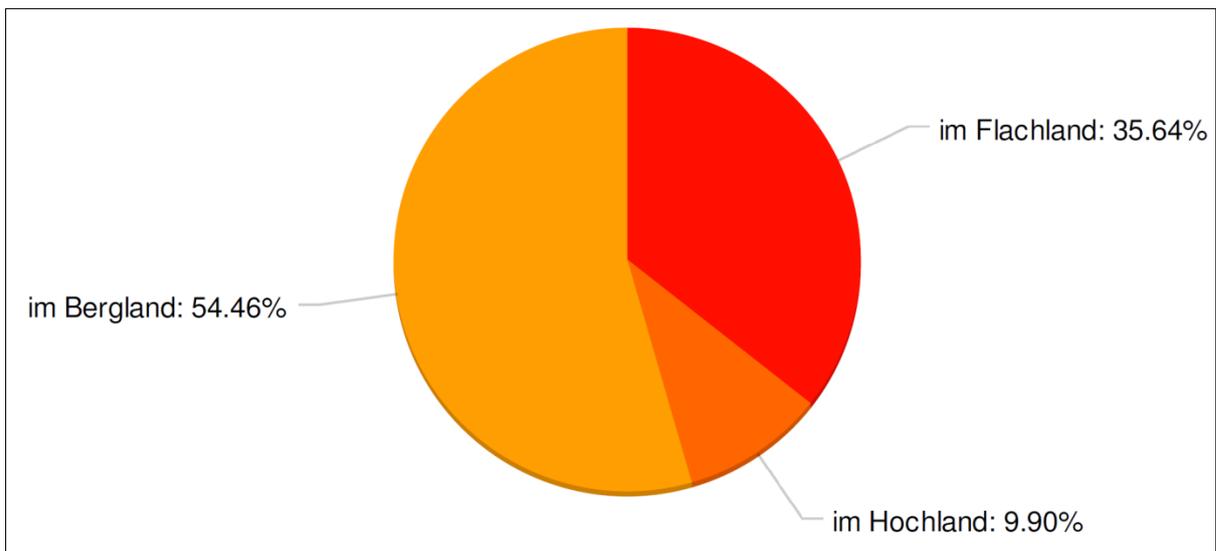
Kärnten	3	2,9
<b>Summe</b>	<b>102</b>	<b>100</b>

Eine geographische Verteilung der 102 angegebenen Betriebe ist in Abb. 4 ersichtlich.



**Abbildung 5: Geographische Verteilung der Betriebe**

Die Einteilung in Bergland, Flachland und Hochland wurde nicht von den Postleitzahlen abgeleitet, sondern anhand einer direkten Frage im Fragebogen (Frage 11) ausgewertet.



**Abbildung 6: Schafzuchtbetriebe nach Höhenlage**

Unter den Teilnehmerinnen / Teilnehmern der Umfrage waren 6,9 % in der Altersklasse über 65 Jahren. Die größte Gruppe der Proband/innen war zwischen 36 und 50 Jahren (35,3 %) alt, gefolgt von den 18- bis 35-Jährigen (29,4 %) und Personen zwischen dem 51. und 65. Lebensjahr (28,4 %). Knapp die Hälfte der Teilnehmer/innen (48,5 %) verdienen ihren Lebensunterhalt seit zehn Jahren oder länger als Landwirt/in. Bei weiteren 26,7 % sind es elf bis 30 Jahre, während 31 Jahre oder mehr insgesamt nur 12,9 % der Befragten als Antwort angaben. Keine spezifische Weiterbildungsstätte besuchten 35,3 % der an der Umfrage teilgenommenen Züchter/innen. Die restlichen Personen bildeten sich an der Landwirtschaftlichen Fachhochschule (20,6 %), der Universität (26,5 %) oder in unterschiedlichen anderen Bildungseinrichtungen (25,5 %) weiter, darunter etwa in Kursen am Ländlichen Fortbildungsinstitut (LFI) oder Beförderungsinstitut (BFI) sowie in Fachschulen.

## 4.2 Allgemeine Daten zum Betrieb und zur Haltung von Schafen

Für etwas mehr als ein Viertel der Proband/innen war die Schafhaltung ein Hobby. Knapp 15 % betrieben die Haltung von Schafen hingegen im Haupterwerb. Für den Großteil der Proband/innen (64,4 %) bildete die Schafhaltung einen Nebenerwerb. Das landwirtschaftliche Unternehmen der Teilnehmer/innen war in 30,7 % der Fälle bio-akkreditiert.

Im Hinblick auf die Schwerpunktsetzung wurden die Teilnehmer/innen danach gefragt, welche Form des landwirtschaftlichen Betriebs sie unterhielten. Deutlich mehr als der Hälfte (58,4 %) gaben die Schafhaltung an, weitere 40,6 % betrieben den Antworten zufolge eine Haltung mit zumindest einer anderen Tierart. Ackerbau stellte die Betriebsart bei 14,9 % der Teilnehmer/innen dar. Letzterer bildete jedoch nur für fünf Prozent der Probanden/innen den Schwerpunkt ihrer Arbeit. Die Schafhaltung war tatsächlich in 66,3 % der Fälle die oberste Priorität der landwirtschaftlichen Tätigkeit. Bei weiteren 12,9 % standen andere Tiere im Mittelpunkt, und etwas mehr als 15 % differenzierten hinsichtlich der Wichtigkeit nicht.

Neben den Schwerpunkten wurde auch auf die Form der Schafhaltung eingegangen. Etwas mehr als ein Drittel der Teilnehmer/innen führten einen Zuchtbetrieb (36,6 %), weitere 15,8 % hingegen leiteten einen Mastviehbetrieb. Bei etwas weniger als 30 % ist der Betrieb eine Mischung aus beidem. Insgesamt 17,8 % führten eine Schafhaltung, die den oberen Kategorien nicht zugeordnet werden konnte. Diese sind in der nachfolgenden Tabelle 3 aufgelistet.

**Tabelle 3: Alternative Haltungskategorien der Schafzucht**

Alternative Haltungskategorien	
Wolle	Green Care mit Tiereinsatz <sup>7</sup>
Landschaftspflege	Milchschafe
Mutterschafhaltung	Fleischschafe
Extensivhaltung	Aufzucht
Therapieschafe	Generhaltung

Den Zukauf von Tieren zum Betrieb bestätigten über 90 % der Proband/innen. Bei mehr als zwei Drittel handelte es sich dabei um Widder/Schafböcke, knapp 30 % kauften Zuchtlämmer zu und 26,7 % adulte Mutterschafe.

Die Größe der Betriebe, in Bezug auf die Schafhaltung, schwankte deutlich. Der Durchschnitt lag bei etwas mehr als 52 Schafen pro Betrieb, wobei der größte Betrieb unter den Teilnehmerinnen / Teilnehmern der Umfrage über 200 Schafe beherbergte.

<sup>7 7</sup> <https://www.greencare-oe.at/ueber-green-care+2500++1000078> (Zugriff 09.05.2022)

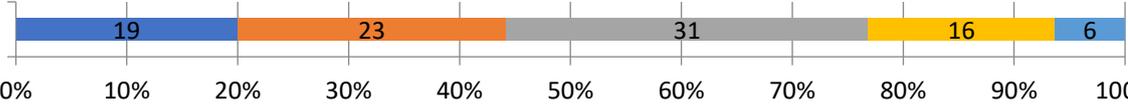
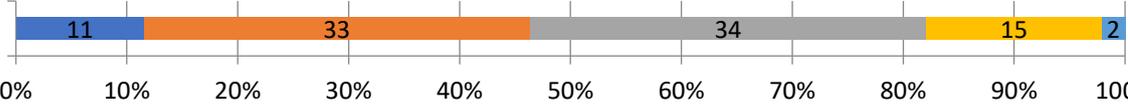
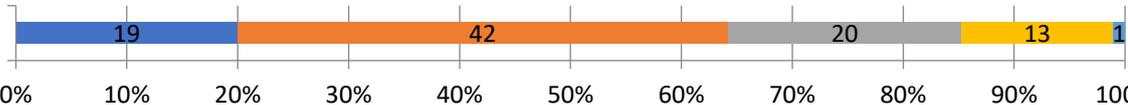
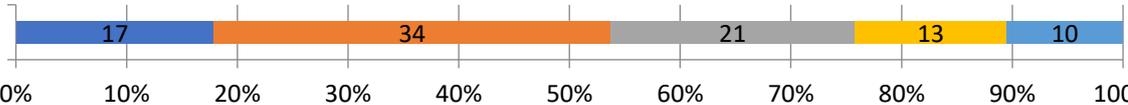
### 4.3 Magen-Darm-Wurm-Kontrolle

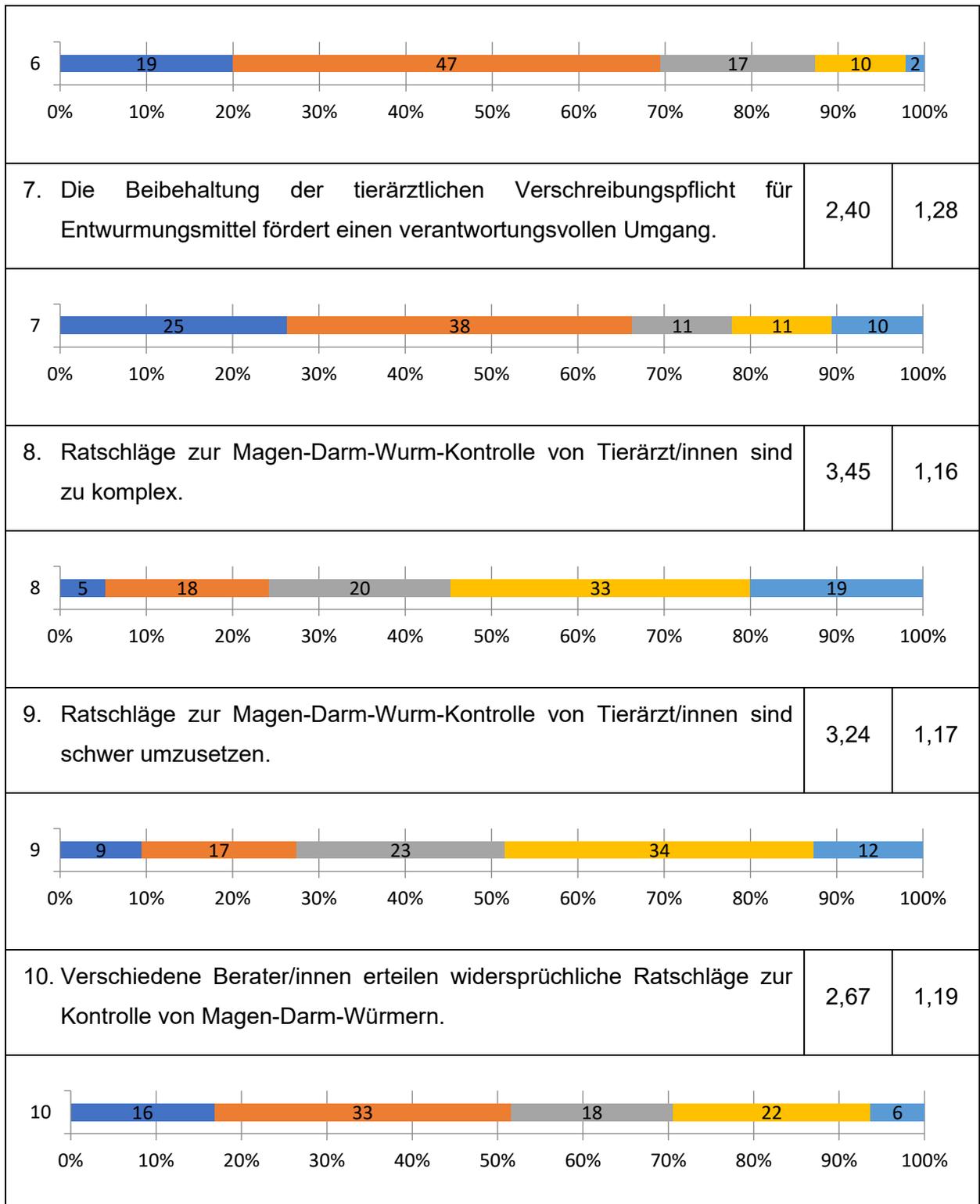
#### 4.3.1 Magen-Darm-Wurm-Kontroll-Strategie mit einem/einer Tierärzt/in

Die Mehrheit (88,1 %) der befragten Schafzüchter/innen plante die Magen-Darm-Wurm-Kontrolle selbst. Lediglich 8,9 % überließen die Planung dem/der Tierarzt/in, und weitere 3 % verließen sich dabei auf die Expertise des Tiergesundheitsdienstes. In der Kooperation mit Tierärzt/innen bei der Ausarbeitung einer Strategie zur Magen-Darm-Wurm-Kontrolle zeigte sich größtenteils ein positives Bild. Nur knapp 5 % und etwas mehr als neun 9 % bewerteten die tierärztlichen Ratschläge als eindeutig (stimme sehr zu) zu komplex respektive als zu schwer umsetzbar. Von etwa 16 % der Befragten wurde außerdem klar bemängelt (stimme sehr zu), dass verschiedene Berater/innen widersprüchliche Ratschläge erteilten. Die folgende Tabelle 4 zeigt eine Übersicht der jeweiligen Mittelwerte und ihre Standardabweichungen sowie eine graphische Darstellung der ausgewerteten Daten:

**Tabelle 4: Magen-Darm-Wurm-Kontroll-Strategie mit einem/einer Tierärzt/in**

<b>Fragestellung</b> <b>Magen-Darm-Wurm-Kontroll-Strategie mit einem/einer Tierärzt/in</b> (Ø = Mittelwert; s=Standardabweichung) <b>Anzahl der Teilnehmer/innen: 95</b>	<b>Ø</b>	<b>s</b>
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <span style="color: blue;">■</span> 1(stimme sehr zu)           <span style="color: orange;">■</span> 2 (stimme zu)           <span style="color: gray;">■</span> 3(unsicher)           <span style="color: yellow;">■</span> 4(stimme nicht zu)           <span style="color: blue;">■</span> 5(stimme überhaupt nicht zu)         </div>		
1. Ich arbeite gut mit meinem/meiner Tierärzt/in zusammen.	1,76	0,83
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;">1</div> </div>		

2. In Zusammenarbeit mit meinem/meiner Tierärzt/in könnte die Magen-Darm-Wurm-Kontrollstrategie verbessert werden.	2,65	1,16
 <p>2</p> <p>0% 10% 20% 30% 40% 50% 60% 70% 80% 90% 100%</p>		
3. Die Entwicklung einer Magen-Darm-Wurm-Kontrollstrategie mit meinem/meiner Tierärzt/in ist kosteneffizient.	2,62	0,96
 <p>3</p> <p>0% 10% 20% 30% 40% 50% 60% 70% 80% 90% 100%</p>		
4. Die Entwicklung einer Magen-Darm-Wurm-Kontrollstrategie mit meinem/meiner Tierärzt/in gewährleistet, dass ich verlässliche Ratschläge bekomme.	2,32	0,98
 <p>4</p> <p>0% 10% 20% 30% 40% 50% 60% 70% 80% 90% 100%</p>		
5. Mein/Meine Tierärzt/in ist daran interessiert, die Magen-Darm-Wurm-Kontrolle mit mir zu diskutieren.	2,63	1,23
 <p>5</p> <p>0% 10% 20% 30% 40% 50% 60% 70% 80% 90% 100%</p>		
6. Ich habe Zeit, um die Kontrolle von Magen-Darm-Würmern mit meinem/meiner Tierärzt/in zu besprechen.	2,25	0,97



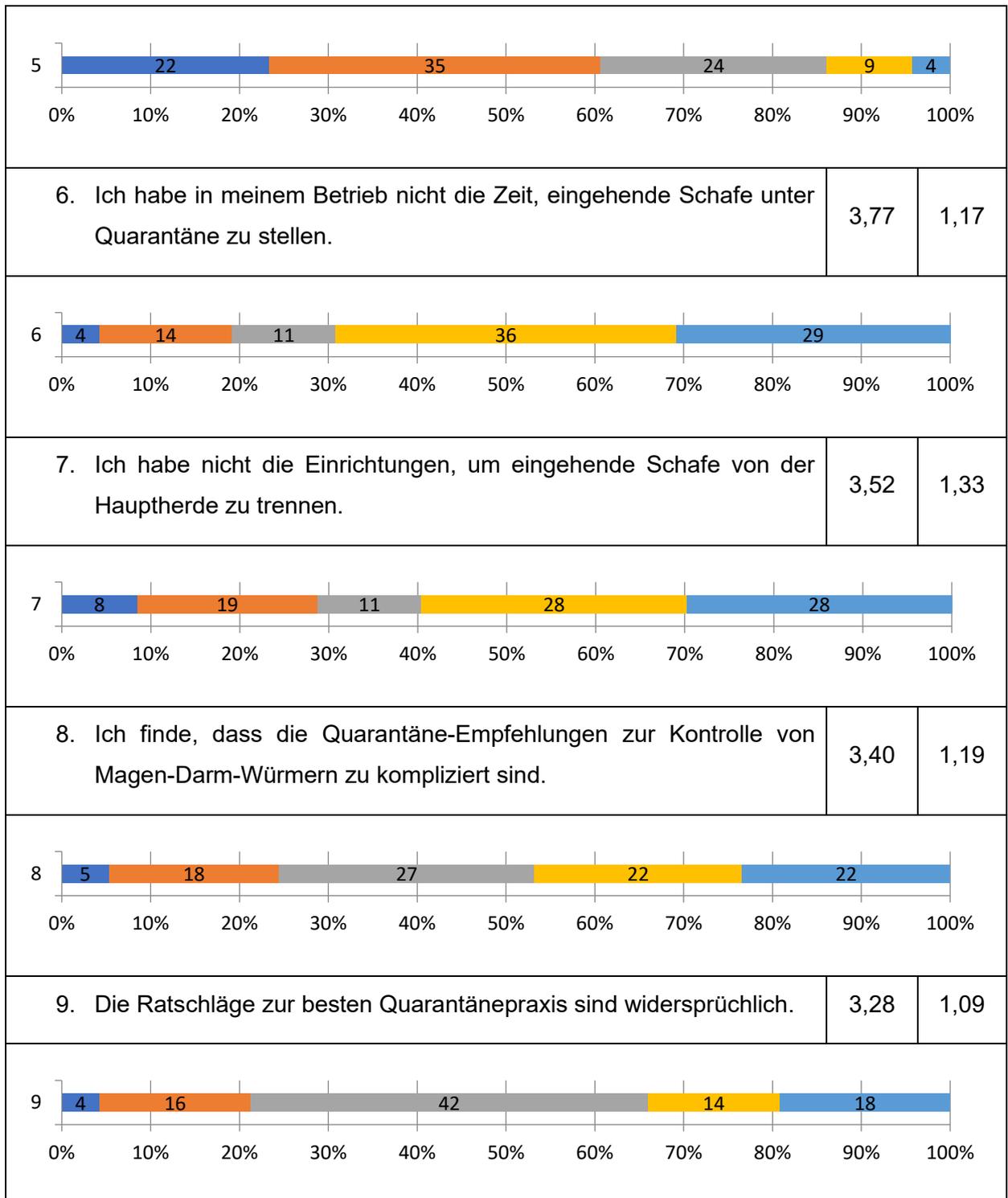
### 4.3.2 Die Anthelminthika-Behandlung für neuen und zurückkehrenden Viehbestand

Hinsichtlich der Behandlung von neuen oder zurückgehenden Viehbeständen mit Anthelminthika zeigte sich eine Tendenz dahingehend, dass diese als notwendig und auch als umsetzbar angesehen wird. Mehr als 73 % waren der Ansicht (stimme sehr zu, stimme zu), dass zurückkehrende oder zugekaufte Schafe das Risiko bergen, Entwurmungsmittel-Resistenzen in den Betrieb einzuschleppen; diese Gefahr löste bei ebenso vielen Befragten Sorge aus. Es bestand daher bei mehr als 80 % der Proband/innen Konsens darüber, dass die Entwurmung von eingehenden Schafen für die Gesundheit der Herde von großer Bedeutung sei. Bei knapp einem Viertel der befragten Züchter/innen ist jedoch eine Quarantäne-Strategie nicht durchführbar. Hier fehlte es einerseits an Zeit (19,15 %) und andererseits an den notwendigen Einrichtungen (28,72 %). Die Komplexität der Quarantäne-Empfehlungen stellte für knapp die Hälfte der Proband/innen jedoch keinen Grund dar, diese nicht durchzuführen. Die nachfolgende Tabelle 5 gibt eine Zusammenfassung der ausgewerteten Ergebnisse zu dieser Fragestellung.

**Tabelle 5: Anthelminthika-Behandlung für neuen und zurückkehrenden Viehbestand**

<p><b>Fragestellung</b></p> <p><b>Anthelminthika-Behandlung für neuen und zurückkehrenden Viehbestand</b></p> <p>(Ø = Mittelwert; s=Standardabweichung)</p> <p><b>Anzahl der Teilnehmer/innen: 94</b></p>	<p>Ø</p>	<p>s</p>
---	----------	----------

<span style="color: blue;">■</span> 1(stimme sehr zu) <span style="color: orange;">■</span> 2 (stimme zu) <span style="color: gray;">■</span> 3(unsicher) <span style="color: yellow;">■</span> 4(stimme nicht zu) <span style="color: blue;">■</span> 5(stimme überhaupt nicht zu)		
1. Zurückkehrende oder zugekaufte Schafe bergen das Risiko, Entwurmungsmittel-Resistenzen in meinen Betrieb einzuschleppen.	2,04	0,94
2. Es besorgt mich, dass ich Entwurmungsmittel-Resistenzen in meinen Betrieb bringen könnte.	2,12	1,08
3. Das Entwurmen von eingehenden Schafen ist wichtig für die langfristige Gesundheit meiner Herde.	1,71	0,84
4. Eine gute Quarantäne-Strategie ist in meinem Betrieb durchführbar.	2,41	1,12
5. Die Behandlung von eingehenden Schafen mit Entwurmungsmitteln ist kosteneffizient.	2,34	1,07

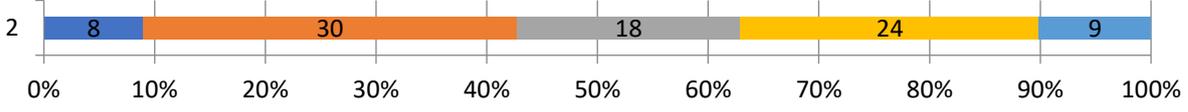
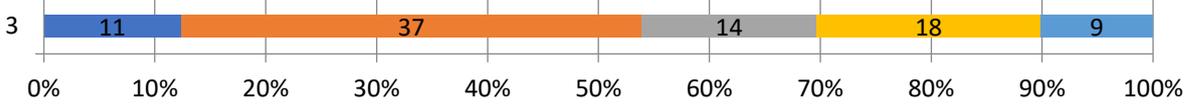
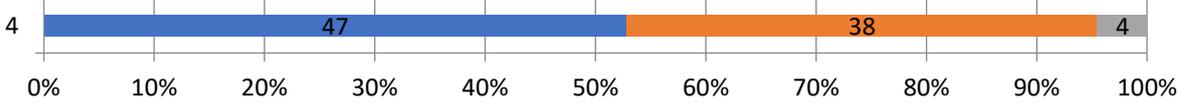
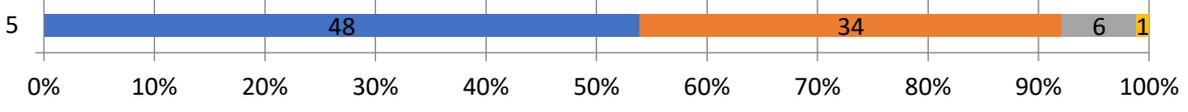


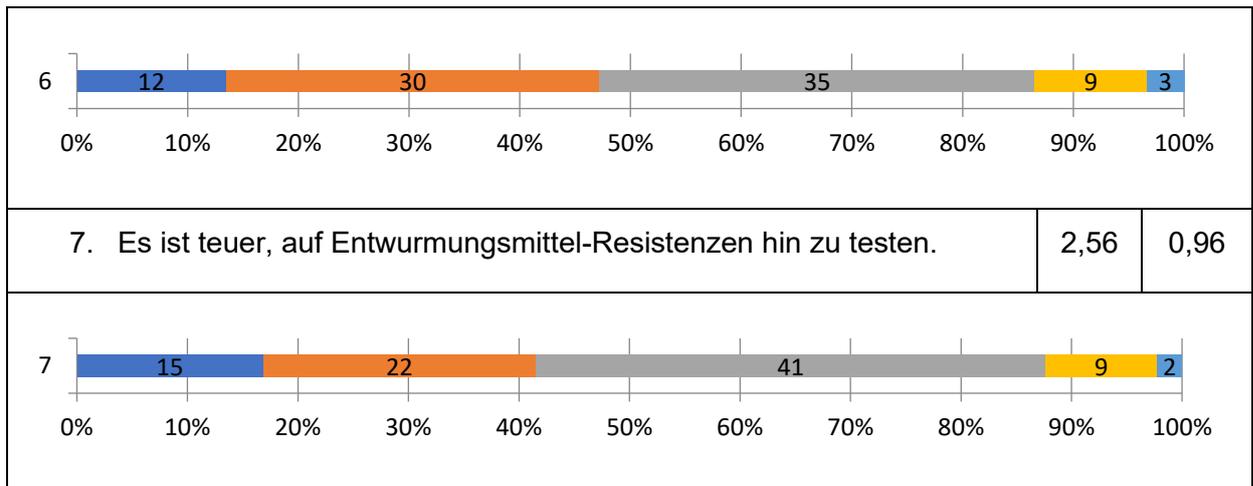
### 4.3.3 Strategien zur Sicherstellung der Wirksamkeit von Entwurmungsmitteln

Die Wirksamkeit der Entwurmungsmittel wurde in Frage 15 thematisiert. Die Wichtigkeit, Entwurmungsmittel-Resistenzen früh festzustellen, bestätigten mehr als 92 % der Befragten. Etwas mehr als 47 % der Züchter/innen vertrauen bei der Feststellung von Entwurmungsmittel-Resistenzen auf ihre eigenen Fähigkeiten. Allerdings sahen mehr als die Hälfte (53,9 %) der Proband/innen nur dann eine Notwendigkeit, auf Entwurmungsmittel-Resistenzen hin zu testen, wenn Durchfall oder Entwicklungsstörungen auftraten. In der nachfolgenden Tabelle 6 sind die ausgewerteten Resultate ersichtlich.

**Tabelle 6: Strategien zur Sicherstellung der Wirksamkeit von Entwurmungsmitteln**

<b>Fragestellung</b> <b>Strategien zur Sicherstellung der Wirksamkeit von Entwurmungsmitteln</b> (Ø = Mittelwert; s=Standardabweichung) <b>Anzahl der Teilnehmer/innen: 89</b>	<b>Ø</b>	<b>s</b>												
■ 1(stimme sehr zu) ■ 2(stimme zu) ■ 3(unsicher) ■ 4(stimme nicht zu) ■ 5(stimme überhaupt nicht zu)														
1. Um künftige Behandlungen anzupassen, ist es wichtig, Entwurmungsmittel auf ihre Wirksamkeit hin zu testen.	1,55	0,64												
<table border="1" style="display: none;"> <caption>Data for Question 1 Bar Chart</caption> <thead> <tr> <th>Response</th> <th>Count</th> <th>Percentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 (stimme sehr zu)</td> <td>47</td> <td>53%</td> </tr> <tr> <td>2 (stimme zu)</td> <td>35</td> <td>39%</td> </tr> <tr> <td>3 (unsicher)</td> <td>7</td> <td>8%</td> </tr> </tbody> </table>			Response	Count	Percentage	1 (stimme sehr zu)	47	53%	2 (stimme zu)	35	39%	3 (unsicher)	7	8%
Response	Count	Percentage												
1 (stimme sehr zu)	47	53%												
2 (stimme zu)	35	39%												
3 (unsicher)	7	8%												

<p>2. Ohne dass ich einen Verlust bei der Produktivität beobachte, würde ich keinen Grund sehen, auf Entwurmungsmittel-Resistenzen hin zu testen.</p>	2,96	1,18
 <p>2</p> <p>0% 10% 20% 30% 40% 50% 60% 70% 80% 90% 100%</p>		
<p>3. Wenn ich keinen Durchfall oder Entwicklungsstörungen beobachte, würde ich keinen Grund darin sehen, auf Entwurmungsmittel-Resistenzen hin zu testen.</p>	2,74	1,21
 <p>3</p> <p>0% 10% 20% 30% 40% 50% 60% 70% 80% 90% 100%</p>		
<p>4. Wenn die Entwurmungsmittel eine gute Wirksamkeit haben, hat dies einen positiven Effekt auf die Produktivität meiner Tiere.</p>	1,52	0,59
 <p>4</p> <p>0% 10% 20% 30% 40% 50% 60% 70% 80% 90% 100%</p>		
<p>5. Entwurmungsmittel-Resistenzen früh festzustellen ist wichtig.</p>	1,55	0,67
 <p>5</p> <p>0% 10% 20% 30% 40% 50% 60% 70% 80% 90% 100%</p>		
<p>6. Ich vertraue auf meine Fähigkeiten, Probleme im Zusammenhang mit Entwurmungsmittel-Resistenzen festzustellen.</p>	2,56	0,96

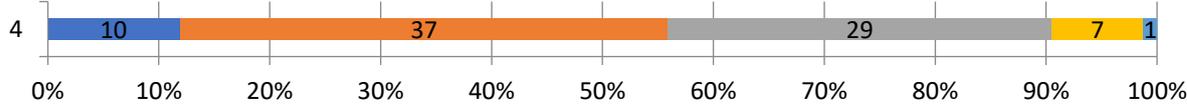
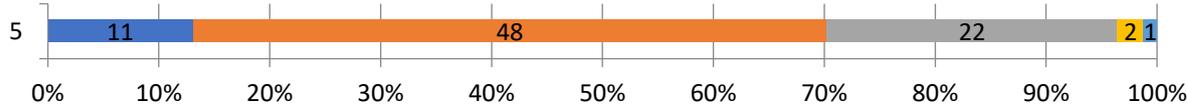
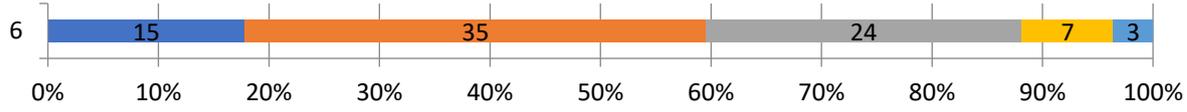
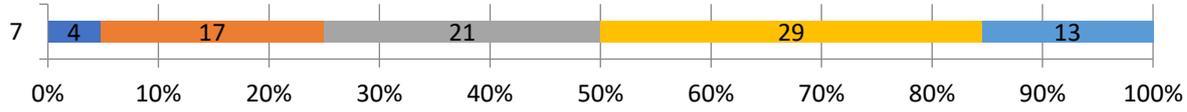
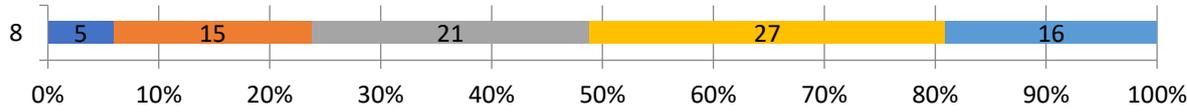


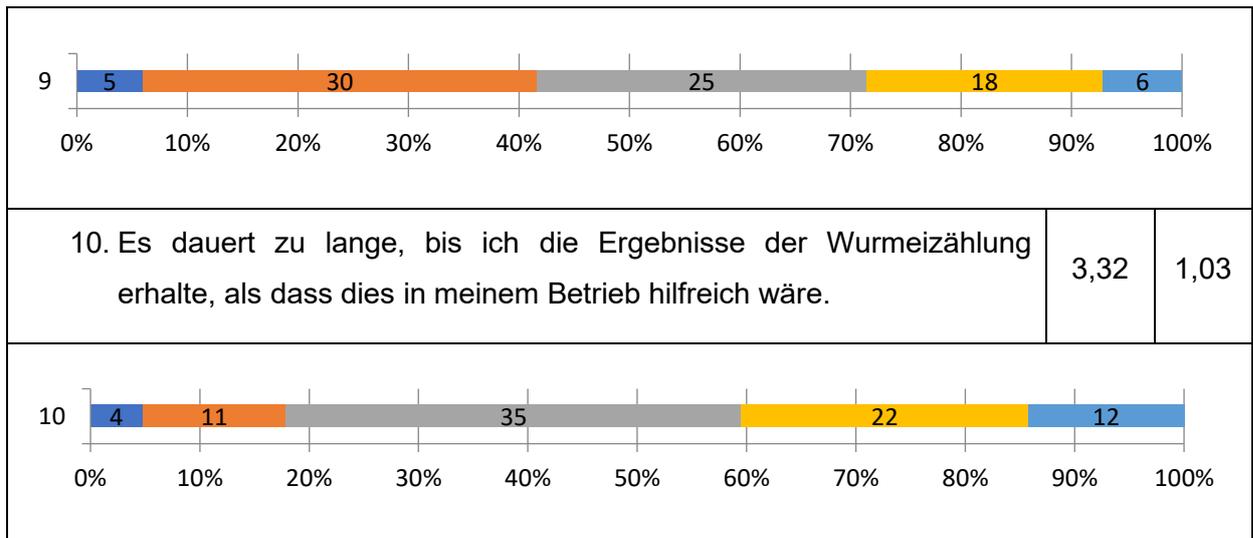
#### 4.3.4 Überwachung der Anzahl von Eiern im Kot

Die Überprüfung der Resistenz über die Anzahl von Eiern im Kot wurde in Frage 16 behandelt. In knapp 60 % der Betriebe war die Bestimmung der Wurmeianzahl machbar. Mehr als 82 % der Befragten hielten die Bestimmung der Wurmeianzahl außerdem für eine hilfreiche Methode, einen Behandlungsbedarf zu erkennen. Für etwa ein Viertel der Züchter/innen ist das Sammeln der Proben jedoch zu zeitaufwändig, obwohl mehr als 40 % davon überzeugt waren, dass die Wurmeizählung eine kostengünstige Variante sei, um einen eventuell bestehenden Behandlungsbedarf zu erfassen. Weniger als 18 % der Proband/innen bemängelten, dass die Ergebnisse der Wurmeizählung zu lange auf sich warten ließen; wobei 41,7 % sich unsicher darin sind. Dem entgegen stehen jedoch mehr als 45 %, die mit der Bestimmung der Wurmeianzahl eine Verbesserung der Produktivität der Tiere in Verbindung brachten. Die nachfolgende Tabelle 7 zeigt die ausgewerteten Ergebnisse zu diesem Themenblock in der Umfrage.

**Tabelle 7: Überwachung der Anzahl von Eiern im Kot**

<b>Fragestellung</b> <b>Überwachung der Anzahl von Eiern im Kot</b> (Ø = Mittelwert; s=Standardabweichung) <b>Anzahl der Teilnehmer/innen: 85</b>	<b>Ø</b>	<b>s</b>												
■ 1(stimme sehr zu) ■ 2 (stimme zu) ■ 3(unsicher) ■ 4(stimme nicht zu) ■ 5(stimme überhaupt nicht zu)														
1. Die Bestimmung der Wurmeianzahl ist hilfreich, um den Behandlungsbedarf zu bestimmen.	1,88	0,68												
<table border="1" data-bbox="223 896 1436 1030"> <caption>Data for Statement 1</caption> <thead> <tr> <th>Response</th> <th>Count</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 (stimme sehr zu)</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>2 (stimme zu)</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>3 (unsicher)</td> <td>15</td> </tr> </tbody> </table>			Response	Count	1 (stimme sehr zu)	25	2 (stimme zu)	45	3 (unsicher)	15				
Response	Count													
1 (stimme sehr zu)	25													
2 (stimme zu)	45													
3 (unsicher)	15													
2. Es ist schwer zu entscheiden, wann Tiere wegen Rundwürmern behandelt werden sollten.	2,46	0,97												
<table border="1" data-bbox="223 1232 1436 1366"> <caption>Data for Statement 2</caption> <thead> <tr> <th>Response</th> <th>Count</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 (stimme sehr zu)</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>2 (stimme zu)</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>3 (unsicher)</td> <td>27</td> </tr> <tr> <td>4 (stimme nicht zu)</td> <td>17</td> </tr> <tr> <td>5 (stimme überhaupt nicht zu)</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>			Response	Count	1 (stimme sehr zu)	10	2 (stimme zu)	30	3 (unsicher)	27	4 (stimme nicht zu)	17	5 (stimme überhaupt nicht zu)	1
Response	Count													
1 (stimme sehr zu)	10													
2 (stimme zu)	30													
3 (unsicher)	27													
4 (stimme nicht zu)	17													
5 (stimme überhaupt nicht zu)	1													
3. Die Reduzierung des Gebrauchs von Entwurmungsmitteln hätte einen negativen Einfluss auf die Produktivität.	2,94	1,12												
<table border="1" data-bbox="223 1568 1436 1702"> <caption>Data for Statement 3</caption> <thead> <tr> <th>Response</th> <th>Count</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 (stimme sehr zu)</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>2 (stimme zu)</td> <td>17</td> </tr> <tr> <td>3 (unsicher)</td> <td>28</td> </tr> <tr> <td>4 (stimme nicht zu)</td> <td>24</td> </tr> <tr> <td>5 (stimme überhaupt nicht zu)</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>			Response	Count	1 (stimme sehr zu)	11	2 (stimme zu)	17	3 (unsicher)	28	4 (stimme nicht zu)	24	5 (stimme überhaupt nicht zu)	5
Response	Count													
1 (stimme sehr zu)	11													
2 (stimme zu)	17													
3 (unsicher)	28													
4 (stimme nicht zu)	24													
5 (stimme überhaupt nicht zu)	5													
4. Die Bestimmung der Wurmeianzahl kann die Produktivität der Tiere verbessern.	2,43	0,85												

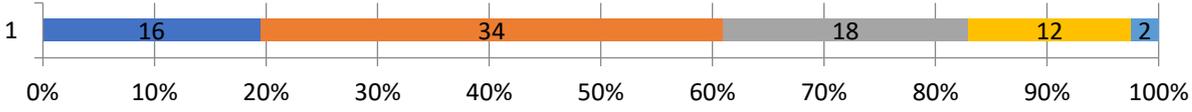
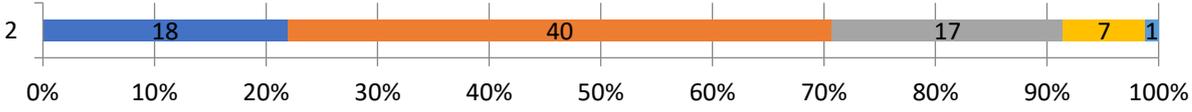
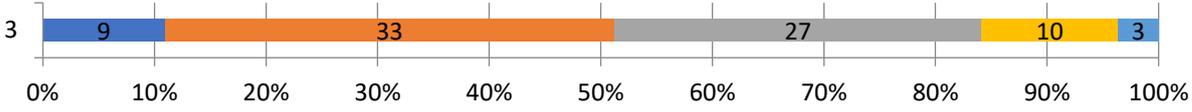
 <p>4</p> <p>0% 10% 20% 30% 40% 50% 60% 70% 80% 90% 100%</p>		
<p>5. Die Bestimmung der Wurmeizahl kann die zeitliche Koordination der Behandlung optimieren.</p>	2,21	0,75
 <p>5</p> <p>0% 10% 20% 30% 40% 50% 60% 70% 80% 90% 100%</p>		
<p>6. Die Bestimmung der Wurmeizahl ist in meinem Betrieb machbar.</p>	2,38	0,99
 <p>6</p> <p>0% 10% 20% 30% 40% 50% 60% 70% 80% 90% 100%</p>		
<p>7. Das Sammeln von Proben für Wurmeizählungen ist zu zeitaufwändig.</p>	3,36	0,12
 <p>7</p> <p>0% 10% 20% 30% 40% 50% 60% 70% 80% 90% 100%</p>		
<p>8. Es ist nicht praktikabel, Kotproben von meiner Herde für eine Wurmeizählung zu sammeln.</p>	3,40	1,16
 <p>8</p> <p>0% 10% 20% 30% 40% 50% 60% 70% 80% 90% 100%</p>		
<p>9. Es ist kostengünstig, regelmäßige Wurmeizählungen durchzuführen, um zu entscheiden, wann behandelt werden muss.</p>	2,88	1,05

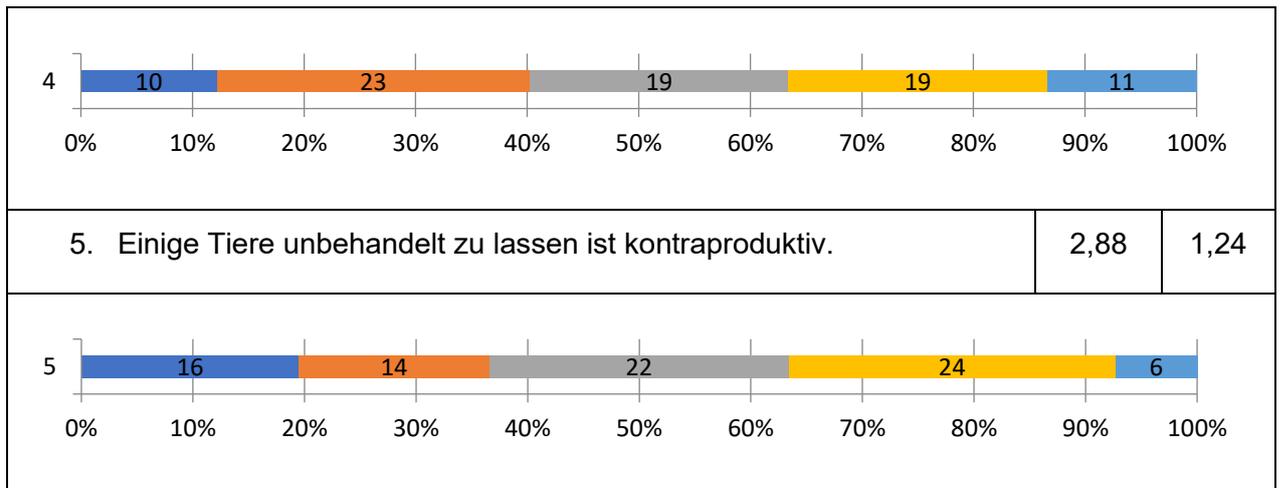


#### 4.3.5 Die Strategie „Dose and move“ (Behandeln und Weidewechsel)

Das Austreiben auf eine saubere Weide wurde von etwas mehr als 69 % der Befragten mit einer Reduzierung der später in der Saison notwendigen Behandlungen in Verbindung gebracht. Auch eine Verbesserung der Produktivität bei der Austreibung auf saubere Weiden bestätigten über 70 % der Züchter/innen. Gleichzeitig waren jedoch auch etwas mehr als die Hälfte der Proband/innen von der Möglichkeit überzeugt, dass Tiere mit Würmern leben und trotzdem produktiv sein könnten. Die nachfolgende Tabelle 8 zeigt die ausgewerteten Ergebnisse zu diesem Kapitel.

**Tabelle 8: Die Strategie „Dose and move“ (Behandeln und Weidewechsel)**

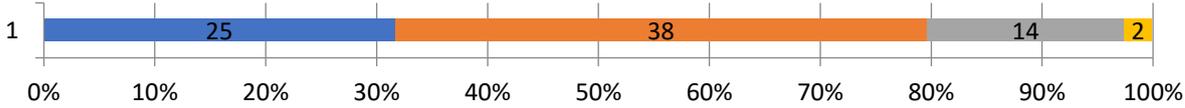
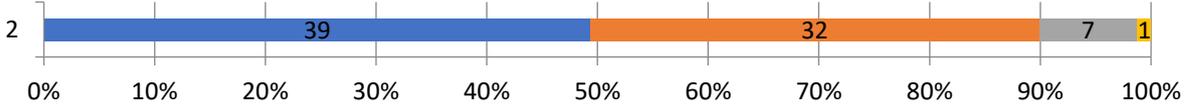
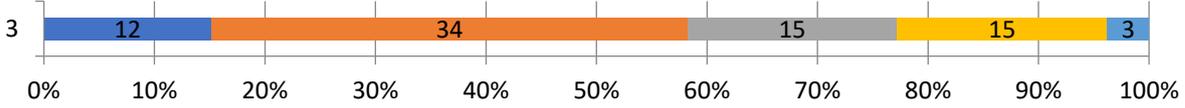
<b>Fragestellung</b> <b>Die Strategie „Dose and move“ (Behandeln und Weidewechsel)</b> (Ø = Mittelwert; s=Standardabweichung) <b>Anzahl der Teilnehmer/innen: 82</b>	<b>Ø</b>	<b>s</b>												
<p>■ 1(stimme sehr zu) ■ 2(stimme zu) ■ 3(unsicher) ■ 4(stimme nicht zu) ■ 5(stimme überhaupt nicht zu)</p>														
1. Wenn die Tiere nach einer Behandlung auf eine saubere Weide ausgetrieben werden, wird dies die Anzahl der später in der Saison notwendigen Behandlungen reduzieren.	2,39	1,04												
 <table border="1" data-bbox="245 958 1437 1070"> <caption>Data for Statement 1</caption> <thead> <tr> <th>Rating</th> <th>Count</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 (stimme sehr zu)</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>2 (stimme zu)</td> <td>34</td> </tr> <tr> <td>3 (unsicher)</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>4 (stimme nicht zu)</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>5 (stimme überhaupt nicht zu)</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>			Rating	Count	1 (stimme sehr zu)	16	2 (stimme zu)	34	3 (unsicher)	18	4 (stimme nicht zu)	12	5 (stimme überhaupt nicht zu)	2
Rating	Count													
1 (stimme sehr zu)	16													
2 (stimme zu)	34													
3 (unsicher)	18													
4 (stimme nicht zu)	12													
5 (stimme überhaupt nicht zu)	2													
2. Werden behandelte Tiere auf saubere Weiden verbracht, verbessert dies die Produktivität der Tiere in derselben Saison.	2,17	0,90												
 <table border="1" data-bbox="245 1294 1437 1406"> <caption>Data for Statement 2</caption> <thead> <tr> <th>Rating</th> <th>Count</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 (stimme sehr zu)</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>2 (stimme zu)</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>3 (unsicher)</td> <td>17</td> </tr> <tr> <td>4 (stimme nicht zu)</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>5 (stimme überhaupt nicht zu)</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>			Rating	Count	1 (stimme sehr zu)	18	2 (stimme zu)	40	3 (unsicher)	17	4 (stimme nicht zu)	7	5 (stimme überhaupt nicht zu)	1
Rating	Count													
1 (stimme sehr zu)	18													
2 (stimme zu)	40													
3 (unsicher)	17													
4 (stimme nicht zu)	7													
5 (stimme überhaupt nicht zu)	1													
3. Ich glaube, dass es möglich ist, „mit Würmern zu leben“ und dennoch produktive Tiere zu haben.	2,57	0,97												
 <table border="1" data-bbox="245 1630 1437 1742"> <caption>Data for Statement 3</caption> <thead> <tr> <th>Rating</th> <th>Count</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 (stimme sehr zu)</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>2 (stimme zu)</td> <td>33</td> </tr> <tr> <td>3 (unsicher)</td> <td>27</td> </tr> <tr> <td>4 (stimme nicht zu)</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>5 (stimme überhaupt nicht zu)</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>			Rating	Count	1 (stimme sehr zu)	9	2 (stimme zu)	33	3 (unsicher)	27	4 (stimme nicht zu)	10	5 (stimme überhaupt nicht zu)	3
Rating	Count													
1 (stimme sehr zu)	9													
2 (stimme zu)	33													
3 (unsicher)	27													
4 (stimme nicht zu)	10													
5 (stimme überhaupt nicht zu)	3													
4. Ich verstehe, warum es empfohlen wird, Tiere nach der Behandlung auf die alten Weiden zurückzutreiben.	2,98	1,25												

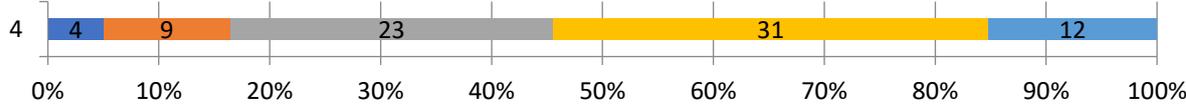
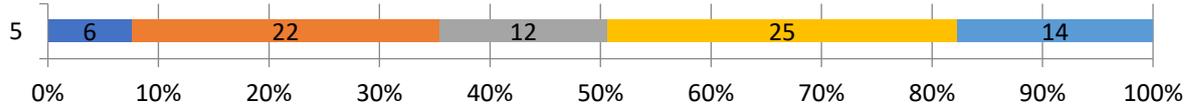
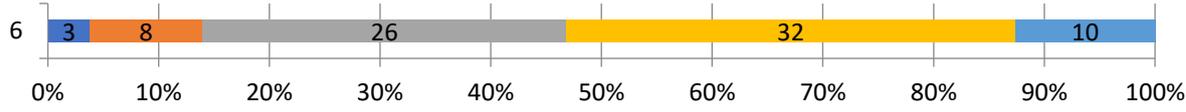
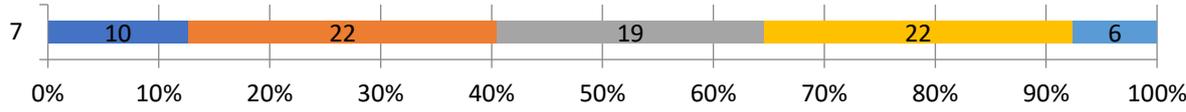
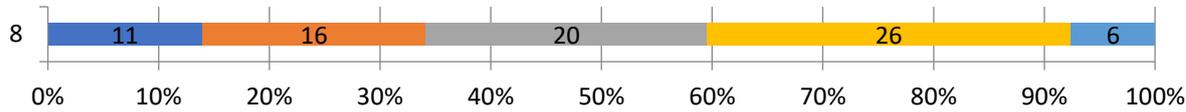


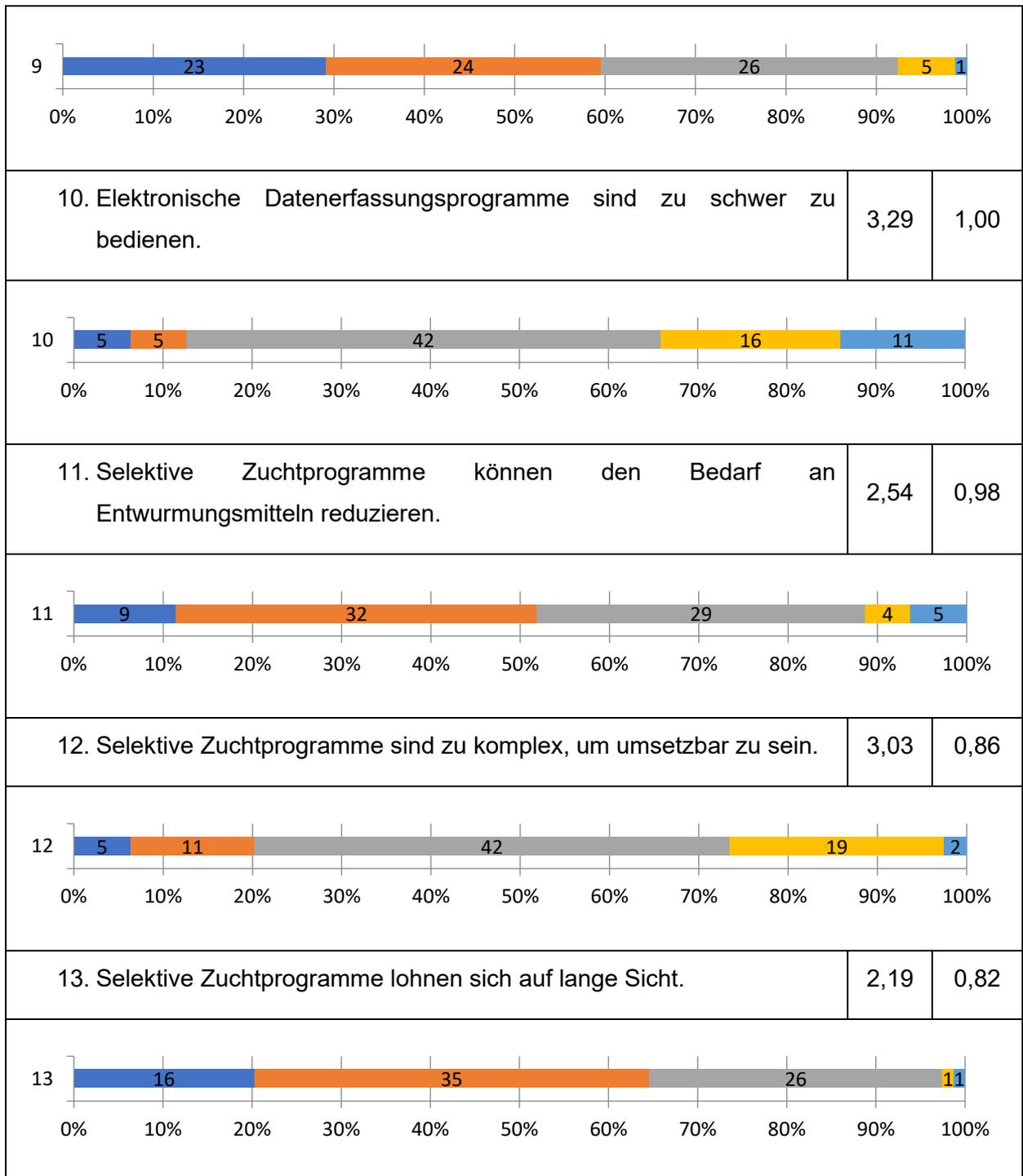
#### 4.3.6 Alternative Strategien der Magen-Darm-Wurm-Kontrolle

Auch alternative Strategien waren ein wesentliches Thema, das in der Umfrage erfasst wurde. Hier standen vor allem eine Optimierung des Weidemanagements, elektronische Datenerfassungsprogramme sowie selektive Zuchtprogramme im Mittelpunkt. Knapp 90 % der befragten Züchter/innen hielten fest, dass eine Optimierung des Weidemanagements für die Magen-Darm-Wurm-Kontrolle von Bedeutung ist. Etwa die Hälfte der Proband/innen räumte in diesem Zusammenhang auch ein, dass sie ihr Weidemanagement verbessern könnten. Für fast ebenso viele Züchter/innen war die Verwendung von Entwurmungsmitteln zudem nicht leichter als die Umsetzung einer Weidemanagementstrategie. Elektronische Datenerfassungsprogramme wurden von fast 60 % aller befragten Schafzüchter/innen als zu teuer angesehen, wenngleich deren Bedienung für die Mehrheit nicht dezidiert zu schwer war. Für fast 65 % der Proband/innen waren selektive Zuchtprogramme auf lange Sicht lohnend. Knapp ein Fünftel aller Befragten hielt diese jedoch aufgrund der Komplexität für nicht umsetzbar. Die nachfolgende Tabelle 9 illustriert die ausgewerteten Ergebnisse zu dieser Fragestellung.

**Tabelle 9: Alternative Herangehensweisen zur Magen-Darm-Wurm-Kontrolle**

<b>Fragestellung</b> <b>Alternative Herangehensweisen zur Magen-Darm-Wurm-Kontrolle</b> (Ø = Mittelwert; s=Standardabweichung) <b>Anzahl der Teilnehmer/innen: 79</b>	<b>Ø</b>	<b>s</b>
<p>■ 1(stimme sehr zu) ■ 2 (stimme zu) ■ 3(unsicher) ■ 4(stimme nicht zu) ■ 5(stimme überhaupt nicht zu)</p>		
<p>1. Die Verwendung von Entwurmungsmitteln sollte in einem integrierten Ansatz zusammen mit anderen Magen-Darm-Wurm-Kontrollstrategien erfolgen.</p>	1,91	0,77
 <p>1</p> <p>0% 10% 20% 30% 40% 50% 60% 70% 80% 90% 100%</p>		
<p>2. Für die Magen-Darm-Wurm-Kontrolle ist eine Optimierung des Weidemanagements wichtig.</p>	1,62	0,70
 <p>2</p> <p>0% 10% 20% 30% 40% 50% 60% 70% 80% 90% 100%</p>		
<p>3. Ich bin zuversichtlich, dass ich mein Weidemanagement verbessern könnte.</p>	2,53	1,08
 <p>3</p> <p>0% 10% 20% 30% 40% 50% 60% 70% 80% 90% 100%</p>		
<p>4. Das Weidemanagement zur Magen-Darm-Wurm-Kontrolle ist zu komplex, um durchführbar zu sein.</p>	3,48	1,05

 <p>4</p>		
<p>5. Es ist einfacher, Entwurmungsmittel zu verwenden als Weidemanagementstrategien umzusetzen.</p>	3,24	1,25
 <p>5</p>		
<p>6. Gut genährte Schafe leiden nicht an Magen-Darm-Würmern.</p>	3,48	0,97
 <p>6</p>		
<p>7. Es wäre in meinem Betrieb möglich, gezielte Entwurmungen durchzuführen, die auf Lebensgewichtszunahmen basieren.</p>	2,90	1,17
 <p>7</p>		
<p>8. Es ist kontraproduktiv, wenn mehrere Tiere nicht gegen Magen-Darm-Würmer behandelt werden.</p>	3,00	1,19
 <p>8</p>		
<p>9. Elektronische Datenerfassungsprogramme (z.B. zur Gewichtserfassung) sind zu teuer.</p>	2,20	0,98



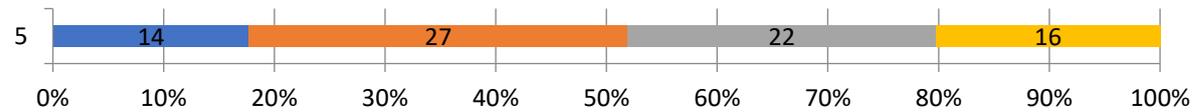
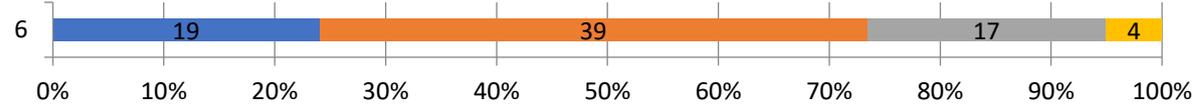
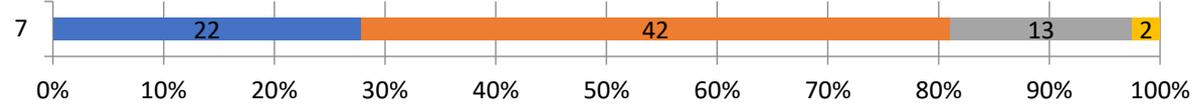
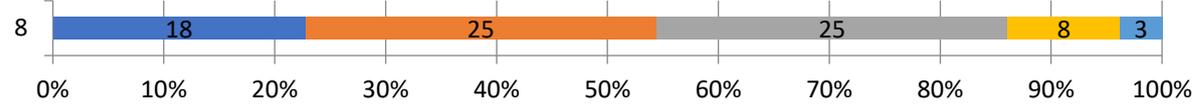
#### **4.3.7 Die Beeinflussung durch genannte Personen/Organisationen hinsichtlich der Magen-Darm-Wurm-Kontrolle**

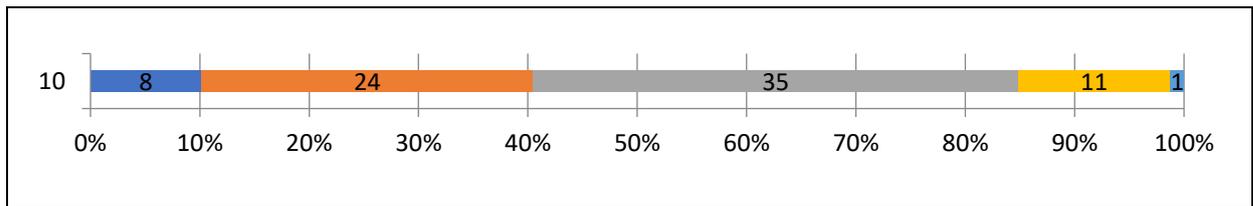
Hinsichtlich der Magen-Darm-Wurm-Kontrolle wurde hinterfragt, wer Einfluss auf die Entscheidung der Züchter/innen nimmt. Bei 58,2 % war dies der/die Tierarzt/in; 12,7 % vertrauten auf die Ansicht anderer Landwirt/innen. Für 10,1 % der Proband/innen kam die Expertise vom Tiergesundheitsdienst, und ganze 19 % setzten auf den Input anderer Quellen, darunter auf die Veterinärmedizinische Universität Wien, auf eigene Erfahrung und/oder Beobachtung, auf Fachliteratur oder auf den Zuchtverband. Die jeweiligen Vertrauenspersonen im Hinblick auf die Magen-Darm-Wurm-Kontrolle wurden von den Züchterinnen / Züchtern nach unterschiedlichsten Kriterien bewertet. Die Auffassung der Vertrauensperson/-institution war für die meisten Proband/innen wichtig, zum einen in Bezug auf die Quarantäne-Strategie (72,2 %) und zum anderen hinsichtlich der Behandlungsmethode (73,4 %) sowie die Wahl des Entwurmungsmittels (81 %). Bezogen auf spezifische Ratschläge gaben knapp 55 % der Proband/innen an, die Person/Organisation würde ihnen raten, die eigene Herde auf Entwurmungsmittel-Resistenzen hin zu testen. In ähnlich vielen Fällen wurde ihnen empfohlen, behandelte Tiere auf eine saubere Weide zu treiben. Etwas mehr als 40 % der Züchter/innen gaben an, die Person/Organisation würde ihnen zu einer alternativen Magen-Darm-Wurm-Kontrollstrategie raten. Die Ergebnisse zu diesem Kapitel lassen sich der nachfolgenden Tabelle 10 entnehmen.

**Tabelle 10: Beeinflussung durch genannte Personen/Organisationen hinsichtlich der Magen-Darm-Wurm-Kontrolle**

<p><b>Ergebnis aus Frage 19:</b></p> <p><b>Anzahl der Teilnehmer/innen: 79</b></p> <p>Bitte geben Sie an, von wem Sie sich am meisten beeinflussen lassen, wenn es um die Kontrolle von Magen-Darm-Würmer geht?</p>																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Group</th> <th>Count</th> <th>Percentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>andere Landwirte/innen</td> <td>10</td> <td>12.7%</td> </tr> <tr> <td>Tierärzt/in</td> <td>46</td> <td>58.2%</td> </tr> <tr> <td>TGD</td> <td>8</td> <td>10.1%</td> </tr> <tr> <td>Andere</td> <td>15</td> <td>19.0%</td> </tr> </tbody> </table>			Group	Count	Percentage	andere Landwirte/innen	10	12.7%	Tierärzt/in	46	58.2%	TGD	8	10.1%	Andere	15	19.0%
Group	Count	Percentage															
andere Landwirte/innen	10	12.7%															
Tierärzt/in	46	58.2%															
TGD	8	10.1%															
Andere	15	19.0%															
<p><b>Fragestellung</b></p> <p><b>Beeinflussung durch genannte Personen/Organisationen hinsichtlich der Magen-Darm-Wurm-Kontrolle</b></p> <p>(Ø = Mittelwert; s=Standardabweichung)</p> <p><b>Anzahl der Teilnehmer/innen: 79</b></p> <p>Bitte beantworten Sie im Sinne dieser Antwort (genannte Person/Organisation in Frage Nr. 19)</p>	<p>Ø</p>	<p>s</p>															



5			
6. Ihre Meinung von meiner Behandlungsmethode ist wichtig für mich.		2,08	0,81
6			
7. Ihre Meinung von meiner Wahl des Entwurmungsmittels ist wichtig für mich.		1,94	0,74
7			
8. Sie würde mir raten, behandelte Tiere nicht direkt auf eine saubere Weide zu treiben.		2,41	1,07
8			
9. Ihre Meinungen über meine Behandlungshäufigkeit sind wichtig für mich.		2,00	0,77
9			
10. Sie würde mir raten, eine alternative Magen-Darm-Wurm-Kontrollstrategie zu übernehmen.		2,66	0,89



Eine Beratung zur Magen-Darm-Wurm-Kontrolle haben 17,7 % der Teilnehmer/innen in den vergangenen zwölf Monaten nie, 45,6 % einmal, 24,1 % zweimal und 12,7 % öfter in Anspruch genommen. Hier wurde die Problematik von über 85 % als niedrig bis moderat bewertet. Lediglich 13,9 % der Züchter sahen sich mit einer starken Problematik in ihrer Herde konfrontiert.

#### 4.4 Magen-Darm-Wurm-Behandlung

Mutterschafe wurden bei den Teilnehmer/innen durchschnittlich 2,37<sup>8</sup>-mal gegen Magen-Darm-Würmer pro Jahr behandelt; drei Züchter/innen geben jedoch an, die Tiere nur bei Bedarf zu behandeln. Lämmer hingegen erhielten bei den befragten Züchter/innen durchschnittlich 1,42-mal pro Jahr eine Behandlung gegen Magen-Darm-Würmer. Ein/e Proband/in führte keinerlei Behandlung bei den Lämmern durch; drei weitere Teilnehmer/innen führten auch bei Lämmern lediglich bei Bedarf eine Behandlung durch.

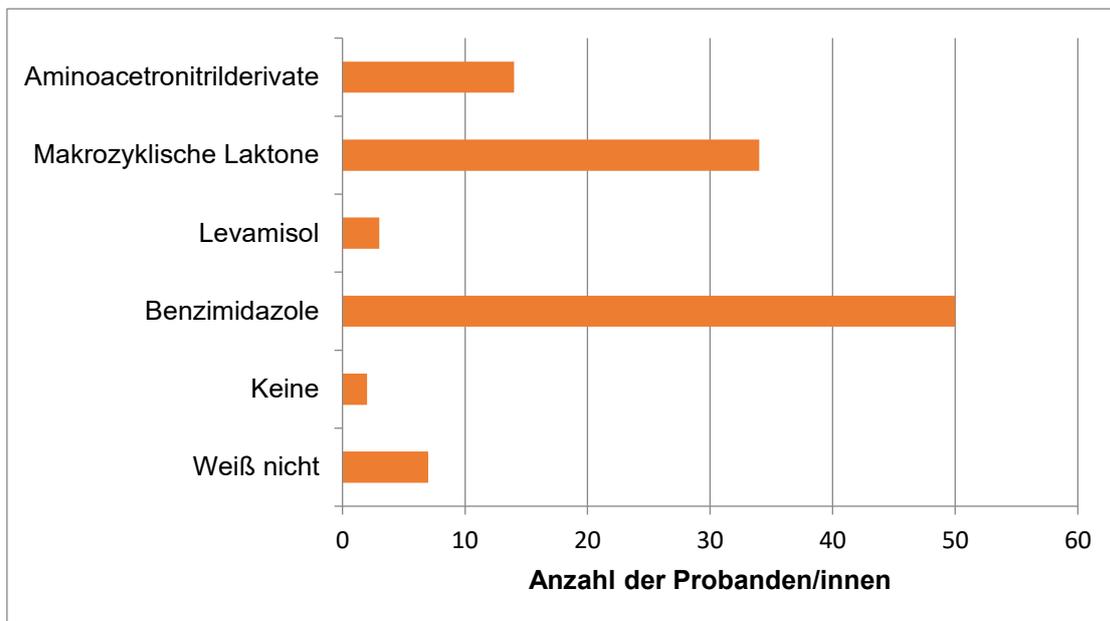
Eine Bestimmung von Parasiteneiern im Kot wurde nur von knapp 15 % der Teilnehmer/innen routinemäßig durchgeführt. Mehr als die Hälfte (51,9 %), führten keine Bestimmung von Eiern im Kot ihrer Herde durch, 32,9 % der Proband/innen ließen jedoch gelegentlich eine Bestimmung vornehmen.

Schafe, die neu in den Betrieb kamen, werden den Angaben zufolge in mehr als 53 % aller Betriebe der Befragten routinemäßig entwurmt. Eine gelegentliche Entwurmung fand bei 27,8 % statt. Immerhin 19 % verzichten zur Gänze auf eine Entwurmung bei neuen Schafen im Betrieb. Eine Fernhaltung neuer Schafe von den Weiden ist eine Praxis, die 40,5 % bestätigten. Die verbleibenden 59,5 % erlauben den neuen Schafen für gewöhnlich Zugang zu den Weiden. Jene 40,5 %, die eine Trennung der neuen Schafe von der bestehenden Herde durchführen, praktizieren dies zumeist länger als 48 Stunden (84,4 %). Weniger als

<sup>8</sup> Ein Züchter/in gab hier an, die Mutterschafe 21-mal jährlich auf Magen-Darm-Würmer hin zu testen. Verglichen mit den anderen Zahlenangaben scheint hier ein Tippfehler vorzuliegen. Wird diese Aussage ausgeschlossen, liegt die durchschnittliche Behandlungszahl pro Jahr bei 1,7.

24 Stunden wurden die neuen Schafe bei 9,4 % der Probanden/innen von der Herde getrennt, zwischen 24 und 48 Stunden bei 6,3 % der Befragten.

Frage 29 beleuchtete die Klassen von verwendeten Entwurmungsmitteln. Diese sind in der folgenden Abbildung 7 aufgelistet:



**Abbildung 7: Verwendete Entwurmungsmittel**

Benzimidazole und makrozyklische Laktone waren, wie die Befragung zeigte, somit die am häufigsten angewandten Mittel. Bei ersteren vermuteten jedoch 25,6 % der Befragten Resistenzen in ihrem Betrieb. Weitere 7,7 % rechneten mit Resistenzen bei makrozyklischen Laktonen und 2,6 % bei Aminoacetonitrilderivaten. Insgesamt 70,5 % hingegen gingen von keinerlei Resistenzen aus. Hierbei konnte jedoch nur von Annahmen gesprochen werden, denn nur knapp über zehn Prozent haben in der Vergangenheit auf Arzneimittelresistenzen getestet (5,1 % auf Benzimidazole, 1,3 % bei Levamisol, 2,6 % bei makrozyklischen Laktonen, 1,3 % auf Aminoacetonitrilderivate). Eine Arzneimittelresistenz bestätigten 3,8 % für Benzimidazole.

Lang wirkende Entwurmungsmittel setzten 26,9 % der Befragten ein; 16,7 % taten dies nicht. Die restlichen Züchter/innen waren sich nicht sicher, ob die angewandten Mittel eine Langzeitwirkung hatten. Jene, die gezielt lang wirkende Entwurmungsmittel einsetzten, gebrauchten diese zumeist in der Aufstallung (44,4 %) sowie in der Ablammungszeit (33,3 %). Je 16,7 % der Züchter/innen gaben lang wirkende Entwurmungsmittel zur

Deckzeit und zum Absetzen. Das am häufigsten genannte Mittel war dabei Cydectin® (ein Moxidectin aus der Gruppe des makrozyklischen Laktons).

Mehr als die Hälfte der Schafzüchter/innen setzten Kombinationspräparate gegen Leberegel und Magen-Darm-Würmer ein. Knapp ein Viertel der Befragten tat dies nicht; 21,8 % waren sich wiederum unsicher darüber, ob es sich beim verwendeten Mittel um ein Kombinationspräparat handelte. Auch hier wurde bei jenen, die ein Kombinationspräparat verwendeten, nach Zeitpunkt und Produkttyp gefragt. Zumeist wurden diese Mittel in der Aufstallung (57,5 %), in der Ablammungszeit (30 %) und beim Absetzen (20 %) angewendet. Die drei am häufigsten genannten Präparate waren Hapadex®, Cydectin® und Valbazen®.

Nach dem Absetzen wurden in 41,6 % der untersuchten Betriebe die Lämmer auf eine andere Weide umgetrieben – in zwei Drittel der Fälle auf eine saubere Weide. Nach einer Behandlung wurden mehr als 60 % der Schafe auf eine saubere Weide umgetrieben. Dies geschah bei 28,6 % der Betriebe immer und bei 37,7 % gelegentlich.

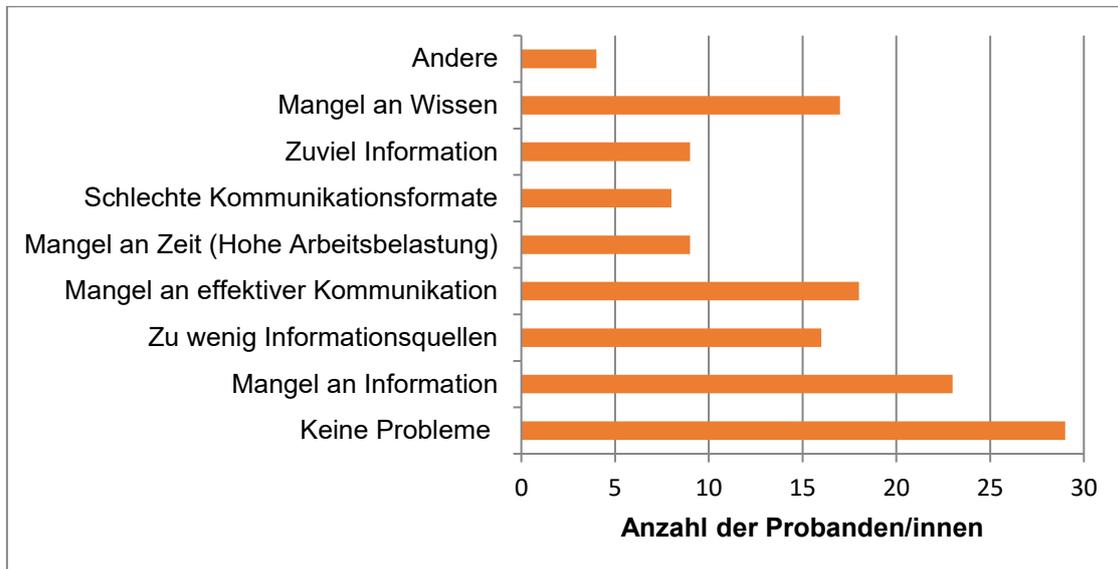
Der Großteil der Betriebe in der vorliegenden Studie führte entweder eine Weiderotation durch (44,2 %) oder ließ die Schafe getrennt von anderen Tierarten weiden (37,7 %). Gezielt auf höhere Widerstandsfähigkeit hin gezüchtet wurden die Tiere in mehr als zwei Drittel der Betriebe jedoch nicht. Lediglich 23,4 % der Befragten gaben an, eine höhere Widerstandsfähigkeit gegen Magen-Darm-Würmer zu forcieren. Eine Behandlung erfolgte zumeist in ganzen Gruppen und nur bei 36,4 % der befragten Züchter/innen für ausgewählte Einzeltiere.

Eine Überwachung der Produktivität erfolgte bei jenen Betrieben, die eine EID (Elektronische Identifikation) einsetzten, größtenteils nicht. Nur für 3,9 % war die Produktivitätsüberwachung Teil des EID-Einsatzes.

#### **4.5 Informationsstand und Zielsetzungen**

Nur knapp 38 Prozent der Teilnehmer/innen sahen keinerlei Schwierigkeiten in der Informationsbeschaffung zu Krankheiten und deren Kontrolle. Für alle anderen zeigte sich ein allgemeiner Mangel an Informationen, an Informationsquellen, an effektiver Kommunikation sowie an Zeit und an Wissen. Hinzu kam, dass das Fehlen guter Kommunikationsformate bemängelt und ein Überschuss an Informationen als

kontraproduktiv eingestuft wurde. Die Verteilung kann der nachfolgenden Abbildung 8 entnommen werden:



**Abbildung 8: Probleme bei der Informationsbeschaffung**

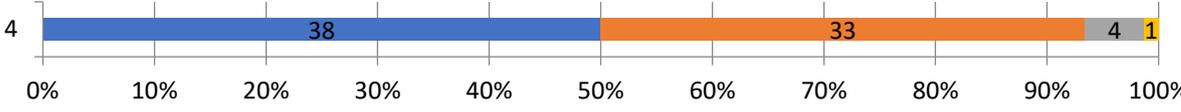
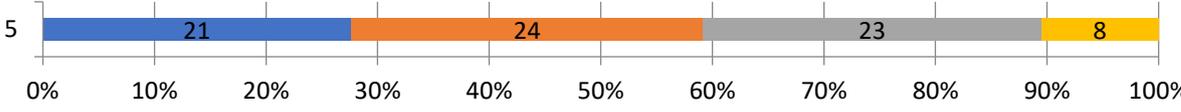
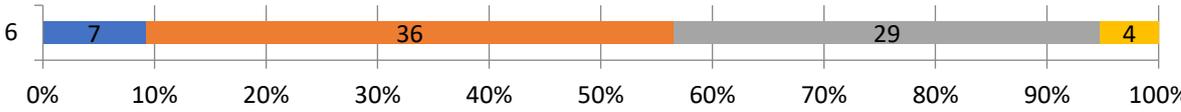
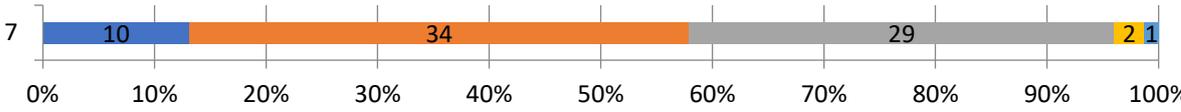
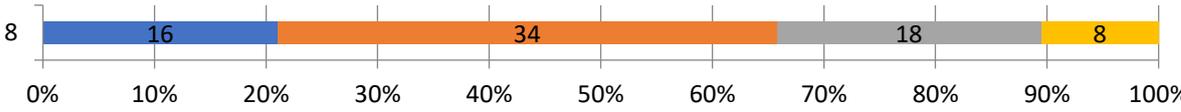
Neben den Auswahlmöglichkeiten wurden auch widersprüchliche Aussagen und fehlende tierärztliche Kenntnisse im Bereich der Kleinwiederkäuer bemängelt. Als bevorzugte Methode, Informationen zu Magen-Darm-Würmern zu erhalten, gingen aus den Mehrfachantworten die direkte Kommunikation (67,5 %, persönlich oder telefonisch), Online-Publikationen (53,2 %) sowie Zeitungsartikel (48,1 %, Magazine, Newsletter und Flugblätter) hervor.

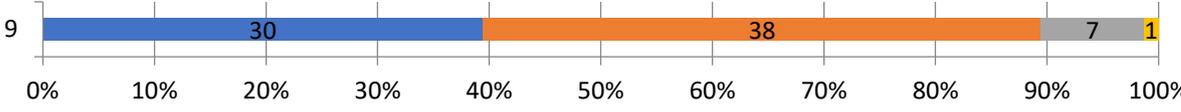
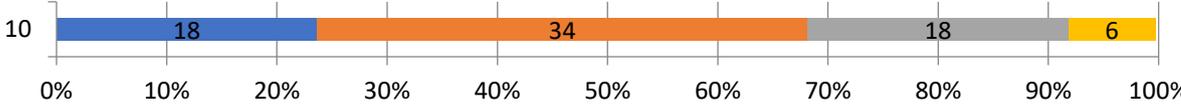
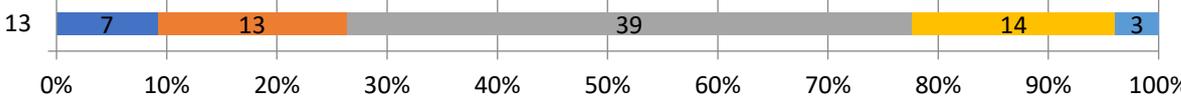
#### **4.5.1 Magen-Darm-Wurm-Kontrolle und Anthelminthika-Resistenzen**

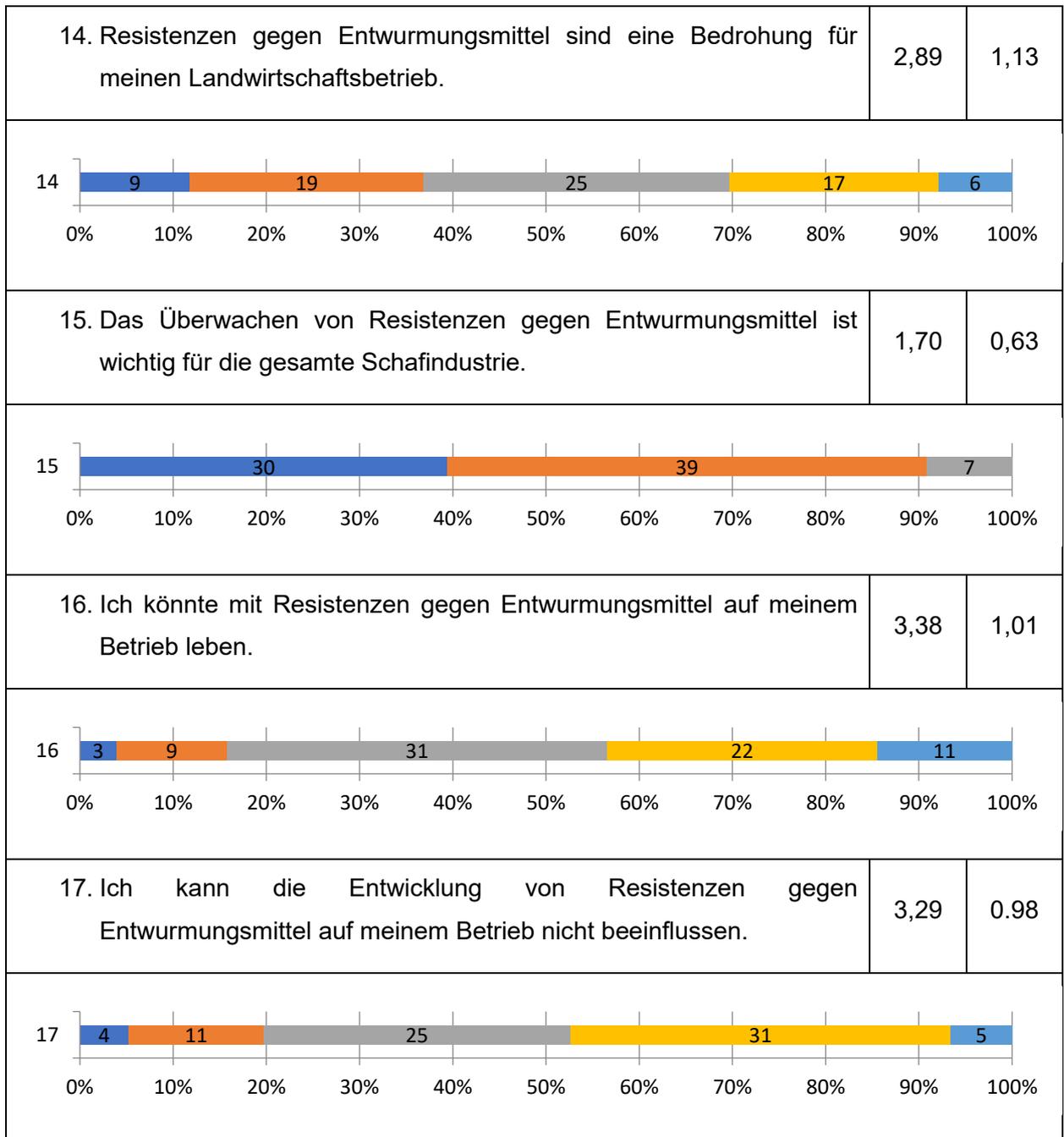
Mehr als 80 % der Befragten hielten die Magen-Darm-Wurm-Kontrolle in ihrem Betrieb für (sehr) wichtig. Sie verbanden damit (sehr) häufig eine Verbesserung der Produktivität der Tiere (und 84,2 %), eine Steigerung der Profitabilität ihres Betriebs (85,5 %) sowie eine Gesunderhaltung der Tiere (93,4 %). Bei mehr als der Hälfte der Betriebe zeigte die Umfrage auch, dass deren Strategie funktioniert (56,5 %). Beinahe 90 % aller Proband/innen sahen dennoch eine Notwendigkeit, sich mit aktuellen Praktiken und Informationen auseinanderzusetzen. Über 90 % hielten die Überwachung von Resistenzen in der Schafindustrie für (sehr) wichtig. Die Ergebnisse zu diesem Kapitel lassen sich der nachfolgenden Tabelle 11 entnehmen.

Tabelle 11: Magen-Darm-Wurm-Kontrolle und Anthelminthika-Resistenzen

<b>Fragestellung</b> <b>Magen-Darm-Wurm-Kontrolle und Anthelminthika-Resistenzen</b> (Ø = Mittelwert; s=Standardabweichung) <b>Anzahl der Teilnehmer/innen: 76</b>	<b>Ø</b>	<b>s</b>										
■ 1(stimme sehr zu) ■ 2 (stimme zu) ■ 3(unsicher) ■ 4(stimme nicht zu) ■ 5(stimme überhaupt nicht zu)												
1. Die Magen-Darm-Wurm-Kontrolle ist wichtig in meinem Betrieb.	1,92	0,81										
<table border="1" data-bbox="245 1084 1442 1196"> <caption>Data for Statement 1</caption> <thead> <tr> <th>Rating</th> <th>Count</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 (stimme sehr zu)</td> <td>24</td> </tr> <tr> <td>2 (stimme zu)</td> <td>38</td> </tr> <tr> <td>3 (unsicher)</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>4 (stimme nicht zu)</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table>			Rating	Count	1 (stimme sehr zu)	24	2 (stimme zu)	38	3 (unsicher)	10	4 (stimme nicht zu)	4
Rating	Count											
1 (stimme sehr zu)	24											
2 (stimme zu)	38											
3 (unsicher)	10											
4 (stimme nicht zu)	4											
2. Meine Magen-Darm-Wurm-Kontrollstrategie verbessert die Produktivität der Tiere.	1,91	0,72										
<table border="1" data-bbox="245 1420 1442 1532"> <caption>Data for Statement 2</caption> <thead> <tr> <th>Rating</th> <th>Count</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 (stimme sehr zu)</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td>2 (stimme zu)</td> <td>43</td> </tr> <tr> <td>3 (unsicher)</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>4 (stimme nicht zu)</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>			Rating	Count	1 (stimme sehr zu)	21	2 (stimme zu)	43	3 (unsicher)	10	4 (stimme nicht zu)	2
Rating	Count											
1 (stimme sehr zu)	21											
2 (stimme zu)	43											
3 (unsicher)	10											
4 (stimme nicht zu)	2											
3. Die Magen-Darm-Wurm-Kontrolle ist wichtig für die Profitabilität meines Betriebs.	1,86	0,72										
<table border="1" data-bbox="245 1756 1442 1868"> <caption>Data for Statement 3</caption> <thead> <tr> <th>Rating</th> <th>Count</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 (stimme sehr zu)</td> <td>24</td> </tr> <tr> <td>2 (stimme zu)</td> <td>41</td> </tr> <tr> <td>3 (unsicher)</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>4 (stimme nicht zu)</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>			Rating	Count	1 (stimme sehr zu)	24	2 (stimme zu)	41	3 (unsicher)	9	4 (stimme nicht zu)	2
Rating	Count											
1 (stimme sehr zu)	24											
2 (stimme zu)	41											
3 (unsicher)	9											
4 (stimme nicht zu)	2											

4. Die Magen-Darm-Wurm-Kontrolle ist wichtig für die Gesundheit und das Wohlergehen meiner Tiere.	1,58	0,66
 <p>Stacked bar chart for statement 4. The x-axis represents percentages from 0% to 100%. The y-axis is labeled '4'. The bar is divided into four segments: blue (38%), orange (33%), grey (4%), and yellow (1%).</p>		
5. Ich tue alles, was ich kann, um die Magen-Darm-Würmer in meiner Herde zu kontrollieren.	2,24	0,98
 <p>Stacked bar chart for statement 5. The x-axis represents percentages from 0% to 100%. The y-axis is labeled '5'. The bar is divided into four segments: blue (21%), orange (24%), grey (23%), and yellow (8%).</p>		
6. Meine derzeitige Wurm-Kontroll-Strategie funktioniert.	2,39	0,73
 <p>Stacked bar chart for statement 6. The x-axis represents percentages from 0% to 100%. The y-axis is labeled '6'. The bar is divided into four segments: blue (7%), orange (36%), grey (29%), and yellow (4%).</p>		
7. Ich vertraue auf meine Fähigkeiten, Probleme, die mit Rundwürmern zusammenhängen, zu erkennen.	2,34	0,79
 <p>Stacked bar chart for statement 7. The x-axis represents percentages from 0% to 100%. The y-axis is labeled '7'. The bar is divided into five segments: blue (10%), orange (34%), grey (29%), yellow (2%), and white (1%).</p>		
8. Ich nehme mir Zeit, um Praktiken umzusetzen, die mein Magen-Darm-Wurm-Management verbessern könnten.	2,24	0,91
 <p>Stacked bar chart for statement 8. The x-axis represents percentages from 0% to 100%. The y-axis is labeled '8'. The bar is divided into four segments: blue (16%), orange (34%), grey (18%), and yellow (8%).</p>		

<p>9. Es ist wichtig, auf dem Laufenden darüber zu bleiben, wie man Rundwürmer am besten kontrolliert.</p>	1,72	0,69
 <p>Stacked bar chart for statement 9. The x-axis represents percentages from 0% to 100%. The bar is divided into four segments: blue (30), orange (38), grey (7), and yellow (1). The total number of responses is 76.</p>		
<p>10. Im Vergleich mit anderen Krankheiten hat die Kontrolle von Magen-Darm-Würmern einen hohen Stellenwert in meiner Herde.</p>	2,16	0,88
 <p>Stacked bar chart for statement 10. The x-axis represents percentages from 0% to 100%. The bar is divided into four segments: blue (18), orange (34), grey (18), and yellow (6). The total number of responses is 76.</p>		
<p>11. Die Einführung von neuen Entwurmungsmitteln wird für die zukünftige Magen-Darm-Wurm-Kontrolle wesentlich sein.</p>	2,18	0,86
 <p>Stacked bar chart for statement 11. The x-axis represents percentages from 0% to 100%. The bar is divided into five segments: blue (16), orange (35), grey (21), yellow (3), and blue (1). The total number of responses is 76.</p>		
<p>12. Landwirt/innen verlassen sich zu sehr auf Entwurmungsmittel.</p>	2,12	0,86
 <p>Stacked bar chart for statement 12. The x-axis represents percentages from 0% to 100%. The bar is divided into five segments: blue (17), orange (39), grey (15), yellow (4), and blue (1). The total number of responses is 76.</p>		
<p>13. Resistenzen gegen Entwurmungsmittel sind ein Problem in meiner Region.</p>	2,91	0,94
 <p>Stacked bar chart for statement 13. The x-axis represents percentages from 0% to 100%. The bar is divided into five segments: blue (7), orange (13), grey (39), yellow (14), and blue (3). The total number of responses is 76.</p>		



In den letzten beiden Fragen wurde das Wissen der Beteiligten zu Magen-Darm-Würmern und Entwurmungsmittelresistenzen geprüft. Die detaillierten Antworten sind im Anhang wiedergegeben und werden aus dieser Auflistung für die nachfolgende Diskussion herangezogen.

## 5 Diskussion

Mit einer Anzahl von 77 teilgenommenen Personen, die alle obligatorischen Fragen beantworteten, konnte von den in Österreich angesiedelten Schafbetrieben (n=15.700) weniger als 1 % für die Umfrage gewonnen werden. Trotzdem kann versucht werden, die Studie unter Berücksichtigung bekannter Parameter aus der Literatur zu bewerten. Es handelte sich bei der Untersuchung um eine offen zugängliche, anonymisierte Umfrage. Schafzuchtbetriebe aus annähernd allen Österreichs Großlandschaften nahmen an dieser teil. Die Ergebnisse lieferten einen Überblick über die Situation der MDS-Kontrolle und zeigten Tendenzen im Hinblick auf diese Problematik auf. Vorwiegend nahmen mit 69,3 % nicht bio-akkreditierte Betriebe daran teil, wobei bei 64,4 % die Schafhaltung ein Nebenerwerb war. Es handelt sich bei dem Ergebnis um kein repräsentatives Bild für die Grundgesamtheit österreichischer Schafhalter/innen.

Mit Hilfe des Online-Fragebogens war es möglich, die Anonymität und zeitliche Flexibilität der Proband/innen anzusprechen. Dass der Fragebogen mit seinen insgesamt 50 Fragen als eher zeitintensiv galt (mit einer durchschnittlichen Lesezeit von 25 Minuten), hatte offenbar zur Folge, dass Fragen aus den ersten zwei Themenblöcken eine höhere Anzahl an Teilnehmer/innen (n = 102) hatten und die Umfrage frühzeitig abgebrochen wurde. Hier kann die zeitintensive Beantwortung durch die textreichen Fragen als Kritik im Hinblick auf die niedrige Rücklaufquote angesehen werden. Dennoch wurde versucht, mit Hilfe der Schafzuchtverbände, von Sozialen Medien und von persönlichen Einladungen die Akzeptanz und Mithilfe an diesem Projekt zu erhöhen. Nachteile der Online-Befragung ergaben sich in den Bereichen der Zugänglichkeit für Internetnutzer/innen sowie durch die Befürchtung vor unerwünschter Datennutzung. Bei den handschriftlich ausgefüllten Umfragebögen aus der Untersuchung von Untersweg et al. (2021) konnte annähernd die Hälfte der Betriebe akquiriert werden. In diesem Zuge waren Proband/innen erreichbar, welche keine technischen Mittel bzw. Kenntnisse hatten und die den positiven Bezug durch die vorangegangene Untersuchung zum Forschungsthema nutzten. Leider kann keine Aussage über die Faktoren getroffen werden, aufgrund derer es zu keinem höheren Rücklauf gekommen ist. Generell generieren Online-Umfragen an die zehn Prozent weniger Rücklauf als Umfragen per E-Mail oder Telefon (Fan und Yan 2010).

Eine Mehrfachteilnahme wurde mit Hilfe der gespeicherten IP-Adressen unterbunden. Es wurde keine IP-Adresse weiterverfolgt. Unter Berücksichtigung der angesprochenen Punkte

wird davon ausgegangen, dass die Auswahl der Teilnehmer/innen willkürlich erfolgt ist und eine gewisse Selbstselektion stattgefunden hat. So lässt sich die Annahme treffen, dass ein Großteil der Proband/innen ein generelles Interesse an der MDS-Problematik hat. Dies spiegelt sich vor allem in den Ergebnissen wider, wenn es um das Bewusstsein für diese Thematik geht. Im Umkehrschluss könnte gefolgert werden, dass generell wenig Interesse an und Notwendigkeit für die MDS-Kontrolle besteht und daher so wenige Teilnehmende trotz umfangreicher Aussendung erreicht werden konnten.

Wie auch in bisherigen Studien in anderen Ländern aufgezeigt werden konnte (u.a. Wilson et al. 2015), ist auch bei Österreichs Schafhalter/innen ein Bewusstsein für die Notwendigkeit einer MDS-Kontrolle erkennbar. Über 80 % der Halter/innen empfinden diese als wichtig oder sogar sehr wichtig. Weitere 90 % der Befragten in Österreich glauben auch, dass ein verbessertes Weidemanagement in der MDS-Kontrolle wichtig sei. Kenntnisse über die Wirksamkeit eines guten Parasitenmanagements, wie dies in mehreren Studien nachgewiesen wurde (Kelly et al. 2010, Knox et al. 2006, Koller 2020), scheinen somit vorhanden zu sein.

## **5.1 Zusammenarbeit mit einem/einer Tierärzt/in**

Es wird vielfach auf eine konkrete Planung und konsequente Umsetzung des Wurmmagements verzichtet, wie die Ergebnisse zeigten. Zunächst tritt hierbei eine Problematik bereits in der Planung hervor, denn mehr als 80 % der österreichischen Schafhalter/innen planen das Parasitenmanagement ohne professionelle Hilfe. Nur in knapp neun Prozent der Fälle wird ein/eine Tierärzt/in für die Planung hinzugezogen, wobei hier positive Erfahrungen im Vordergrund stehen und nur wenige die Ratschläge der Veterinärmediziner/innen als zu komplex einstufen. Ein Mangel an Zeit für die Beratung und die empfohlene Umsetzung wird von der Mehrheit tendenziell nicht als Problem angesehen. Somit zeigt sich hierzulande keine Tendenz, notwendige Maßnahmen aufgrund einer zu schwierigen Umsetzung und zu komplexer Planungsanforderungen von vornherein auszuschließen, wie dies etwa von Kahn und Woodgate (2012) als Hindernis für die flächendeckende Umsetzung von Parasiten-Kontrollprogrammen postuliert wird.

In der Arbeit von Koller (2020) wird das Entwurmungsmittel primär von dem/der Tierärzt/in ausgewählt. Die Verabreichung wird aber von dem/der Landwirt/in meistens selbst durchgeführt. Dieser Aspekt sowie die Mehrheit der Kommentare, denen zufolge das

Entwurmungsmanagement selbst geplant wird, decken sich mit den Resultaten der vorliegenden Arbeit. So könnte durch die einfache Anwendung durch den/die Tierhalter/in auf ein autonomes Verhalten in Bezug auf Parasitenmanagement geschlossen werden, in dessen Rahmen der/die Tierarzt/in nur die Funktion der Medikamentenabgabe ohne Aufklärung übernimmt.

## **5.2 Informationsstand und Zielsetzung**

Weiterführend lässt sich zusammenfassen, dass 38 % der Schafhalter/innen keine Schwierigkeiten in der Informationsbeschaffung im Hinblick auf die MDS-Kontrolle sahen. Der Rest bemängelte prozentuell absteigend Gegenteiliges: Die Betroffenen verwiesen auf einen Mangel an Information, an effektiver Kommunikation, an Informationsquellen sowie an Wissen und Zeit. Auch der Aspekt der Informationsüberflutung wurde von 11,6 % angesprochen. Antworten aus dem Zusatzfeld unterstrichen dies und ließen zusätzlich einen Mangel an Tierarzt/innen mit Expertise für Kleinwiederkäuer erkennen. Koller (2020) führt in ihrer Arbeit an, dass nur ein geringer Anteil der Befragten mit der tierärztlichen Betreuung hinsichtlich des Parasitenmanagements unzufrieden war. Im Vergleich dazu zeigte sich bei Bollinger et. al (2016), dass nur 12 % den/die Tierarzt/in als Informationsquelle nutzen und sich mehr als 60 % vorwiegend über Zeitschriften und Medien informieren. Diese unterschiedlichen Ergebnisse könnten eine Erklärung dafür sein, dass an die 50 % („stimme sehr zu“ – „stimme zu“) Ratschläge von Beratern als widersprüchlich in dieser Umfrage ansahen. Es kann aufgrund der unterschiedlichen Informationsquellen zu einem Missverständnis bzw. zu Widersprüchen hinsichtlich der Thematik der MDS-Kontrolle kommen.

## **5.3 Behandlung mit Anthelminthika**

Die Mittelwerte der Entwurmungsintensität lagen bei adulten Mutterschafen bei 2,4 und bei Lämmern bei 1,4, wobei eine Person angegeben hat, ihre adulten Schafe 21-mal im Jahr zu entwurmen. Hier handelt es sich mit großer Wahrscheinlichkeit um einen Tippfehler, und der korrigierte Mittelwert würde 1,72 betragen. Damit würden die ermittelten Werte nur gering von den in der Arbeit von Bollinger et al. (2016) und von Koller (2020) eruierten Ergebnissen abweichen. In ersterer Untersuchung entwurmt die schweizerischen Schafzüchter ihre adulten Tiere 1,5-mal und ihre Lämmer 1,6-mal pro Jahr. In letzterer beliefen sich die

durchschnittlichen Entwurmungsfrequenzen in österreichischen Betrieben für adulte Schafe auf 1,6- und für Lämmer auf 1,5-mal.

Bei der Wirkstoffgruppe wurden Präparate mit Benzimidazolen am häufigsten verwendet, gefolgt von Makrozyklischen Laktonen. Dies kann als sehr kritisch betrachtet werden, wenn man aktuelle Studien zur Resistenzlage verfolgt. Um nicht nur weltweit zu beleuchten, sondern besonders Österreich hervorzuheben, konnte in einer Studie von Hinney et al. 2020 eine BZ-Resistenz in der verantwortlichen Allel-Frequenz bei den Arten *Haemonchus contortus* zu 87-100 %, *Trichostrongylus colubriformis* zu 77-100 % und *Teladorsagia circumcincta* zu <5-66 % festgestellt werden. Dies wurde von Untersweg et al. (2021) im darauffolgenden Jahr bestätigt. Weitere Ergebnisse machen deutlich, dass eine Reduzierung der Wirksamkeit in allen verfügbaren Wirkstoffklassen für Österreich, mit der Ausnahme von Levamisol, welches nicht getestet wurde, erfolgt ist.

#### **5.4 Quarantänemaßnahmen**

Generell wurde das Risiko von zugekauften Tieren in den Bestand von 73 % der Befragten erkannt. Um die Einschleppung von Würmern in die Herde zu verhindern, entwurmt folglich zirka 80 % ihre Tiere routinemäßig oder gelegentlich. Ob bei ihnen gelegentlich eine Diagnostik im Vorfeld gemacht wurde, wurde in dieser Umfrage nicht erfragt. Bei Koller stellen demgegenüber 51,4 % der Befragten zugekaufte Tiere unter Quarantäne; weitere 11,6 % lassen eine Analyse durchführen, um bei Befall gegebenenfalls zu entwurmen. Ein Zukauf von Tieren fand zum Großteil von mehr als 80 % statt. Auch in dieser Umfrage gaben mehr als 90 % einen Zukauf an, vorwiegend Schafböcke und Zuchtlämmer. Damit ist eine Quarantänestrategie in österreichischen Betrieben gefordert.

Der Austrieb auf eine saubere Weide nach der Behandlung sollte frühestens nach 48 Stunden erfolgen (Koopmann 2005). Diese Empfehlung befolgte der Großteil der annähernd 40% der Tierhalter/innen dieser Umfrage, wobei die Mehrheit generell sofort auf eine saubere Weide austrieb: Es zeigte sich, dass jene welche nicht mehr das „dose and move“ Prinzip anwendeten, davon 84,4 % einen Austrieb nach 48 Stunden präferierten. Somit besteht die Annahme, dass jene, welche das Prinzip richtig verstanden haben, auch richtig zur Umsetzung bringen.

Dennoch sollte von einem deutlich geringeren Prozentanteil ausgegangen werden, welche die Quarantänemaßnahmen richtig anwenden (Koller 2020, van Wyk 2006). Damit besteht

ein vermehrter Handlungsbedarf, die Quarantänemaßnahmen durch entsprechende Fachkräfte (wie Tierärzt/innen) richtig zu kommunizieren. Diese beeinflussten mehr als die Hälfte der in der Umfrage Befragten. Auch Ratschläge zu einer verbesserten Umsetzung können von dieser Personengruppe genutzt werden. Die beratende Expertise wird von den Landwirt/innen erwartet und gewünscht. Es zeigt sich die Tendenz, dass Zeit für Gespräche und eine mangelnde Einrichtung nicht hauptsächlich die Umsetzungsprobleme bilden.

## **5.5 Entwurmungsmittelresistenz**

Als problematisch einzustufen ist, dass 70,5 % der befragten Schafhalter/innen davon ausgehen, dass in ihrer Herde keinerlei Resistenzen gegen Anthelminthika vorlägen. Eine Testung auf Entwurmungsmittel-Resistenz erfolgt in mehr als der Hälfte aller Betriebe in Österreich nur dann, wenn die Tiere Infektionssymptome wie Durchfall zeigen. Auf der einen Seite vertraut annähernd die Hälfte der Teilnehmer/innen auf ihre eignen Fähigkeiten, eine Resistenz zu erkennen; auf der anderen Seite besteht eine große Unsicherheit darüber, diese zu erkennen. Schafhalter/innen erwähnten in Kommentaren in diesem Zusammenhang die Häufigkeit einer Unwirksamkeit eines Entwurmungsmittels. Der Prozentsatz der bestätigten Resistenzen fiel gering aus (Bollinger 2016, Koller 2020). Diese Aussage unterstreicht die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit, wonach zum einem das Bewusstsein für und zum anderen die Kenntnis über AR in österreichischen Betrieben fehlt, obwohl eine umfangreiche Studie multispezifische Resistenzen bei fast allen Wirkstoffgruppen in österreichischen Schafzuchtbetrieben festgestellt hat (Untersweg et al. 2021).

## **5.6 Überwachung der Eizahl im Kot**

Die Ergebnisse verdeutlichten, dass 82 % der Befragten diese Methode für hilfreich und sinnvoll ansahen. Auch einer Durchführung im Betrieb wurde von 60 % zugestimmt. Trotzdem lässt sich eine negative Tendenz hinsichtlich der Zeit und Praktikabilität der Kotsammlung erkennen. Schafe werden meistens nicht gezielt behandelt, sondern als Herde. Dies geschieht vor dem Alpauftrieb und wird vorgeschrieben, weshalb eine Kotprobenuntersuchung nur der Information dient und keinen direkten Einfluss auf das Entwurmungsmanagement nimmt. 46 % der Schafzuchtbetriebe führten, wie in vergangenen Untersuchungen erhoben werden konnte, eine Kotprprobenuntersuchung durch (Bollinger 2016). Dieses Ergebnis lässt sich gut mit dem Resultat dieser Umfrage vergleichen. Im Zuge

dieser wurde etwas differenzierter nachgefragt, und es zeigte sich, dass 32,9 % gelegentlich und 15 % routinemäßig eine Kotprobenanalyse vornehmen. Es kann davon ausgegangen werden, dass die Haltungspraxis im alpenländischen Raum eine herdenspezifische Kotprobenentnahme erschwert und die Praktikabilität als Hauptfaktor zu betrachten ist.

## 5.7 Weidemanagement

Obwohl die moderne Forschung zutage gefördert hat, dass das Austreiben von Tieren auf eine saubere Weide nach der Behandlung mit Anthelminthika (van Wyk 2001) nicht sinnvoll ist und einen Risikofaktor für die Selektion auf AR darstellt, halten die österreichischen Schafhalter/innen dies größtenteils (69 %) für eine gute Möglichkeit, um die notwendigen Behandlungen im weiteren Verlauf der Weidesaison zu verringern. Eine Weiderotation, die in einer Reihe an Untersuchungen als effektive Variante des Parasitenmanagements nachgewiesen wurde (Hoste und Torres-Acosta 2011, Torres-Acosta und Hoste 2008), findet in Österreich nur bei 44,2 % der Schafhalter/innen statt. Auch die Option der Wechselweide, die von Barger (1999) als sinnvolle Maßnahme des Parasitenmanagements erkannt wurde, ist in Österreich keine etablierte Vorgehensweise. 37,7 % der Schafe weiden demnach immer ohne andere Tiere und auf den eigenen Weiden.

## 5.8 Zucht

Nur in etwas mehr als 23 % der Betriebe wird eine höhere Widerstandsfähigkeit gegen MDS, mit Hilfe gezielter Zuchtmaßnahmen, forciert. Auch in anderen europäischen Staaten gibt es diesbezüglich noch keine eindeutigen Tendenzen (Burgess et al. 2012, Cabaret et al. 2009, Čerňanská et al. 2008). Gauly (2009) verdeutlicht,

„dass Resistenzzucht beim kleinen Wiederkäuer als Alternative geführt [wird] und inzwischen genetisch bedingte Parasitenresistenzen für eine Reihe von Schaf- und Ziegenrassen unter unterschiedlichen Umweltbedingungen beschrieben [wurden]. Die geschätzten genetischen Parameter sowie die zur Verfügung stehenden Indikatormerkmale machen deutlich, dass die Zucht auf Parasitenresistenz bei Schaf und Ziege möglich ist.“

Allerdings stehen in diesem Kontext sowohl Forschung als auch Praxis noch am Anfang (Idris et al. 2012). Vor allem bei den Betrieben in Österreich, die Schafhaltung als Hobby oder im Nebenerwerb betreiben – also bei fast 80 % – kann eine gezielte Zuchtbemühung zur Parasitenresistenz aktuell nicht erwartet werden. Zwar werden derartige Programme von

65 % der österreichischen Betriebe als lohnend angesehen, viele halten diese jedoch gleichzeitig aufgrund der Komplexität für nicht umsetzbar.

## **5.9 Schlussfolgerung**

Ein Bewusstsein für die Problematik des MDS-Befalls ist in Österreich vorhanden. Auch Resistenzen gegen Anthelminthika sind als Schwierigkeit in der Schafhaltung weitestgehend bekannt. Nichtsdestotrotz zeigen sich bei den heimischen Schafhalter/innen deutliche Wissenslücken im Parasitenmanagement, obwohl vieles aus eigener Hand geplant wird. Der/Die Tierarzt/in sollte in der Aufklärung und Verbesserung im zeitgemäßen Entwurmungsmanagement eine wichtige Ansprechperson für den/die Landwirt/in darstellen. Denn eine zentrale Maßnahme stellt die Behandlung mit Anthelminthika dar. Weidemanagement, gezieltes Zufüttern oder Zucht auf Infektionsresistenz sind hierzulande keine etablierten Interventionen in der langfristigen Magen-Darm-Wurmkontrolle. Somit lässt sich die Hypothese widerlegen, dass Schafzüchter/innen in Österreich Wissen über das zeitgemäße Entwurmungsmanagement aufweisen und es auch im eigenen Betrieb anwenden. Insbesondere die Strategie „dose and move“ findet bei fast der Hälfte der Befragten immer noch Anwendung und zeigt den Aufklärungsbedarf in diesem Bereich an.

## 6 Zusammenfassung

Der Befall mit MDS beim kleinen Wiederkäuer ist als eine globale tiergesundheitliche Herausforderung anzusehen. Ein nachhaltiger Anthelminthikaeinsatz in Kombination mit angepasstem Management im Hinblick auf den Parasiten, den Wirt und die Umwelt ist gefragter denn je (Roeber et al. 2013). Die Problematik der voranschreitenden AR in Schafherden ist bekannt und fordert zum Handeln auf (Vineer et al. 2020). Dies wirft die Frage auf, welchen Wissensstand die österreichischen Schafhalter/innen in Bezug auf Magen-Darm-Würmer grundsätzlich aufweisen und welche Maßnahmen sie für das Parasitenmanagement einsetzen. Nur so können speziell zugeschnittene Empfehlungen ausgesprochen, adäquate Kanäle zur Informationsweitergabe genutzt und bestmögliche Interventionen, vor allem von Seiten der Bestands-Tierärzt/innen und TGD, durchgeführt werden. Vor diesem Hintergrund wurde ein Fragebogen vom Moredun-Institut (Moredun Research Institute) in englischer Version ausgesandt, der in der Folge für die vorliegende Diplomarbeit in Zusammenarbeit mit der Veterinärmedizinischen Universität Wien (Institut für Parasitologie) und mit der Organisation COMBAR (Combating Anthelmintic Resistance in Ruminants) im Auftrag der COST (European Cooperation in Science & Technology) ins Deutsche übersetzt wurde. Die Veröffentlichung der anonymisierten Umfrage wurde auf dem Portal UmfrageOnline hochgeladen und stand im Zeitraum von September 2019 bis Juni 2020 für die Beantwortung zur Verfügung. Die Umfrage generierte eine Stichprobenzahl von  $n = 77$  Teilnehmern/innen, die alle obligatorischen Fragen beantworteten. Einzelne Fragen erreichten jedoch eine Stichprobenzahl von bis zu  $n = 102$ . Somit konnte weniger als 1% der insgesamt 15.700 Schafbetriebe in Österreich erreicht werden. Dennoch wurde versucht, unter Berücksichtigung bekannter Parameter aus der Literatur, Schlussfolgerungen zu ziehen. Die größte Altersgruppe der Befragten war zwischen 36 und 50 Jahren. Mehr als die Hälfte der Betriebe stammen aus dem Bergland. Für 64,4 % war die Haltung von Schafen ein Nebenerwerb; hier machten vor allem Schafzuchtbetriebe den Großteil aus. 30,7 % gaben an, eine Bio-Akkreditierung zu besitzen.

Ein Bewusstsein für die Problematik des MDS-Befalls ist in Österreich vorhanden. Auch Resistenzen gegen Anthelminthika sind als Schwierigkeit in der Schafhaltung weitestgehend bekannt. Weitere 90 % der Befragten in Österreich glauben auch, dass ein verbessertes Weidemanagement in der MDS-Kontrolle wichtig sei. Eine Überprüfung mittels

Kotprobenbestimmung halten 82 % für eine hilfreiche Methode. Dennoch würden mehr als die Hälfte erst in diese Richtung tätig werden, wenn die Tiere bereits klinische Symptome aufweisen. Desgleichen wird vielfach auf eine konkrete Planung und konsequente Umsetzung des Wurmmangements verzichtet. Hierbei zeigt sich eine Problematik bereits in der Planung, denn mehr als 80 % der österreichischen Schafhalter/innen planen das Parasitenmanagement ohne professionelle Hilfe. Nur in knapp neun Prozent der Fälle wird eine tierärztliche Fachkraft hinzugezogen, wobei hier eine positive Erfahrung im Vordergrund steht und nur wenige die Ratschläge der Veterinärmediziner/innen als zu komplex einstufen.

Ein entscheidender Punkt für nachhaltiges Parasitenmanagement ist, dass nicht mehr auf eine frisch ausgetriebene Weide nach der Entwurmung ausgetrieben wird. Diese Strategie findet noch bei annähernd der Hälfte der Befragten statt; auch ist bei ihnen die Unkenntnis darüber zu beobachten, dass dieses Vorgehen des „dose and move“ keine Verbesserung bringt, sondern im Gegenteil das Problem von AR noch verschärft und fördert. Somit zeigt sich, dass es einen Aufklärungsbedarf gibt und ein Informationsabgleich stattfinden muss. Es muss versucht werden, fachkundiges Personal näher an die Landwirt/innen zu bringen, damit gemeinsam individuelle Lösungen erarbeitet werden, für die meist sehr kleinen Betriebsstrukturen. Diese Lösungen sollten im Sinne eines zeitgemäßen und nachhaltigen Parasitenmanagements umgesetzt werden.

## 7 Summary

Ruminants' infestation with MDS needs to be treated in a common effort towards animal health. Effective use of anthelmintic medicine in correlation with parasite, host animal and its respective environment is demanded more than ever (Roeber et al. 2013). The problem of progressive AR has been identified and seeks appropriate treatment (Vineer et al. 2020). In order to provide individual recommendations, introduce efficient ways of communication and build best-practice procedures for prevention by veterinarians, knowledge of Austrians sheep farmer's awareness of gastrointestinal worms and their established countermeasures against parasites is crucial. For this diploma thesis, a questionnaire on these issues was set up and spread by the Moredun Research Institute. In a further step it was translated in collaboration with the University of Veterinary Medicine Vienna, COMBAR and COST. The anonymous survey was uploaded to "UmfrageOnline", and was available from September 2019 to June 2020. Only 77 people answered all mandatory questions, however, some questions reached a sample of  $n = 102$ , totaling less than 1 percent of 15.700 Austrian sheep farmers. However, taking into account not only the survey, but also parameters derived from literature, trends could be observed.

Participant's age ranged between 36-50 years. 54.5 percent of farms were located in mountainous area. 64.5 percent of the farms, however, herd sheep as a sideline. 30.7 percent of the respondent's sheep owners are certified organic farmers.

The data indicates that Austrian sheep farmers are aware of issues in connection with infestations with MDS such as medical resistances against anthelmintic medicine. Furthermore, 90 percent of respondents state that focusing more on pasture management is important. Coproscopy of faecal samples is considered a helpful method by 82 percent of the respondents, however, more than 50 percent only apply this procedure once the animals already show clinic symptoms. Moreover, detailed planning and a consequent adherence to parasite management strategies is waved off mostly. This reveals the much broader issue of improper planning, as more than 80 percent follow a parasite management without medical help. In just about 9 percent of cases, a veterinarian was consulted. However, most of these interactions are perceived positively and hardly any suggestions are seen to be too complex.

A critical tool to a successful parasite management is to prevent sheep herding on freshly grown meadows after the animal's treatment, as stated by almost 50 percent of the respondents. There is an urgent need for action because of a lack of knowledge about „dose and move“. It should be clear and accepted in farmers' minds that this method promotes and intensifies AR.

It is necessary to clarify and inform accordingly. In order to apply individual solutions to mostly small farms, consulting competent personnel is crucial.

## 8 Literaturverzeichnis

Barger, I.A. 1999. The role of epidemiological knowledge and grazing management for helminth control in small ruminants. *International Journal for Parasitology*, 29 (1): 41–47. DOI 10.1016/S0020-7519(98)00176-3 (Zugriff 09.08.2021).

Bath, G.F. 2006. Practical implementation of holistic internal parasite management in sheep. *Small Ruminant Research*, 62 (1-2): 13–18. DOI 10.1016/j.smallrumres.2005.08.006 (Zugriff 13.08.2021).

Besier, RB., Love, R.A., Lyon, J., van Burgel, A.J. 2010. A targeted selective treatment approach for effective and sustainable sheep worm management: investigations in Western Australia. *Animal Production Science*, 50: 1034-1042. DOI org/10.1071/AN10123 (Zugriff 10.09.2021).

Besier, B., Kahn, L.P., Sargison, N.D., Van Wyk, J.A. 2016. Diagnosis, Treatment and Management of *Haemonchus contortus* in Small Ruminants. *Advances in Parasitology*, 93: 181–238 DOI 10.1016/bs.apar.2016.02.024. Epub 2016 May 10 (Zugriff 13.10.2021).

Bishop, S.C., Morris, C.A. 2007. Genetics of disease resistance in sheep and goats. *Small Ruminant Research*, 70 (1): 48-59. DOI org/10.1016/j.smallrumres.2007.01.006. (Zugriff 20.11.2021).

Bisset, S.A., Morris, C.A. 1996. Feasibility and implications of breeding sheep for resilience to nematode challenge. *International Journal for Parasitology*, 26 (8–9): 857–868. DOI org/10.1016/S0020-7519(96)80056-7 (Zugriff 20.11.2021).

Bisset, S.A., Morris, C.A., McEwan, J.C., Vlassof, A. 2001. Breeding sheep in New Zealand that are less reliant on anthelmintics to maintain health and productivity. *New Zealand Veterinary Journal*, 49 (6): 236-246. DOI: 10.1080/00480169.2001.36238 (Zugriff 20.11.2021).

Bollinger, S. 2016. Status quo der Parasitenkontrolle auf biologisch wirtschaftenden Schaf- und Ziegenbetrieben in der Schweiz. [Masterarbeit]. Universität für Bodenkultur Wien (Zugriff 20.09.22).

Burgess, C.G., Bartley, Y., Redman, E., Skuce, P.J., Nath, M., Whitelaw, F., Tait, A., Gilleard, J.S., Jackson, F. 2012. A survey of the trichostrongylid nematode species present

on UK sheep farms and associated anthelmintic control practices. *Veterinary parasitology*, 189 (2-4): 299–307. DOI 10.1016/j.vetpar.2012.04.009 (Zugriff 17.08.2021).

Cabaret, J., Benoit, M., Laignel, G., Nicourt, C. 2009. Current management of farms and internal parasites by conventional and organic meat sheep French farmers and acceptance of targeted selective treatments. *Veterinary parasitology*, 164 (1): 21–29. DOI: 10.1016/j.vetpar.2009.04.018 (Zugriff 11.09.2021).

Cernanská, D., Várady, M., Cudeková, P., Corba, J. 2008. Worm control practices on sheep farms in the Slovak Republic. *Veterinary parasitology*, 154 (3-4): 270–276. DOI 10.1016/j.vetpar.2008.03.026. (Zugriff 23.09.2021).

Charlier, J., Rinaldi, L., Musella, V., Ploeger, H.W., Chartier, C., Vineer, H.R., Hinney, B., von Samson-Himmelstjerna, G., Băcescu, B., Mickiewicz, M., Mateus, T.L., Martinez-Valladares, M., Quealy, S., Azaizeh, H., Sekovska, B., Akkari, H., Petkevicius, S., Hektoen, L., Höglund, J., Morgan, E.R., Bartley, D.J., Claerebout, E. 2020. Initial assessment of the economic burden of major parasitic helminth infections to the ruminant livestock industry in Europe. *Preventive Veterinary Medicine*, (9)182:105103. DOI 10.1016/j.prevetmed.2020.105103 (Zugriff 1.07. 2022).

Charlier, J., Bartley, D. J., Sotiraki, S., Martinez-Valladares, M., Claerebout, E., von Samson-Himmelstjerna, G., ... Rinaldi, L. 2022. Anthelmintic resistance in ruminants : challenges and solutions. *ADVANCES IN PARASITOLOGY*, 115:171–227. DOI 10.1016/bs.apar.2021.12.002 (Zugriff 1.07.2022).

Coop, R.L., Kyriazakis, I. 2001. Influence of host nutrition on the development and consequences of nematode parasitism in ruminants. *Trends Parasitol.* 17 (7): 325-30. DOI 10.1016/s1471-4922(01)01900-6 (Zugriff 18.11.2021).

Deinhofer, G. 2009. Weidemanagement: Möglichkeiten in der Parasitenregulation bei Rind und kleinen Wiederkäuern. In: Lehr- und Forschungszentrum für Landwirtschaft, Hrsg. Parasitologische Fachtagung für Biologische Landwirtschaft. Parasiten und Weidewirtschaft Biologie der wichtigsten Parasiten, Prävention und Bekämpfung. Raumberg-Gumpenstein: Lehr- und Forschungszentrum für Landwirtschaft, 9–14.

Deplazes P, Joachim A, Mathis A, Strube C, Taubert A, Samson-Himmelstjerna G von, Zahner H. 2020. Parasitosen von Rind, Schaf und Ziege. In: Parasitologie für die Tiermedizin. Vierte überarbeitete Auflage. Stuttgart: Thieme.

Domke, A.V., Chartier, C., Gjerde, B., Leine, N., Vatn, S., Osterås, O., Stuen, S. 2011. Worm control practice against gastro-intestinal parasites in Norwegian sheep and goat flocks. *Acta veterinaria Scandinavica*, 53: 29. DOI 10.1186/1751-0147-53-29 (Zugriff 5.10.2021).

Eckert, J. 2008. Parasiten und Parasitosen von Rind, Ziege und Schaf. In: Lehrbuch der Parasitologie für die Tiermedizin. Zweite Auflage. Stuttgart: Enke Verlag.

Etter, E., Hoste, H., Chartier, C., Pors, I., Koch, C., Broqua, C., Coutineau, H., 2000. The effect of two levels of dietary protein on resistance and resilience of dairy goats experimentally infected with *Trichostrongylus colubriformis*: comparison between high and low producers. *Veterinary research*, 31 (2): 247–258. DOI 10.1051/vetres:2000120 (Zugriff 10.10.2021).

Fan, W., Yan, Z. 2010. Factors affecting response rates of the web survey: A systemic review. *Computers in Human Behavior*, 26: 132-139. DOI 10.1016/j.chb.2009.10.015 (Zugriff 20.09.2022).

Gauly, M. 2009. Aktueller Stand der Resistenzzüchtung beim kleinen Wiederkäuer. In: Lehr- und Forschungszentrum für Landwirtschaft, Hrsg. Parasitologische Fachtagung für Biologische Landwirtschaft. Parasiten und Weidewirtschaft Biologie der wichtigsten Parasiten, Prävention und Bekämpfung. Raumberg-Gumpenstein: Lehr- und Forschungszentrum für Landwirtschaft, 23–26.

Githiori, J.B., Athanasiadou, S., Thamsborg, S. M. 2006. Use of plants in novel approaches for control of gastrointestinal helminths in livestock with emphasis on small ruminants. *Veterinary parasitology*, 139 (4): 308–320. DOI 10.1016/j.vetpar.2006.04.0218 (Zugriff 20.11.2021).

Herath, H., Taki, A.C. Sleeb, B.E., Hofmann, A., Nguyen, N., Preston, S., Davis, R.A., Jabbar, A., Gasser, R.B. 2021. Advances in the discovery and development of anthelmintics by harnessing natural product scaffolds. *Adv Parasitol.* 111: 203–251. DOI 10.1016/bs.apar.2020.10.002 (Zugriff 08.02.2022).

Hertzberg, H., Bauer, C. 2000b. Anthelminthika-Resistenzen bei Magen-Darm-Strongyloiden von Schafen und Ziegen: Aktuelles über Verbreitung, Epidemiologie, Vorbeugemaßnahmen und Alternativen zum Anthelminthika-Einsatz. *Berliner und Münchner Tierärztliche Wochenschrift* 113: 122-128. (Zugriff 24.10.2021).

Hinney, B., Schoiswohl, J., Melville, L., Ameen, V.J., Wille-Piazzai, W., Bauer, K., Joachim, A., Krücken, J., Skuce, P.J., Krametter-Frötscher, R. 2020. High frequency of benzimidazole resistance alleles in trichostrongyloids from Austrian sheep flocks in an alpine transhumance management system. *BMC Veterinary Research*, 16 (1):132. DOI 10.1186/s12917-020-02353-z. (Zugriff 10.09.2021).

Hoste, H., Jackson, F., Athanasiadou, S., Thamsborg, S.M., Hoskin, S.O. 2006. The effects of tannin-rich plants on parasitic nematodes in ruminants. *Trends in Parasitology*, 22 (6):253-61. DOI 10.1016/j.pt.2006.04.004 (Zugriff 20.11.2021).

Hoste, H., Sotiraki, S., Landau, S.Y., Jackson, F., Beveridge, I. 2010. Goat-nematode interactions: think differently. *Trends in parasitology*, 26 (8): 376–381. DOI 10.1016/j.pt.2010.04.007 (Zugriff 25.11.2021).

Hoste, H., Torres-Acosta, J.F. 2011. Nonchemical control of helminths in ruminants: adapting solutions for changing worms in a changing world. *Veterinary parasitology*, 180 (1-2): 144–154. DOI 10.1016/j.vetpar.2011.05.035 (Zugriff 20.11.2021).

Jabbar, A., Iqbal, Z., Kerboeuf, D., Muhammad, G., Khan, M.N., Afaq, M. 2006. Anthelmintic resistance: the state of play revisited. *Life sciences*, 79 (26): 2413–2431. DOI 10.1016/j.lfs.2006.08.010 (Zugriff 15.10.2021).

Jackson, F., Coop, R.L. 2000. The development of anthelmintic resistance in sheep nematodes. *Parasitology*, 120 (7): 95-107. DOI 10.1017/S0031182099005740 (Zugriff 13.10.2021).

- Jackson, F., Bartley, D., Bartley, Y., Kenyon, F. 2009. Worm control in sheep in the future. *Small Ruminant Research*, 86 (1-3): 40–45. DOI 10.1016/j.smallrumres.2009.09.015 (Zugriff 13.10.2021).
- Kahn, L.P. 2003. Regulation of the resistance and resilience of periparturient ewes to infection with gastrointestinal nematode parasites by dietary supplementation. *Australian Journal of Experimental Agriculture* 43: 1477–1485. DOI 10.1071/EA02202 (Zugriff 15.10.2021).
- Kahn, L.P., Woodgate, R.G. 2012. Integrated parasite management: products for adoption by the Australian sheep industry. *Veterinary Parasitology*, 186 (1-2): 58–64. DOI 10.1016/j.vetpar.2011.11.046 (Zugriff 15.10.2021).
- Kelly, G.A., Kahn, L.P., Walkden-Brown, S.W. 2010. Integrated parasite management for sheep reduces the effects of gastrointestinal nematodes on the Northern Tablelands of New South Wales. *Animal Production Science*, 50 (12): 1043. DOI 10.1071/AN10115 (Zugriff 10.11.2021).
- Knox, M.R, Besier R.B, Carmichael I.H, Steel J.W. 2006. Nutrition for parasite management. *Proceedings of the 2006 Australian Sheep Industry CRC Conference*: 116–123. (Zugriff 15.10.2021).
- Knox, D. P., Smith, W. D. 2001. Vaccination against gastrointestinal nematode parasites of ruminants using gut-expressed antigens. *Veterinary parasitology*, 100(1-2), 21–32. DOI 10.1016/s0304-4017(01)00480-0 (Zugriff 20.03.2022).
- Koller, S.M. 2020. Helminthenmanagement auf Schafbetrieben in Österreich [Masterarbeit]. Wien: Universität für Bodenkultur Wien Department für nachhaltige Agrarsysteme Institut für Nutztierwissenschaften.
- Koopmann, R. 2005. Resistente Magen-Darm-Würmer: Neue Empfehlungen für die Behandlung bei Wiederkäuern. *Ökologie & Landbau* 136, 24-26. <https://orgprints.org/id/eprint/8947/> (Zugriff 20.11.2021).
- Koopmann, R. 2010. Wie würde sich die Wurmbelastung der Weide verändern, wenn lediglich ein Teil der Ziegen-oder Schafherde entwurmt wird? *Ressortforschung für den Ökologischen Landbau* 2009, 21-31. [https://literatur.thuenen.de/digbib\\_extern/dk043199.pdf](https://literatur.thuenen.de/digbib_extern/dk043199.pdf) (Zugriff 20.11.2021).
- Kumar N, Rao T.K., Varghese A, Rathor V.S. 2013. Internal parasite management in grazing livestock. *Journal of parasitic diseases : official organ of the Indian Society for Parasitology*, 37 (2): 151–157. DOI 10.1007/s12639-012-0215-z. (Zugriff 23.09.2021).
- LFI - Ländliches Fortbildungsinstitut Österreich (Hrsg.) (2020): Leitfaden für die Tierbehandlung am Bio-Betrieb. Wien.
- Lejambre, L.F., Windon, R.G., Smith, W.D. 2008. Vaccination against *Haemonchus contortus*: performance of native parasite gut membrane glycoproteins in Merino lambs grazing contaminated pasture. *Veterinary parasitology*, 153 3-4, 302-12 . DOI 10.1016/j.vetpar.2008.01.032 (Zugriff 20.03.2022).
- Maingi, N., Bjørn, H., Thamsborg, S.M., Dangolla, A., Kyvsgaard, N.C.. 1996. Worm control practices on sheep farms in Denmark and implications for the development of anthelmintic

resistance. *Veterinary parasitology*, 66 (1-2): 39–52. DOI 10.1016/S0304-4017(96)01005-9. (Zugriff 20.11.2021).

McBean, D., Nath, M., Lambe, N., Morgan-Davies, C., Kenyon, F. 2016. Viability of the Happy Factor™ Targeted Selective Treatment approach on several sheep farms in Scotland. *Veterinary parasitology* 218, 22-30. DOI 10.1016/j.vetpar.2016.01.008 (Zugriff 30.11.2021).

Morgan, E.R., van Dijk, J. 2012. Climate and the epidemiology of gastrointestinal nematode infections of sheep in Europe. *Veterinary parasitology*, 189 (1): 8–14. DOI 10.1016/j.vetpar.2012.03.028 (Zugriff 25.11.2021).

Nieuwhof, G.J., Bishop, S.C. 2005. Costs of the major endemic diseases of sheep in Great Britain and the potential benefits of reduction in disease impact. *Animal Science*, 81 (1): 23–29. DOI 10.1079/ASC41010023 (Zugriff 05.01.2022).

O'Connor, L.J., Walkden-Brown, S.W., Kahn, L.P. 2006. Ecology of the free-living stages of major trichostrongylid parasites of sheep. *Veterinary parasitology*, 142 (1-2): 1–15. DOI 10.1016/j.vetpar.2006.08.035 (Zugriff 10.10.2021).

Prosl, H. 2009. Wichtige Endoparasiten der Wiederkäuer - Biologie und Epidemiologie als Basis für erfolgreiche Bekämpfungsprogramme. In: Lehr- und Forschungszentrum für Landwirtschaft, Hrsg. Parasitologische Fachtagung für Biologische Landwirtschaft. Parasiten und Weidewirtschaft Biologie der wichtigsten Parasiten, Prävention und Bekämpfung. Raumberg-Gumpenstein: Lehr- und Forschungszentrum für Landwirtschaft, 5–8.

Roeber, F., Jex, A.R., Gasser, R.B. 2013. Impact of gastrointestinal parasitic nematodes of sheep, and the role of advanced molecular tools for exploring epidemiology and drug resistance - an Australian perspective. *Parasites & Vectors*, 153 (6): 279-289. DOI 10.1186/1756-3305-6-153.

Sales, N., Love, S. 2016. Resistance of *Haemonchus* sp. to monepantel and reduced efficacy of a derquantel / abamectin combination confirmed in sheep in NSW, Australia. *Vet Parasitol*, 228 (15) :193-196. DOI: 10.1016/j.vetpar.2016.08.016 (Zugriff 10.05.2022).

Salisbury, J.R., Arundel, J.H. 1970. PERI-PARTURIENT DEPOSITION OF NEMATODE EGGS BY EWES AND RESIDUAL PASTURE CONTAMINATION AS SOURCES OF INFECTION FOR LAMBS. *Australian Veterinary Journal*, 46: 523-529. DOI 10.1111/j.1751-0813.1970.tb06637.x. (Zugriff 15.03.2022)

Sargison, N.D. 2013. Understanding the epidemiology of gastrointestinal parasitic infections in sheep: What does a faecal helminth egg count tell us? *Small Ruminant Research* 110: 78-81. DOI 10.1016/j.smallrumres.2012.11.008 (Zugriff 10.05.2022)

Stear, M.J., Wakelin, D. 1998. Genetic resistance to parasitic infection. *Revue scientifique et technique (International Office of Epizootics)*, 17 (1), 143–153. DOI 10.20506/rst.17.1.1089 (Zugriff 20.11.2021).

Taylor M.A. 2012. SCOPS and COWS—‘Worming it out of UK farmers’. *Veterinary Parasitology*, 186 (1-2): 65-69. DOI 10.1016/j.vetpar.2011.11.047.

Torres-Acosta J, Hoste H. 2008. Alternative or improved methods to limit gastro-intestinal parasitism in grazing sheep and goats. *Small Ruminant Research*, 77 (2-3): 159–173. DOI 10.1016/j.smallrumres.2008.03.009 (Zugriff 20.11.2021).

Untersweg, F., Ferner, V., Wiedermann, S., Göller, M., Hörl-Rannegger, M., Kaiser, W., Joachim, A., Rinaldi, L., Krücken, J., Hinney, B. 2021. Multispecific resistance of sheep trichostrongylids in Austria. *Parasite*, 28 (50): 1–8. DOI 10.1051/parasite/2021048 (Zugriff 15.03.2022)

van Wyk J.A. 2001. Refugia--overlooked as perhaps the most potent factor concerning the development of anthelmintic resistance. *The Onderstepoort journal of veterinary research*, 68(1), 55–67. (Zugriff 17.03.2022)

van Wyk, J.A., Hoste, H., Kaplan, R. M., Besier, R. B. 2006. Targeted selective treatment for worm management--how do we sell rational programs to farmers?. *Veterinary parasitology*, 139(4), 336–346. DOI 10.1016/j.vetpar.2006.04.023 (Zugriff 17.03.2022)

Vineer, H.R., Morgan, E.R., Hertzberg, H., Bartley, D.J., Bosco, A., Charlier, J., Chartier, C., Claerebout, E., de Waal, T., Hendrickx, G., Hinney, B., Höglund, J., Ježek, J., Kašný, M., Keane, O.M., Martínez-Valladares, M., Mateus, T.L., McIntyre, J., Mickiewicz, M., Munoz, AM., Phythian, C.J., Ploeger, H.W., Rataj, A.V., Skuce, P.J., Simin, S., Sotiraki, S., Spinu, M., Stuen, S., Thamsborg, S.M., Vadlejch, J., Varady, M., von Samson-Himmelstjerna, G., Rinaldi, L. 2020. Increasing importance of anthelmintic resistance in European livestock: creation and meta-analysis of an open database. *Parasite*, 69 (27): 1.213-1224. DOI 10.1051/parasite/2020062.

Waller, P.J. 1997. Anthelmintic resistance. *Veterinary parasitology*, 72(3-4), 391–412. DOI 10.1016/s0304-4017(97)00107-6 (Zugriff 10.09.2021).

Waller, P.J. 2006. Sustainable nematode parasite control strategies for ruminant livestock by grazing management and biological control. *Animal Feed Science and Technology*, 126 (3-4): 277–289. DOI 10.1016/j.anifeedsci.2005.08.007. (Zugriff 10.09.2021)

Wilson, L., Rhodes, A.P., Dodunski, G. 2015. Parasite management extension - challenging traditional practice through adoption of a systems approach. *New Zealand veterinary journal*, 63 (6): 292–300. DOI 10.1080/00480169.2015.1056853. (Zugriff 20.09.2021).

Wolstenholme, A. J., Fairweather, I., Prichard, R., von Samson-Himmelstjerna, G., Sangster, N. C. 2004. Drug resistance in veterinary helminths. *Trends in parasitology*, 20(10): 469–476. DOI 10.1016/j.pt.2004.07.010 (Zugriff 5.07.2022)

Woolaston, R.R., Baker, R.L. 1996. Prospects of breeding small ruminants for resistance to internal parasites. *International Journal for Parasitology*, 26 (8–9): 845–855. DOI 10.1016/S0020-7519(96)80054-3 (Zugriff 24.10.2021).

## 9 Abbildungsverzeichnis

<b>Abbildung 1: Lebenszyklus von MDS bei Kleinwiederkäuern, Quelle: modifiziert nach Roeber et al. (2013)</b> .....	5
<b>Abbildung 2: Prinzipien der Parasitenkontrolle, Quelle: modifiziert nach Hoste und Torres-Acosta (2011)</b> .....	10
<b>Abbildung 3: Anhäufung resistenter Parasiten auf der Weide, Quelle: modifiziert nach Deinhofer (2009)</b> .....	11
<b>Abbildung 4: Parasitenmanagement zwischen Parasit, Wirt und Umwelt, Quelle: modifiziert nach</b> <i>Roeber et al. (2013)</i> .....	17
<b>Abbildung 5: Geographische Verteilung der Betriebe</b> .....	27
<b>Abbildung 6: Schafzuchtbetriebe nach Höhenlage</b> .....	28
<b>Abbildung 7: Verwendete Entwurmungsmittel</b> .....	52
<b>Abbildung 8: Probleme bei der Informationsbeschaffung</b> .....	54

## 10 Tabellenverzeichnis

<b>Tabelle 1: SCOPS-Richtlinien, Quelle: modifiziert nach Taylor (2012).....</b>	<b>20</b>
<b>Tabelle 2: Rücklaufzahlen der einzelnen Bundesländer .....</b>	<b>26</b>
<b>Tabelle 3: Alternative Haltungskategorien der Schafzucht.....</b>	<b>29</b>
<b>Tabelle 4: Magen-Darm-Wurm-Kontroll-Strategie mit einem/einer Tierärzt/in .....</b>	<b>30</b>
<b>Tabelle 5: Anthelminthika-Behandlung für neuen und zurückkehrenden Viehbestand</b>	<b>33</b>
<b>Tabelle 6: Strategien zur Sicherstellung der Wirksamkeit von Entwurmungsmitteln ...</b>	<b>36</b>
<b>Tabelle 7: Überwachung der Anzahl von Eiern im Kot.....</b>	<b>39</b>
<b>Tabelle 8: Die Strategie „Dose and move“ (Behandeln und Weidewechsel) .....</b>	<b>42</b>
<b>Tabelle 9: Alternative Herangehensweisen zur Magen-Darm-Wurm-Kontrolle .....</b>	<b>44</b>
<b>Tabelle 10: Beeinflussung durch genannte Personen/Organisationen hinsichtlich der Magen-Darm-Wurm-Kontrolle .....</b>	<b>48</b>
<b>Tabelle 11: Magen-Darm-Wurm-Kontrolle und Anthelminthika-Resistenzen .....</b>	<b>55</b>

## 11 Anhang

### 11.1 Freitext Fragen

**48. Können Sie irgendwelche Beispiele für Magen-Darm-Würmer geben, die Sie kennen?**

Anzahl Teilnehmer/innen: 52

*Es wurde für eine bessere Lesbarkeit gleiche Antworten von der Autorin zusammengefasst und die Rechtschreibung korrigiert. Ansonsten wurden die Antworten wortgetreu aus den Ergebnissen übernommen.*

- Haemonchus, Bandwurm, ...
- Nein
- Auf meinem Betrieb bereits gefunden:
- Strongyliden, Peitschenwurm, Kokzidien, Bandwurm
- kleiner Leberegel (größtes Problem), Lungenwürmer
- Schlechte Wollqualität bei guter Fütterung , Magere Tiere , Durchfall, Veränderung der Schleimhäute
- Frei sichtbare Würmer im Kot
- Haemonchus, Cooperia, Strongyloiden, großer Leberegel.; kleine Lungenwürmer
- kleiner, großer Leberegel
- gedrehter, roter Magenwurm
- Durchfall, Abmagerung, schlechte Fresser, wenig Energie
- Durchfall, Abmagerung, Halsglocke, weiße Augenlider.
- Siehe Laborbericht
- Ja viele, mag sie aber jetzt nicht alle abtippen.
- Haemonchus contortus, Nematodirus, Trichostrongyliden, Leberegel (Großer und Kleiner), Bandwürmer, Lungenwürmer
- Ostertagia
- Magen-, Darm- und Lungenwürmer
- Fadenwurm
- Durchfall, blasse Schleimhaut, Blutarmut, führt bei nicht Behandlung zum Tod
- Fressunlust

- Lungenwürmer, Husten, wenig an Gewichtszunahme
- Spulwurm
- Schwierigkeiten bei Kopplung der Schafe
- Sauberkeit und Hygiene im Stall
- Schnelle Vermehrung/ Phasenweise alternative Mittel, andere Wurmmittel testen und Infos dazu
- Blasse Schleimhäute, Kümmern, Durchfall, Ödeme, Abmagern, Fell

#### **49. Was verstehen Sie unter dem Begriff Entwurmungsmittel-Resistenz?**

Anzahl Teilnehmer/innen: 62

*Es wurde für eine bessere Lesbarkeit gleiche Antworten von der Autorin zusammengefasst und die Rechtschreibung korrigiert. Ansonsten wurden die Antworten wortgetreu aus den Ergebnissen übernommen.*

- Das Wurmmittel nicht oder nicht den gewünschten Erfolg bringen, weil die Parasiten Strategien entwickeln; dass die Wurmmittel nicht mehr wirken.
- Wirkungslos bei oftmaliger Anwendung
- Entwurmung ist umsonst, da die Schafe darauf nicht mehr ansprechen
- Unwirksamkeit des Mittels infolge genetischer „Anpassung“ des Parasiten an das Mittel
- Wenn das eingegebene Wurmmittel nicht hilft.
- Magendarmwurm reagiert nicht auf Entwurmung
- MDW überleben Entwurmung
- Parasiten werden vom Wurmmittel nicht mehr getötet oder es sterben nicht alle ab.
- Keine Wirkung der Medikamente
- Die Parasiten kann man mit den Entwurmungsmitteln gegen welches sie resistent sind, nicht mehr bekämpfen.
- Dass das Mittel, das verabreicht wird, nicht die Würmer und Egel bekämpft, die in meiner Herde vorkommen, da diese bereits resistent sind.
- Das manche Mittel zu oft verwendet wurden und jetzt nicht mehr Wirkung zeigen.
- Wenn bei den Schafen nach Behandlungen keine Besserung eintritt.
- Das Entwurmungsmittel schadet den Würmern nicht mehr.

- Wenn die Würmer nicht mehr auf das Mittel wie gewünscht reagieren.
- Es ist die Zahl der resistenten Würmer im Schaf zu hoch und eine Entwurmung bringt nur noch marginalen Erfolg.
- Medikament wirkt (hilft) nicht mehr.
- Würmer entwickeln eine Resistenz gegen eine bestimmte Anthelmintikawirkstoffgruppe und überleben eine Behandlung
- Die Parasiten reagieren nicht auf das Präparat.
- Entwurmungsmittel bringen keine Verbesserung. Die Wurmsituation bei den eingesetzten Schafen lässt Resistenzen entstehen. Meines Informationsstandes nach, wenn stets alle Tiere einer Herde entwurmt werden. Ohne Kotuntersuchungen etc. durchzuführen: Es wäre zu bevorzugen nur Einzeltiere, die es wirklich benötigen zu entwurmen, Tiere in guter Kondition haben dann immer noch Würmer in sich und dadurch gibt es in einer Herde nicht nur resistente Würmer.
- Langsam ansteigende Wirkungslosigkeit von Wirkstoffen gegen Magen-Darm-Würmern
- Es wirkt nicht mehr. Die Würmer werden unempfindlich gegen ein Medikament.
- Das man entwurmt und trotz Entwurmung die Eizahl wenig bis gar nicht abnimmt
- Nicht mehr wirksam
- Wenn alle Schafe immer entwurmt werden: Erhöht Resistenzen
- Stark, überlebende Magen-Darm-Würmer
- Immun gegen die Wurmmittel
- Entwurmungsmittel zeigt keine Wirkung mehr am Schaf. Würmer werden immun gegen das Mittel.
- Entwurmungsmittel helfen nicht mehr. Die Larven werden nicht abgetötet.
- Magendarmwürmer können dann durch die gängigen Entwurmungsmittel nicht mehr bekämpft werden.
- Entwurmungsmittel hilft nicht, da der Wurm überlebt.
- Widerstandsfähigkeit von Würmer gegenüber Entwurmungsmitteln
- Mittel zu oft verwendet und daher unwirksam

**50. Welche anderen Methoden außer der Verwendung von Entwurmungsmitteln kennen Sie zur Wurm-Kontrolle?**

Anzahl Teilnehmer/innen: 57

*Es wurde für eine bessere Lesbarkeit gleiche Antworten von der Autorin zusammengefasst und die Rechtschreibung korrigiert. Ansonsten wurden die Antworten wortgetreu aus den Ergebnissen übernommen.*

- Weidemanagement, Zucht/Selektion, Verfüttern von tanninhaltiger Pflanzen
- keine
- Regelmäßiger Weideumtrieb, lange Beweidungspausen, Verfütterung von gerbstoffhaltigen Pflanzen und Misteln
- Weidemanagement: nie länger als 3 Wochen auf einer Fläche weiden lassen, dann mindestens 6 Wochen Ruhe; zumindest einmal pro Jahr schlägeln. Wenn möglich Wechsel zwischen Mahd/Beweidung; Weiden kalken
- sumpfige Stellen trockenlegen, Wasserflächen großräumig auszäunen
- Stall gut einstreuen, Tränken sauber halten
- Winterkur: 4 Wochen täglich rote Rüben (allerdings sehr teuer!)
- Homöopathie, EM
- Koppelhaltung, Aufstallung, Beweidung erst nach abtrocknen der Weidequarantäne.
- Fütterung von Tannenreisig, wie früher als es noch keine Wurmmittel gab.
- Kontrolle am Tier, z. B. Schleimhäute
- Weidewechsel, das Meiden feuchter Weiden, Esparsette
- Tannenäste
- FAMACHA, optischer Eindruck
- kein Weidegang bei Nässe, (Regen, Tau)
- Tiere auf Weiden verbringen, die zuvor gemäht wurden.
- Stallhaltung
- Auge
- Kalken der Weiden, wechseln der Weiden in kurzen Abständen, Weiden nicht immer auf denselben Schlägen, Zuchtlämmer selektieren nach Anfälligkeit
- Kamalawurzel, Kräutermischungen
- das Beste sind sicher Kotproben und dessen Auswertung und dann dementsprechend reagieren zu können.

- Weidemanagement (am wichtigsten); natürliche leicht antihelminthisch wirksame Futtermittel, wie Fichtenzweige usw.
- Anbieten einer Stallhaltung bis die Lämmer ein gewisses Alter haben und besser mit einer Weideninfektion klarkommen.
- Lämmer im Frühjahr auf eine saubere Weiden bringen, nicht auf jene wo in der letzten Saison schon die Lämmer waren.
- Diverse Hausmittel, allerdings nichts wirklich Nützliches.
- Weiderotation
- Durchfall, dicker Hals, struppiges Fell
- Bindehaut anschauen. Wolle und Zunahme der Jungtiere
- Regelmäßiger Weidewechsel
- Beobachtung der Herde
- Gewichtsverlust
- Schleimhautkontrolle
- Weidemanagement
- Mischbeweidung mit anderen Tierarten

## 11.2 Umfragebogen Entwurf

### COMBAR Umfrage zur Magen-Darm-Wurm-Kontrolle bei Schafen

#### Seite 1



<https://www.combar-ca.eu>

Vielen Dank, dass Sie unseren Fragebogen zur Magen-Darm-Wurm-Kontrolle bei Schafen beantworten wollen. Die Beantwortung der Fragen wird 20-30 Minuten in Anspruch nehmen. Der Fragebogen ist anonym. Es gibt keine richtigen oder falschen Antworten. Wenn Sie den Fragebogen zu 100% ausgefüllt haben, erhalten Sie einen Gutschein für eine kostenlose Kotprobenuntersuchung (z.B. Wiederkäuerpaket im Wert von 25 Euro) am Institut für Parasitologie der Vetmeduni Wien.

#### Seite 2

Mit unseren ersten Fragen möchten wir einige Details zu Ihnen und Ihrem Betrieb erhalten:

**1. Bitte geben Sie die Postleitzahl Ihres Betriebs an: \***

**2. In welcher Altersgruppe sind Sie? \***

- 18-35  
 36-50  
 51-65  
 über 65

**3. Haben Sie eine Weiterbildungsstätte besucht? \***

Mehrfachauswahl

- Nein  
 Ja, Landwirtschaftliche Fachhochschule  
 Ja, Universität  
 Andere

**4. Seit wie vielen Jahren verdienen Sie Ihren Lebensunterhalt als Landwirt? \***

- 10 Jahre oder weniger  
 11-20  
 21-30  
 31-40  
 41-50  
 50 Jahre und mehr

**5. Betreiben Sie die Schafhaltung hauptberuflich? \***

- Ja, Haupterwerbsbetrieb  
 Nein, Nebenerwerbsbetrieb  
 Nein, Hobbyhaltung

**6. Ist Ihr Unternehmen Bio akkreditiert? \***

- Ja  
 Nein

**7. Kaufen Sie Tiere in ihrem Betrieb dazu? \***

Mehrfachauswahl

- Nein
- Ja, adulte Mutterschafe
- Ja, Widder/Schafböcke
- Ja, Zuchtlämmer

**8. Was für einen Betrieb führen Sie: \***

Mehrfachauswahl

- Nur Schafhaltung
- Mischviehhaltung
- Ackerbau

**9. Was ist der Schwerpunkt Ihres Betriebes? \***

- Schafhaltung
- anderer Viehbestand
- Ackerbau
- Gleiche Wichtigkeit

**10. Was für eine Schafhaltung haben Sie? \***

- Zuchtbetrieb
- Mastviehbetrieb
- Mischung aus beidem
- Andere

**11. Wo liegt Ihr Betrieb? \***

- im Flachland
- im Hochland
- im Bergland

**12. Wer plant hauptsächlich Ihre Magen-Darm-Wurm-Kontrolle ? \***

- Ich selbst
- Tierarzt
- Tiergesundheitsdienst
- Andere

**13. Wie viele Schafe leben auf Ihrem Betrieb? \***

**Seite 3**

Vielen Dank. Wir kommen jetzt zum Hauptteil. Wir würden gerne wissen, was Sie über die Verwendung der empfohlenen Magen-Darm-Wurm-Kontroll-Praktiken denken.

Es werden die Antworten „stimme sehr zu“, „stimme zu“, „unsicher“, „stimme nicht zu“ oder „stimme überhaupt nicht zu“ benötigt.

Vergleichbar mit einer Notenskala von 1 bis 5, wobei 1 „stimme sehr zu“ entspricht.

**14. Ausarbeitung einer Magen-Darm-Wurm-Kontroll-Strategie mit einem/r TierarztIn \***

	stimme sehr zu	stimme zu	unsicher	stimme nicht zu	stimme überhaupt nicht zu
Ich arbeite gut mit meinem Tierarzt/meiner Tierärztin zusammen	<input type="radio"/>				
In Zusammenarbeit mit meinem Tierarzt/meiner Tierärztin könnte die Magen-Darm-Wurm - Kontroll-Strategie verbessert werden	<input type="radio"/>				
Die Entwicklung einer Magen-Darm-Wurm -Kontroll-Strategie mit meinem Tierarzt/meiner Tierärztin ist kosteneffizient	<input type="radio"/>				
Die Entwicklung einer Magen-Darm-Wurm -Kontroll-Strategie mit meinem Tierarzt/meiner Tierärztin gewährleistet, dass ich verlässliche Ratschläge	<input type="radio"/>				

bekomme

Ratschläge zur  
Magen-Darm-Wurm –  
Kontrolle von  
TierärztInnen sind zu  
komplex

Ratschläge zur  
Magen-Darm-Wurm –  
Kontrolle von  
TierärztInnen sind  
schwer umzusetzen

Mein Tierarzt/ meine  
Tierärztin ist daran  
interessiert die  
Magen-Darm-Wurm -  
Kontrolle mit mir zu  
diskutieren

Ich habe Zeit um die  
Kontrolle von Magen-  
Darm-Würmern mit  
meinem Tierarzt/  
meiner Tierärztin zu  
besprechen

Verschiedene  
Berater erteilen  
widersprüchliche  
Ratschläge zur  
Kontrolle von Magen-  
Darm-Würmern

Die Beibehaltung der  
tierärztlichen  
Verschreibungspflicht  
für  
Entwurmungsmittel  
fördert einen  
verantwortungsvollen  
Umgang

### 15. Anthelminthika Behandlung für neuen und zurückkehrenden Viehbestand \*

Nun folgen einige Aussagen über die Behandlung von eingehenden Schafen

	stimme sehr zu	stimme zu	unsicher	stimme nicht zu	stimme überhaupt nicht zu
Zurückkehrende oder zugekaufte Schafe bergen das Risiko Entwurmungsmittel-Resistenzen auf meinen Betrieb einzuschleppen	<input type="radio"/>				
Es besorgt mich, dass ich Entwurmungsmittel-Resistenzen auf meinen Betrieb bringen könnte	<input type="radio"/>				
Das Entwurmen von eingehenden Schafen ist wichtig für die langfristige Gesundheit meiner Herde	<input type="radio"/>				
Eine guten Quarantäne-Strategie ist auf meinem Betrieb durchführbar	<input type="radio"/>				
Die Behandlung von eingehenden Schafen mit Entwurmungsmitteln ist kosteneffizient	<input type="radio"/>				
Ich habe in meinem Betrieb nicht die Zeit, eingehende Schafe unter Quarantäne zu stellen	<input type="radio"/>				
Ich habe nicht die Einrichtungen, um eingehende Schafe von der Hauptherde zu trennen	<input type="radio"/>				
Ich finde, dass die Quarantäne-Empfehlungen zur Kontrolle von Magen-Darm-Würmern zu kompliziert sind	<input type="radio"/>				
Die Ratschläge zur besten Quarantäne-Praxis sind widersprüchlich	<input type="radio"/>				

## Seite 5

## 15. Strategien um sicherzustellen, dass Entwurmungsmittel wirken \*

Die nächsten Aussagen beziehen sich auf das Testen von Entwurmungsmittel-Resistenzen

	stimme sehr zu	stimme zu	unsicher	stimme nicht zu	stimme gar nicht zu
Um zukünftige Behandlungen anzupassen ist es wichtig, Entwurmungsmittel auf ihre Wirksamkeit zu testen	<input type="radio"/>				
Ohne, dass ich einen Verlust bei der Produktivität beobachte, würde ich keinen Grund sehen, auf Entwurmungsmittel-Resistenzen zu testen	<input type="radio"/>				
Wenn ich keinen Durchfall oder Entwicklungsstörungen beobachte, würde ich keinen Grund darin sehen, auf Entwurmungsmittel-Resistenzen zu testen	<input type="radio"/>				
Wenn die Entwurmungsmittel eine gute Wirksamkeit haben, hat dies einen positiven Effekt auf die Produktivität meiner Tiere	<input type="radio"/>				
Entwurmungsmittel-Resistenzen früh festzustellen, ist wichtig	<input type="radio"/>				
Ich vertraue in meine Fähigkeiten, Probleme im Zusammenhang mit Entwurmungsmittel-Resistenzen feststellen zu können	<input type="radio"/>				
Es ist teuer, auf Entwurmungsmittel-Resistenzen zu testen	<input type="radio"/>				

## Seite 6

## 16. Überwachung der Eizahl im Kot \*

Die nächste Reihe von Aussagen wird sich auf die Überwachung der Eizahl im Kot fokussieren

	stimme sehr zu	stimme zu	unsicher	stimme nicht zu	stimme überhaupt nicht zu
Die Bestimmung der Wurmeizahlen ist hilfreich um den Behandlungsbedarf zu bestimmen	<input type="radio"/>				
Es ist schwer zu entscheiden, wann Tiere wegen Rundwürmern behandelt werden sollten	<input type="radio"/>				
Die Reduzierung des Gebrauchs von Entwurmungsmitteln hätte einen negativen Einfluss auf die Produktivität	<input type="radio"/>				
Die Bestimmung von Wurmeizahlen kann die Produktivität der Tiere verbessern	<input type="radio"/>				
Die Bestimmung von Wurmeizahlen kann die zeitliche Koordination der Behandlung optimieren	<input type="radio"/>				
Die Bestimmung von Wurmeizahlen ist in meinem Betrieb machbar	<input type="radio"/>				
Das Sammeln von Proben für Wurmeizählungen ist zu zeitaufwendig	<input type="radio"/>				
Es ist nicht praktikabel, Kotproben von meiner Herde für eine Wurmeizählung zu sammeln	<input type="radio"/>				
Es ist kostengünstig regelmäßige Wurmeizählungen durchzuführen, um zu entscheiden, wann behandelt werden muss	<input type="radio"/>				
Es dauert zu lange, bis ich die Ergebnisse der Wurmeizählung erhalte, als dass dies auf meinem Betrieb hilfreich ...	<input type="radio"/>				

ware

**Seite 7****17. Die Strategie „Dose and move“ (Behandeln und Weidewechsel) \***

Die nächsten Aussagen beziehen sich auf die Praktika, Tiere zu behandeln und sie dann auf eine saubere Weide auszutreiben

	stimme sehr zu	stimme zu	unsicher	stimme nicht zu	stimme überhaupt nicht zu
Wenn Tiere nach Behandlung auf eine saubere Weide ausgetrieben werden, wird das die Anzahl der später in der Saison notwendigen Behandlungen reduzieren	<input type="radio"/>				
Werden behandelte Tiere auf saubere Weiden verbracht, verbessert dies die Produktivität der Tiere in derselben Saison	<input type="radio"/>				
Ich glaube, dass es möglich ist „mit Würmern zu leben“ und dennoch produktive Tiere zu haben	<input type="radio"/>				
Ich verstehe warum es empfohlen wird, Tiere nach der Behandlung auf die alten Weiden zurückzutreiben	<input type="radio"/>				
Einige Tiere unbehandelt zu lassen, ist kontraproduktiv	<input type="radio"/>				

**Seite 8**

### 18. Alternative Herangehensweisen zur Magen-Darm-Wurm-Kontrolle \*

Die letzten Aussagen in dieser Sektion beziehen sich auf alternative Strategien bei der Magen-Darm-Wurm-Kontrolle

	stimme sehr zu	stimme zu	unsicher	stimme nicht zu	stimme überhaupt nicht zu
Die Verwendung von Entwurmungsmitteln sollte in einem integrierten Ansatz zusammen mit anderen Magen-Darm-Wurm - Kontrollstrategien erfolgen	<input type="radio"/>				
Für die Magen-Darm-Wurm - Kontrolle ist eine Optimierung des Weidemanagements wichtig	<input type="radio"/>				
Ich bin zuversichtlich, dass ich mein Weidemanagement verbessern könnte	<input type="radio"/>				
Das Weidemanagement zur Magen-Darm-Wurm - Kontrolle ist zu komplex um durchführbar zu sein	<input type="radio"/>				
Es ist einfacher Entwurmungsmittel zu verwenden, als Weidemanagementstrategien umzusetzen	<input type="radio"/>				
Gut genährte Schafe leiden nicht an Magen-Darm-Würmern	<input type="radio"/>				
Es wäre auf meinem Betrieb möglich, gezielte Entwurmungen durchzuführen, die auf Lebensgewichtszunahmen basieren	<input type="radio"/>				
Es ist kontraproduktiv, wenn mehrere Tiere nicht gegen Magen-Darm-Würmer behandelt werden	<input type="radio"/>				
Elektronische Datenerfassungsprogramme (z.B. zur Gewichtserfassung) sind zu teuer	<input type="radio"/>				
Elektronische Datenerfassungsprogramme sind zu schwer zu bedienen	<input type="radio"/>				
Selektive Zuchtprogramme können den Bedarf an Entwurmungsmitteln reduzieren	<input type="radio"/>				
Selektive Zuchtprogramme sind zu komplex um umsetzbar zu sein	<input type="radio"/>				
Selektive Zuchtprogramme	<input type="radio"/>				

lohnen sich auf lange Sicht



## Seite 9

**Danke für das Beantworten der bisherigen Fragen. Bitte geben Sie an, von wem Sie sich am meisten beeinflussen lassen, wenn es um die Kontrolle von Magen-Darm-Würmer geht.**

### 19. Mögliche Antworten wären: \*

andere Landwirte

Ihr Tierarzt

Tiergesundheitsdienst

Andere

**20. Bitte beantworten Sie im Sinne dieser Antwort (genannte Person/Organisation in Frage Nr. 19) \***

## Beeinflussung bei der Kontrolle von Magen-Darm-Würmer

	stimme sehr zu	stimme zu	unsicher	stimme nicht zu	stimme überhaupt nicht zu
Sie würde erwarten, dass ich eine Quarantäne Strategie gegen Rundwürmer habe	<input type="radio"/>				
Ihre Meinung über meine Quarantäne Strategie ist wichtig für mich	<input type="radio"/>				
Sie würde mir raten, meine Herde auf Entwurmungsmittel-Resistenzen zu testen	<input type="radio"/>				
Sie würde erwarten, dass ich den Entwurmungsmittel-Resistenzstatus meiner Herde kenne	<input type="radio"/>				
Sie würde von mir erwarten, dass ich die Wurmeizahl erfasse, bevor ich Tiere behandle	<input type="radio"/>				
Ihre Meinung von meiner Behandlungsmethode ist wichtig für mich	<input type="radio"/>				
Ihre Meinung von meiner Wahl des Entwurmungsmittels ist wichtig für mich	<input type="radio"/>				
Sie würde mir raten, behandelte Tiere nicht direkt auf eine saubere Weide zu treiben	<input type="radio"/>				
Ihre Meinungen über meine Behandlungshäufigkeit ist wichtig für mich	<input type="radio"/>				
Sie würde mir raten, eine alternative Magen-Darm-Wurm - Kontroll-Strategie zu übernehmen	<input type="radio"/>				

**Seite 10**

Beantworten Sie uns bitte die folgenden Fragen zur ihrer Magen-Darm-Wurm-Kontroll-Praxis:

**21. Wie oft haben Sie in den letzten 12 Monaten speziell nach Beratung zur Kontrolle von Magen-Darm-Wurm gefragt? \***

- Niemals
- einmal pro Jahr
- zweimal pro Jahr
- öfter

**22. Wie bewerten Sie das Auftreten von Magen-Darm-Wurm Problemen in Ihrer Herde? \***

- Niedrig
- Moderat
- Hoch

**23. Wie oft im Jahr behandeln Sie Ihre Mutterschafe gegen Magen-Darm-Würmer? \***

**24. Wie oft im Jahr behandeln Sie Ihre Lämmer gegen Magen-Darm-Würmer? \***

**25. Bestimmen Sie Eizahlen im Kot? \***

- Nein
- Gelegentlich
- Routinemäßig

**26. Entwurmen Sie Schafe, die neu auf Ihren Betrieb gebracht werden? \***

- Nein
- Gelegentlich
- Routinemäßig

**27. Halten Sie neu auf Ihren Betrieb gebrachte Schafe von den Weiden fern? \***

- Ja  
 Nein

### Seite 11

**28. Falls Sie Frage 27 mit „ja“ beantwortet haben, für wie lange?**

- Weniger als 24 Stunden  
 24-48 Stunden  
 Länger als 48 Stunden

**29. Welche Klasse oder Klassen von Entwurmungsmitteln haben Sie in den letzten Monaten verwendet? \***

Mehrfachauswahl

- Weiß ich nicht  
 Keine  
 Benzimidazole (z.B. Febantel®, Hapadex®, Interzol®, Panacur®, Systemex®, Flukiver®, Hapadex®)  
 Levamisol (Levamisol®, Ripercol®)  
 Makrozyklische Laktone (Ivomec®, Noromectin®, Virbamec®)  
 Aminoacetonitrilderivate (Zolvix®)

**30. Haben Sie die Vermutung, Resistenzen auf Ihrem Betrieb zu haben? \***

Mehrfachauswahl

- Nein  
 Ja: bei Benzimidazolen  
 Ja: bei Levamisol  
 Ja: bei makrozyklischen Laktonen  
 Ja: bei Aminoacetonitrilderivaten

**31. Haben Sie jemals auf Arzneimittelresistenzen getestet? \***

- Nein
- Ja: bei Benzimidazolen
- Ja: bei Levamisol
- Ja: bei makrozyklischen Laktonen
- Ja: bei Aminoacetonitrilderivaten

**32. Wurde eine Arzneimittelresistenz bestätigt? \***

Mehrfachauswahl

- Nein
- Ja: bei Benzimidazolen
- Ja: bei Levamisol
- Ja: bei makrozyklischen Laktonen
- Ja: bei Aminoacetonitrilderivaten

**33. Verwenden Sie lang wirkende Entwurmungsmittel? \***

- Ja
- Nein
- Unsicher

**Seite 12**

**34. Falls Sie Frage 33 mit „ja“ beantwortet haben, welches Produkt benutzen Sie und wann?**

Mehrfachauswahl

- Ablammungszeit
- Aufstallung
- Absetzen
- Deckzeit
- Welches Produkt benutzen Sie ?

35. Verwenden Sie Kombinationspräparate, die gegen Leberegel und Magen-Darm-Würmer gleichzeitig wirken? \*

- Ja  
 Nein  
 Unsicher

### Seite 13

36. Falls Sie Frage 35 mit „ja“ beantwortet haben, welches Produkt benutzen Sie und wann?

Mehrfachauswahl

- Ablammungszeit  
 Aufstallung  
 Absetzen  
 Deckzeit  
 Welches Produkt benutzen Sie:

37. Treiben Sie Ihre Lämmer nach dem Absetzen auf eine andere Weide um? \*

- Ja  
 Nein

### Seite 14

38. Wenn Sie Frage 37 mit „ja“ beantwortet haben, treiben Sie Ihre Lämmer auf eine saubere oder schmutzige Weide um?

- Saubere Weide  
 Schmutzige Weide  
 weiß nicht

**39. Lassen Sie ihre Tiere zusammen mit anderen Tierarten oder alleine grasen, und/oder machen Sie Weiderotation? \***

Mehrfachauswahl

- Nein
- Schafe weiden getrennt
- Schafe weiden mit anderen Tierarten
- Ich führe Weiderotation durch

**40. Treiben Sie Ihre Tiere nach der Behandlung auf eine saubere Weide um? \***

- Nein
- Gelegentlich
- immer

**41. Züchten Sie Ihre Schafe gezielt auf eine höhere Widerstandsfähigkeit gegen Magen-Darm-Würmer? \***

- Ja
- Nein

**42. Falls Sie eine EID (Elektronische Identifikation) nutzen, nutzen Sie diese um die Produktivität zu überwachen? \***

- Ja
- Nein

**43. Behandeln Sie ganze Tiergruppen, oder wählen Sie gezielt einzelne Tiere aus? \***

- Ganze Gruppen
- Selektierte Einzeltiere

**44. Was wäre Ihre bevorzugte Methode um Informationen zu Magen-Darm-Würmer zu erhalten? \***

Mehrfachauswahl

- Direkte Kommunikation (persönlich, telefonisch)
- Online Artikel / Publikationen
- Soziale Medien
- Zeitungsartikel (Magazine, Newsletter, Flugblätter)
- Online Video clips /podcasts/ webinars / Fernsehen
- Andere

**45. Auf welche Schwierigkeiten sind Sie bei der Informationsbeschaffung zu Krankheiten und deren Kontrolle gestoßen? \***

Mehrfachauswahl

- Keine Probleme
- Mangel an Information
- Zu wenige Informationsquellen
- Mangel an effektiver Kommunikation
- Mangel an Zeit ( Hohe Arbeitsbelastung)
- Schlechte Kommunikationsformate
- Zuviel Information
- Mangel an Wissen
- Andere

**Seite 15**

**46. Magen-Darm-Wurm-Kontrolle und Anthelminthika Resistenzen \***

	stimme sehr zu	stimme zu	unsicher	stimme nicht zu	stimme überhaupt nicht zu
Die Magen-Darm-Wurm -Kontrolle ist wichtig auf meinem Betrieb	<input type="radio"/>				
Meine Magen-Darm-Wurm -Kontroll-Strategie verbessert die Produktivität der Tiere	<input type="radio"/>				

Die Magen-Darm-Wurm -Kontrolle ist wichtig für die Profitabilität meines Betriebs	<input type="radio"/>				
Die Magen-Darm-Wurm -Kontrolle ist wichtig für die Gesundheit und das Wohlergehen meiner Tiere	<input type="radio"/>				
Ich tue alles was ich kann um Magen-Darm-Würmer in meiner Herde zu kontrollieren	<input type="radio"/>				
Meine derzeitige Wurm-Kontroll-Strategie funktioniert	<input type="radio"/>				
Ich vertraue in meine Fähigkeiten, Probleme, die mit Rundwürmern zusammenhängen, zu erkennen	<input type="radio"/>				
Ich nehme mir Zeit um Praktiken umzusetzen, die mein Magen-Darm-Wurm – Management verbessern könnten	<input type="radio"/>				
Es ist wichtig auf dem Laufenden zu bleiben, wie man Rundwürmer am besten kontrolliert	<input type="radio"/>				
Im Vergleich mit anderen Krankheiten, hat die Kontrolle von Magen-Darm-Würmern einen hohen Stellenwert in meiner Herde	<input type="radio"/>				
Die Einführung von neuen Entwurmungsmitteln wird für die zukünftige Magen-Darm-Wurm -Kontrolle wesentlich sein	<input type="radio"/>				
Landwirte verlassen sich zu sehr auf Entwurmungsmittel	<input type="radio"/>				
Resistenzen gegen Entwurmungsmittel sind ein Problem in meiner Region	<input type="radio"/>				
Resistenzen gegen Entwurmungsmittel sind eine Bedrohung für meinen	<input type="radio"/>				

Landwirtschaftsbetrieb

Das Überwachen von Resistenzen gegen Entwurmungsmittel ist wichtig für die gesamte Schafindustrie

Ich könnte mit Resistenzen gegen Entwurmungsmitteln auf meinem Betrieb leben

Ich kann die Entwicklung von Resistenzen gegen Entwurmungsmittel auf meinem Betrieb nicht beeinflussen

## Seite 16

Ich würde Ihnen gerne noch 3 Fragen abschließend zu dieser Thematik stellen, bevor wir zum Schluss kommen

**47. Können Sie irgendwelche Beispiele für Magen-Darm-Würmer geben, die Sie kennen?**

**48. Was verstehen Sie unter dem Begriff Entwurmungsmittel-Resistenz?**

49. Welche anderen Methoden außer der Verwendung von Entwurmungsmitteln kennen Sie zur Wurm-Kontrolle?

50. Das ist die letzte Frage in dieser Umfrage. Vielen Dank, dass Sie sich die Zeit genommen haben, die Umfrage abzuschließen. Ihre Meinungen sind sehr hilfreich, um eine nachhaltige Magen-Darm-Wurm-Kontroll-Strategie in der Zukunft zu entwickeln. Möchten Sie über zukünftige Ergebnisse der Umfrage informiert werden? \*

- Ja  
 Nein

### Seite 17

Damit wir Sie informieren können, tragen Sie unten bitte Ihre E-Mail-Adresse ein.

### Seite 18

Bitte notieren Sie sich Ihren persönlichen 7-stelligen Zahlencode für eine Kotprobenuntersuchung ( zB.Wiederkäuerpaket) am Institut für Parasitologie der Vetmeduni Wien.

Gutscheincode: [Gutscheincode]

Weiters laden Sie sich bitte folgendes Anmeldeformular hinunter, wo Sie den Gutscheincode zu Ihren Namen notieren.

<https://www.vetmeduni.ac.at/de/parasitologie/diagnostik/angebotsuebersicht/>

Die Umfrage ist beendet. Vielen Dank für die Teilnahme und Ihren Beitrag zu wissenschaftlicher Forschung.

Das Fenster kann nun geschlossen werden.