



lfz
raumberg
gumpenstein

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

Parasitologische Fachtagung für biologische Landwirtschaft

Gemäß Fortbildungsplan
des Bundes

Kleiner Wiederkäuer

Donnerstag, 22. November 2012
LFZ Raumberg-Gumpenstein



lebensministerium.at

www.raumberg-gumpenstein.at

Parasitologische Fachtagung für Biologische Landwirtschaft

gemäß Fortbildungs-
plan des Bundes

Kleiner Wiederkäuer

22. November 2012
am Lehr- und Forschungszentrum für
Landwirtschaft Raumberg-Gumpenstein

Organisiert von:

Lehr- und Forschungszentrum
für Landwirtschaft Raumberg-Gumpenstein
Hochschule für Agrar- und Umweltpädagogik
Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft
Österreichische Arbeitsgemeinschaft für Grünland und Futterbau (ÖAG)



Impressum

Herausgeber

Lehr- und Forschungszentrum für Landwirtschaft
Raumberg-Gumpenstein, A-8952 Irdning, Raumberg 38
des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft,
Umwelt und Wasserwirtschaft

Direktor

HR Mag. Dr. Albert Sonnleitner

Leitung für Forschung und Innovation

HR Mag. Dr. Anton Hausleitner

Für den Inhalt verantwortlich

die Autoren

Redaktion

Institut für biologische Landwirtschaft
und Biodiversität der Nutztiere

Satz

Veronika Winner

Druck, Verlag und © 2012

Lehr- und Forschungszentrum für Landwirtschaft
Raumberg-Gumpenstein, A-8952 Irdning, Raumberg 38

ISSN: 1818-7722

ISBN: 978-3-902559-83-8

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

Dieser Band wird wie folgt zitiert:

Parasitologische Fachtagung für biologische Landwirtschaft, 22. November 2012, Bericht LFZ Raumberg-Gumpenstein 2012

Inhaltsverzeichnis

Impressum	2
Wichtige Würmer der kleinen Wiederkäuer und ihre wirtschaftliche Bedeutung	5
B. HINNEY	
Einsatz von Kräutermischungen zur Parasitenregulation: Erfahrungen aus Praxis und Versuchen	11
L. PODSTATZKY	
Rechtliche Grundlagen der Arzneimittelanwendung	14
M. MIKULA	
Einsatz von Düngemitteln und ihre Wirkung auf Parasitenstadien	18
L. PODSTATZKY	
Anfälligkeit für innere Parasiten bei Schaf und Ziege in Hinblick auf Rassen- und Herdenunterschiede	19
F. HECKENDORN	

Wichtige Würmer der kleinen Wiederkäuer und ihre wirtschaftliche Bedeutung

Barbara Hinney^{1*}

Zusammenfassung

Durch Infektionen mit Eingeweidewürmern werden in der Schaf- und Ziegenhaltung erhebliche wirtschaftliche Verluste verursacht.

Zu den wichtigsten Würmern der Wiederkäuer gehören Plattwürmer (Leberegel und Bandwürmer) und Rundwürmer (Magen-Darm-Strongyloiden und Lungenwürmer). Für die Kontrolle dieser Parasiten ist ein gutes Betriebsmanagement entscheidend. Dies umfasst Hygienemaßnahmen auf den Weiden und im Stall, die regelmäßige Überwachung des Herdeninfektionsstatus⁴ sowie eine auf die Betriebsstruktur angepasste antiparasitäre Behandlung. Wegen der Zunahme von Würmern, die gegen Anthelminthika resistent sind, gilt bei der Entwurmung die Maxime „so viel wie nötig, so wenig wie möglich.“

Schlagwörter: Helminthen, kleine Wiederkäuer, Kontrollstrategien

Summary

Infections with endohelminths can cause severe economic losses in sheep- and goat farming.

Endoparasites of ruminants include flatworms (trematodes, cestodes), roundworms (gastrointestinal strongyles and lungworms).

Control of parasites is highly dependent on good farm management. This includes hygiene strategies on pasture and in the stable, regular monitoring of herd status and antiparasitic treatment tailored to fit the farm management structure. As anthelmintic resistance in worms increases, anthelmintics should only be used if essential.

Keywords: helminths, goat, sheep, control strategies

Einleitung

Weltweit sind die kleinen Wiederkäuer mit einer Vielzahl von Parasiten infiziert. Zum Teil besteht ein stabiles Gleichgewicht zwischen Wirt und Parasiten und es treten kaum Verluste auf (Saddigi et al. 2012). Anders ist die Situation bei einem Parasitenbefall von jungen oder kranken, nicht immunkompetenten Tieren, empfindlichen Rassen (oder Arten) sowie bei Infektionen mit Parasitenspezies mit besonders schädigendem Verhalten (Stromberg und Gasbarre 2006). In diesen Fällen können massive Schäden verursacht werden, die zu einer deutlich verminderten Leistung der Nutztiere oder gar zum Verlust von Tieren führen (Taylor 2012).

Mit der Entwicklung von hocheffizienten Antiparasitika schien das Problem des Parasitenbefalls so gut wie gelöst zu sein. Nach einem längeren und teils exzessivem Gebrauch dieser Wirkstoffe hat sich nun aber gezeigt, dass eine vorwiegend einseitige medikamentöse Bekämpfung die Parasiten nicht ausrottet, sondern vielmehr zur Selektion resistenter Stämme führt (Pomroy 2006). Resistente Stämme breiten sich weltweit aus und machen in manchen Ländern, wie etwa in Teilen Afrikas, die Haltung von Schafen und Ziegen bereits unmöglich (Van Wyk 2001). Auf Grund dessen sollte ein integriertes Parasitenbekämpfungsprogramm vermehrt Stall- und Weidehygienemaßnahmen umfassen. Ein völliger Verzicht auf antiparasitäre Wirkstoffe wird dadurch nicht ermöglicht, diese sollten aber mit großem

Bedacht eingesetzt werden (Cabaret et al. 2002).

Im Folgenden werden die wichtigsten Helminthen der kleinen Wiederkäuer, ihre Infektionswege, ihre klinischen und (soweit bekannt) wirtschaftlichen Auswirkungen sowie effektive Stall- und Weidehygienemaßnahmen aufgeführt.

Würmer (Helminthen) der kleinen Wiederkäuer

Würmer der Wiederkäuer gehören zu den Plattwürmern (Saugwürmer und Bandwürmer) oder den Rundwürmern (Lungenwürmer und Magen-Darm-Strongyloiden).

Im Folgenden werden die wichtigsten Würmer der kleinen Wiederkäuer beschrieben:

Der große Leberegel (*Fasciola hepatica*)

Der große Leberegel ist ein parasitischer Saugwurm. Die erwachsenen (adulten) Stadien leben in den Gallengängen der Leber von Pflanzenfressern, insbesondere Wiederkäuern. Die Eier der Leberegel werden mit dem Kot ausgeschieden. In der Umwelt entwickeln sie sich zu einer Larve, die den Zwischenwirt, eine Zwergschlamm Schnecke (*Galba truncatula*), infiziert. In ihr entwickelt sich das infektiöse Stadium, welches die Schnecke verlässt und sich an Futterpflanzen anheftet. Der Wiederkäuer infiziert sich durch die Aufnahme dieser Infektionsstadien beim Grasens. Entscheidend für das

¹ Veterinärmedizinische Universität Wien, Institut für Parasitologie, Veterinärplatz 1, A-1210 Wien

* Ansprechpartner: Dr. Barbara Hinney, Barbara.Hinney@vetmeduni.ac.at

Vorkommen großer Leberegel ist also die Verbreitung von Zwergschlammschnecken als Zwischenwirte. Demzufolge kommen Infektionen mit Leberegeln nur in Gebieten vor, die ein für Zwergschlammschnecken geeignetes Habitat darstellen: Zwergschlammschnecken sind amphibische Schnecken, die an Gewässern leben. Bei Versumpfung und Überflutung von Weiden mit hohem Grundwasserspiegel sind sie aber auch in Pfützen, mit Wasser gefüllten Traktorenspuren u.ä. zu finden. Auch wenn vereinzelt Infektionen von Tieren im Stall (durch frisch gemähtes Grünfutter o.ä.) erfolgen, ist die Leberegelinfektion eine typische Weideinfektion (Schnieder 2006).

In Tabelle 1 sind die verschiedenen Verläufe einer Infektion mit dem großen Leberegel (Fasciolose) dargestellt.

Tabelle 1: Formen der Leberegel (Fasciolose)

	Akut	Subakut	Chronisch
Typischerweise bei:	- Schafen, Ziegen - (sehr selten auch bei Rindern)	wenigen Schafen und Ziegen	Rindern
Verursacht durch:	in der Leber wandernde Jungegel	Wanderstadien, aber auch adulte Egel	adulte Egel
Bei der Diagnose zu beachten	noch keine Eier im Kot nachweisbar	Eier im Kot nachweisbar	Eier im Kot nachweisbar
Symptome	ab Oktober - Fressunlust - Abmagern - Apathie - Aborte - Anämie - Proteinmangel - Todesfälle möglich (manchmal plötzlich ohne vorhergehende, sichtbare Symptome)	Leistungsminderungen: Minderzunahme, verminderte Milch- und Wollproduktion, schlechte Wollqualität (brüchig); schlechte Lämmeraufzucht	
		ab September - Symptome wie bei der chronischen Form, häufig jedoch stärker; rascher Verfall des Tieres - Bauchwassersucht - Bauchfellentzündung - Verlammen - Todesfälle möglich	Symptome steigern sich über den Winter - Fressunlust - Abmagerung - Apathie - Anämie - Proteinmangel führt zu Kehlgangödemem - Ikterus - Durchfall/Verstopfung - Todesfälle sehr selten

Der kleine Leberegel (*Dicrocoelium dentriticum*)

Auch der kleine Leberegel ist ein zu den Plattwürmern gehöriger Saugwurm, der in den Gallengängen und der Gallenblase lebt. Der kleine Leberegel benötigt zwei Zwischenwirte für seinen faszinierenden Entwicklungszyklus. Der erste Zwischenwirt ist eine Schnecke und der zweite Zwischenwirt eine Ameise. Die Ameise wird durch die in ihr Gehirn einwandernde Leberegellarve dazu veranlasst, sich abends nicht in ihr Nest zurückzuziehen, sondern sich an Pflanzenspitzen festzubeißen. So wird gewährleistet, dass Wiederkäuer mit der Larve infiziert werden, wenn sie in den frühen Morgenstunden grasen.

Ein Befall mit dem kleinen Leberegel verursacht meist keine klinischen Symptome. Junge Tiere können verminderte Gewichtszunahmen aufweisen. Einzelne Schafe können allerdings bei starkem Befall verenden (Schnieder 2006).

Neuweltkameliden zeigen häufig schwere Symptome, sie werden in dieser Übersicht allerdings nicht berücksichtigt.

Bandwurminfektionen (*Moniezia expansa* und *Moniezia benedeni*)

Bandwürmer der Wiederkäuer leben im Dünndarm. Sie benötigen für Ihre Entwicklung die auf vielen Weiden vorkommenden Moosmilben. Die Infektion der Wiederkäuer erfolgt durch die Aufnahme von Moosmilben beim Gras. Klinische Symptome fehlen häufig. Es können Durchfall und Verstopfungen sowie verminderte Gewichtszunahmen vorkommen (Schnieder 2006). Bei Lämmern unter vier Monaten können mitunter stark verminderte Gewichtszunahmen auftreten (Hiepe 1985).

Rundwurminfektionen (Nematodenbefall)

Die wichtigsten Helminthen der Wiederkäuer sind die Rundwürmer. Zahlreiche Arten sind im Folgenden zu einer Gruppe, den „Magen-Darm-Strongyliden“, zusammengefasst. Daneben parasitieren bei Wiederkäuern häufiger Zwergfadenwürmer und Knötchenwürmer im Darm sowie Lungenwürmer in den Atemwegen. Die klinischen Effekte einer einzelnen Wurmspezies im Magen-Darm-Trakt kann meist nicht genau erfasst werden, da häufig Mischinfektionen mit verschiedenen Arten vorkommen.

Magen-Darm-Strongyliden (*Ostertagia*, *Cooperia*, *Haemonchus*, *Trichostrongylus*, *Nematodirus*)

Infektionen mit Magen-Darm-Strongyliden sind typische Weideinfektionen, wenn auch ausnahmsweise Infektionen mit kontaminiertem Heu oder Silage bei Stallhaltung vorkommen. Ein Zwischenwirt ist nicht notwendig. Die adulten Würmer leben im Magen-Darm-Trakt in für sie typischen Lokalisationen. Erwachsene weibliche Würmer produzieren Eier, die mit dem Kot des Wiederkäuers auf die Weide gelangen. Dort schlüpft eine Larve aus dem Ei, die sich über mehrere Stadien zur infektiösen Drittlarve entwickelt (Ausnahme ist *Nematodirus*, hier entwickelt sich die Larve im Ei). Die infektiöse Larve wird dann über das Gras aufgenommen.

Klinische Symptome sind vielfältig; häufig sind befallene Tiere auch völlig symptomlos. Chronische Infektionen können zu Leistungseinbußen verschiedener Schwere führen. Die Stärke der Symptome ist von der Strongylidenart abhängig. Im Folgenden werden besonders pathogene Arten kurz beschrieben:

Haemonchus contortus, der rote (oder gedrehte) Magenwurm, lebt im Labmagen der Wirtstiere. Der rote Magenwurm nimmt Blut auf und führt dabei zu Schleimhautläsionen. Dadurch entstehen Sickerblutungen, so dass pro Wurm und Tag ein Blutverlust von 0,05 ml auftreten kann. Ein Tier, welches mit 2000 Würmern befallen ist, verliert bis zu 100 ml/Tag. Dadurch erleidet das befallene Tier auch einen Proteinverlust. In den Sommermonaten fallen sie durch blasse Schleimhäute, mattes Allgemeinbefinden, Appetitlosigkeit und Kümmern auf. Später sind auch Kehlgangödemem (durch Proteinmangel) sichtbar (Schnieder 2006). Besonders schwer betroffen sind Lämmer und stark infizierte Tiere sowie Mutterschafe zum Zeitpunkt der Geburt. Bei erwachsenen Tieren wird nicht selten das „Selbstreinigungsphänomen“ beobachtet: Infizieren sich bereits infizierte Tiere erneut, kann dies zu einer kompletten Elimination der Wurmbürde führen (Eckert et al. 2008)

Haemonchus benötigt ein recht warmes Klima und kommt in Berggebieten selten vor. Aufgrund seiner Kälteempfindlichkeit überwintern seine Larven kaum auf den Weiden. Allerdings kann dieser Wurm innerhalb der Wirtstiere in der Labmagenschleimhaut überwintern (Eckert et al. 2008).

Die Infektion mit *Teladorsagia circumcincta*, einem braunen Magenwurm, kann vor allem bei jungen Tieren zu Durchfall, Abmagern und Austrocknung führen. (Schnieder 2006).

Nematodirus lebt im Darm und verursacht bei starkem Befall in Schaf- und Ziegenherden zum Teil schwere Erkrankungen der Lämmer. Sie werden matt, verlieren durch wässrige Diarrhö eine große Menge Körperflüssigkeit und

können innerhalb weniger Tage sterben (Schnieder 2006). *Chabertia* gehört zu den Knötchenwürmern. Sie leben im Darm und verursachen Entzündungen der Darmwand. Bei geringem Befall bleiben klinische Symptome meist aus, bei stärkerem Befall können vermehrt Symptome wie Durchfall und Abmagerung auftreten (Hiepe 1985)

Der Zwergfadenwurm (Strongyloides papillosus)

Der adulte Zwergfadenwurm lebt im Dünndarm. Mit dem Kot werden Eier ausgeschieden, aus denen sich die ansteckungsfähigen Drittlarven entwickeln. Diese Drittlarven wandern durch die Haut in den Wirt (Kälber, Lämmer) ein. An den Eintrittsstellen können dann Hautveränderungen auftreten. Larven können sich aber auch im Körper des Muttertiers verteilen, gelangen während der Trächtigkeit in das Euter und werden dann von den Kälbern oder Lämmern beim Säugen oral aufgenommen. Der Zwergfadenwurm benötigt also keinen Zwischenwirt. Die Infektion ist eine typische Stallinfektion. Das Hauptsymptom einer Zwergfadenwurminfektion ist Durchfall (Schnieder 2006).

Der große Lungenwurm (Dictyocaulus)

Die 3-8 cm großen weißlichen Würmer leben in den Atemwegen der Wiederkäuer. Dort legen die Weibchen Eier, die beim Husten in die Maulhöhle gelangen und dann abgeschluckt werden. So gelangen sie in den Magen-Darm-Trakt. Mit dem Kot werden Larven ausgeschieden, die sich zu den infektiösen Drittlarven entwickeln und oral mit dem Gras aufgenommen werden. Die Infektion beginnt mit dem Weideaustrieb und während der Weidesaison steigt die Menge an Infektionslarven auf der Weide stetig an, so dass meist erst ab den Herbstmonaten deutliche Symptome sichtbar werden. Der große Lungenwurm verursacht die parasitäre Bronchopneumonie. Betroffene Tiere husten und haben eine erhöhte Atemfrequenz. Es kommt zu vermehrtem Nasenausfluss und teilweise auch zu Fieber. Schwer erkrankte Tiere können verenden. Tiere, die die Erkrankung überwunden haben, zeigen teilweise lebenslang eine erhöhte Anfälligkeit für Lungenerkrankungen (Schnieder 2006).

Besonderheiten bei Ziegen

Die meisten Daten zum Parasitenbefall von kleinen Wiederkäuern wurden anhand von Studien an Schafen erhoben. Allerdings treten bei Ziegen zum Teil erhebliche Unterschiede im Krankheitsverlauf auf. Es wird vermutet, dass Schafe im Laufe der Evolution vermehrt ihre Immunantwort auf Parasiten angepasst haben, während Ziegen durch verändertes Fressverhalten einer zu starken Parasiteninfektion entkommen sind (Hoste et al. 2012). In freier Wildbahn fressen Ziegen eher von höher gelegenen Pflanzen, auf denen sich keine Parasitenlarven befinden. Domestizierte Ziegen müssen allerdings wie Schafe auf kontaminierten Weiden grasen, ihr Immunsystem ist meist nicht an diese Erreger adaptiert. Dies könnte einer der Gründe dafür sein, dass domestizierte Ziegen meist schwerer erkranken als Schafe (Hoste et al. 2012). Aufgrund einer mangelhaften Ausbildung der körpereigenen Abwehr sind erwachsene Ziegen häufig genauso schwer befallen wie Ziegenlämmer (Hoste et al. 2012). In Österreich sind keine Anthelminthika für Ziegen zugelassen. Deshalb ist eine Umwidmung von für Schafe zugelassenen Produkte im Sinne eines Thera-

pientostandes erforderlich. Die für Schafe angegebenen Dosierungen können allerdings aufgrund einer schnelleren Verstoffwechslung durch Ziegen nicht übernommen werden (Hoste et al. 2012): Die Dosis muss (je nach Wirkstoff) um das 1,5- bis 2-fache erhöht werden, um einen ausreichenden Effekt zu erzielen.

Weidemanagement zur Reduzierung des Infektionsdrucks mit Nematoden

Die oben aufgeführten Entwicklungszyklen machen deutlich, dass fast alle Infektionen mit Helminthen auf der Weide stattfinden (Ausnahme ist hier der Zwergfadenwurm). Dies unterstreicht die Bedeutung eines gut durchdachten Weidemanagements. In Österreich werden die meisten Wiederkäuer über den Winter aufgestallt. Die auf den Weiden verbleibenden Larven können zu einem je nach Art unterschiedlich hohem Prozentsatz überwintern. Allerdings nimmt die Anzahl der überlebenden Larven, die durch die Überwinterung bereits geschwächt wurden, in den ersten Frühlingsmonaten weiter ab. Dies führt zu der Empfehlung, die **Weidetiere möglichst spät auszutreiben**. Die Weidefläche kann in dieser Zeit stattdessen zur **Heu- und Silagegewinnung vorgeerntet** werden. Mit dem Entfernen des ersten Aufwuchses werden auch infektiöse Larven von den Weiden entfernt. Trocknung und Silieren töten den weitaus größten Teil der noch auf dem Gras vorhandenen Larven ab.

Ein **häufiger Umtrieb der Tiere** (alle 4 - 21 Tage) auf für 30 - 60 Tage nicht begangene Weiden ist eine weitere prophylaktische Strategie. Sie setzt aber eine sehr große Weidefläche voraus. Ist dieser häufige Weidewechsel nicht möglich, sollte ein Wechsel der Weidefläche nach einer Weidesaison versucht werden (Cabaret et al. 2002; Schnieder 2006).

Bei einem Mangel an Weidefläche kann die **Wechselbeweidung der Weideflächen** durch verschiedene Wiederkäuerarten überlegt werden. Grund für diese Empfehlung ist die Überlegung, dass Schafe und Ziegen zum Teil mit anderen Parasitenspezies als Rinder befallen werden. Dies wird allerdings noch kontrovers diskutiert, da Schafe und Ziegen durchaus an pathogenen Parasiten der Rinder erkranken können und umgekehrt (Cabaret 2002). Auch die Wechselbeweidung mit Pferden ist nicht unkompliziert, da Pferde in Ausnahmefällen von Trichostrongylien der Wiederkäuer befallen werden können. Außerdem muss nach dem Wechsel jeweils noch genügend Futter für die nachfolgenden Tiere zur Verfügung stehen, um deren Grundversorgung zu gewährleisten.

Da insbesondere Jungtiere an Helmintheninfektionen erkranken, ist es entscheidend, **Altersgruppen zu trennen**, sobald diese stressfrei von den Muttertieren abgesetzt werden können. Jungtiere sollten möglichst auf gar nicht bis gering kontaminierte Weiden ausgetrieben werden. Da Jungtiere (nach Erstinfektion) eine große Menge von infektiösen Stadien mit dem Kot ausscheiden, sollte eine zuvor von Jungtieren besetzte Weide im nächsten Jahr nicht wieder mit Jungtieren besetzt werden (Cabaret et al. 2002; Schnieder 2006) und möglichst vor der ersten Beweidung im Folgejahr gemäht werden.

Das Ausmaß einer durch Helmintheninfektionen verursachten Erkrankung hängt mit der Höhe einer Infektion

zusammen. Bei einer hohen **Besatzdichte** besteht ein erhöhtes Risiko für die Weidetiere, sich stark – und dadurch gesundheitsschädlich – mit Helminthen zu infizieren. Bei einer hohen Besatzdichte sollte **zugefüttert** werden. Dies verbessert die Kondition der Tiere, da durch Proteinzufütterung der durch Würmer verursachte Proteinverlust ausgeglichen wird. Zusätzlich wird die Anzahl der durch das Gras aufgenommenen Larven verringert (Cabaret et al. 2002; Schnieder 2006).

Da sich gegen Anthelminthika resistente Würmer immer weiter ausbreiten, ist es unbedingt notwendig, **neu zugekaufte Tiere in Quarantäneställen** aufzustellen und mit einem hocheffektiven Entwurmungsmittel zu behandeln. Andernfalls besteht die Gefahr, dass diese Tiere resistente Würmer in den Betrieb einschleppen (Cabaret et al. 2002).

Hat ein Betrieb bereits Probleme mit resistenten Stämmen, müssen spezielle Strategien überlegt werden, die über die hier erörterten Maßnahmen hinausgehen.

Zusätzlich ist es noch wichtig zu wissen, ob ein **Zwischenwirt** für den Parasitenkreislauf notwendig ist. So wird bei der Bekämpfung des Leberegels vor allem versucht, die Weideflächen von dem Zwischenwirt (*Galba truncatula*) frei zu halten. Dies kann durch das Ausgrenzen besonders feuchter Weideflächen oder deren Trockenlegung geschehen.

Eine gute **Stallhygiene** ist zur Bekämpfung der Zwergfaulwürmer wie auch aller (hier nicht weiter aufgeführten) Protozoeninfektionen notwendig.

Tabelle 2: Behandlungskonzepte: Effekte auf die Tiergesundheit und Resistenzbildung (++, +++, +++++: mittleres, hohes bzw. sehr hohes Risiko der Resistenzbildung)

Behandlungskonzept	Effekt auf die Tiergesundheit	Gefahr der Entstehung von Resistenzen	Bemerkung
Aufstallungsbehandlung im Spätherbst oder zu Winterbeginn mit einem hochwirksamen Entwurmungsmittel	Die Tiere werden von der Wurmbürde entlastet. Zudem wird die Eiausscheidung im Frühjahr gering gehalten	+++	Die Resistenzbildung kann verringert werden, wenn ausgewählte Tiere nicht behandelt werden, (siehe selektives Behandeln)
Frühjahrsbehandlung der älteren Tiere vor/bei Weideaustrieb	Die Kontamination der Weiden durch Würmer, die im Wirtstier überlebt haben wird stark reduziert → Lämmer haben ein geringeres Risiko sich zu infizieren	++++- +++++	Die Gefahr der Resistenzbildung ist recht hoch. Wenn möglich sollten ausgewählte Tiere nicht behandelt werden, (siehe selektives Behandeln)
Frühjahrsbehandlung der älteren Tiere einige Wochen nach Weideaustrieb	Die Kontamination der Weiden durch Würmer, die im Wirtstier überlebt haben, wird reduziert	++	Durch eine Verdünnung resistenter Wurmpopulation wird die Gefahr der Resistenzbildung reduziert. Auch hier sollten, wenn möglich, nicht alle Tiere behandelt werden
Behandlungen während der Weidesaison	Die Produktivität der Tiere wird erhöht	++++- +++++	Die Gefahr der Resistenzbildung nimmt zu, je öfter behandelt wird. Wenn möglich sollten ausgewählte Tiere nicht behandelt werden
Behandlung aller Tiere vor Auftrieb auf eine von Parasiten (fast) freie Weide	s.o.	+++++	Aufgrund der starken Förderung von Resistenzen wird dieses Verfahren nicht mehr empfohlen
Selektives Behandeln: nur Tiere die viele Wurmeier ausscheiden und/oder ein schlechtes Allgemeinbefinden/eine Minderung der Produktivität zeigen, werden behandelt		++	Die Gefahr der Resistenzbildung wird reduziert
Gezieltes Behandeln: nach parasitologischer Untersuchung werden nur die Parasitenarten behandelt, die nachgewiesen wurden		++	Die Gefahr der Resistenzbildung wird reduziert

Das Entstehen von Resistenzen gegen Entwurmungsmittel

Entwurmungsmittel, die zu Beginn ihres Einsatzes noch eine über 95% ige Wirksamkeit hatten, können nach intensivem Gebrauch stark an Wirksamkeit verlieren. Dies liegt daran, dass in einer großen Wurmpopulation einzelne Würmer durch genetische Variationen nicht von dem Entwurmungsmittel getötet werden können. Diese Würmer vermehren sich, während andere abgetötet werden. Da sie also bessere Überlebenschancen haben, vermehren sie sich mehr als die empfindlichen Würmer. Wenn nun mehrere Jahre lang das gleiche Entwurmungsmittel intensiv eingesetzt wird, haben sich die resistenten Würmer stark verbreitet. Das anfangs hoch effektive Wurmmittel hat dann nur noch eine Wirksamkeit von z.B. 80% oder gar nur 20%.

Behandlungsstrategien bei Rundwurmbefall

Ein allgemeingültiges Konzept zur Bekämpfung kann nicht gegeben werden, da sich die Betriebe hinsichtlich ihrer Struktur und anderer Faktoren deutlich unterscheiden. Um die Bildung von Resistenzen zu verlangsamen und eine ausreichende Stimulation des Immunsystems der Tiere zu gewährleisten, sollten möglichst wenige Behandlungen mit Entwurmungsmitteln erfolgen. Bei älteren Tieren, die kaum Wurmeier ausscheiden und keine Symptome aufweisen, können Behandlungen unter Umständen ganz unterbleiben. Bei starken Infektionen der Lämmer mit *Nematodirus* und *Haemonchus* sollten aber alle Jungtiere behandelt werden,

Tabelle 3: Die acht Grundsätze von SCOPS (sustainable control of parasites in sheep) nach Taylor (2012)

1.	Entwickeln Sie eine Kontrollstrategie mit Ihrem Tierarzt
2.	Verwenden Sie effektive Quarantänestrategien, um keine resistenten Würmer einzuschleppen
3.	Überprüfen Sie die Wirksamkeit der Anthelminthika in Ihrem Betrieb
4.	Verabreichen Sie Anthelminthika in richtiger Dosierung und zum richtigen Zeitpunkt
5.	Verwenden Sie Anthelminthika nur, wenn dies notwendig ist
6.	Wählen Sie das passende Anthelminthikum (mit möglichst engem Wirkungsspektrum)
7.	Entwickeln Sie Strategien um möglichst viele Anthelminthika-empfindliche Würmer zu bewahren
8.	Vermindern Sie Ihre Abhängigkeit von Entwurmungsmitteln (durch Weidemanagement und Wurmresistente Schaf- und Ziegenrassen)

da sonst hohe Tier- und Produktionsverluste auftreten könnten. Entwurmungsmittel sollten niemals unterdosiert werden. Wenn jedes Jahr eine andere Wirkstoffgruppe von Entwurmungsmitteln verwendet wird, kann die Resistenzbildung verlangsamt werden.

In Tabelle 2 werden weitere Behandlungsstrategien mit ihren Vor- und Nachteilen beschrieben.

In England haben sich Arbeitsgruppen gebildet, um die Behandlungsstrategien abhängig von der Betriebsstruktur zu entwickeln: SCOPS (sustainable control of parasites in sheep). In Tabelle 3 sind die Grundsätze von SCOPS aufgeführt (Taylor 2012). Für Ziegen, die im Allgemeinen besonders stark an Helmintheninfektionen leiden, entwickelt die Arbeitsgruppe CAPARA optimale Strategien. Durch Modellbildung sollen bald Entscheidungsbäume zur Verfügung stehen. Diese Entscheidungsbäume erleichtern den Veterinären die Entwicklung einer auf den Betrieb angepassten, individuellen Behandlungsstrategie.

Wirtschaftliche Auswirkungen der Helmintheninfektionen

Durch Helmintheninfektionen von Wiederkäuern kann es zu vermindertem Wachstum, zu Aborten, zu Wollschäden, verminderter Milchleistung und in schweren Fällen zum Verenden der Tiere kommen.

In letzter Zeit wurden vermehrt Studien durchgeführt, um den wirtschaftlichen Effekt einer Helmintheninfektion auf die Leistung der Tiere zu messen. Subklinische Infektionen führen demnach zu einem deutlichen Verlust des Einkommens von Schafbauern (Mavrogianni et al. 2011).

In Äthiopien konnte ein positiver Zusammenhang zwischen einer Behandlung von Schafen und deren Leistungen errechnet werden (Tibbo et al. 2008).

Die Entwicklung von Triclabendazol-resistenten Leberregeln hingegen führte in einer Schaffarm in Schottland zu einem deutlichen wirtschaftlichen Verlust (Sargison and Scott 2012).

Endoparasiteninfektionen können in extremen Fällen die Haltung von Wiederkäuern in bestimmten Regionen unmöglich machen, wenn sich Resistenzen gegen die Entwurmungsmittel gebildet haben. Daher sollte der Verhinderung der Bildung von Resistenzen höchste Aufmerksamkeit gewidmet werden. Die Methoden zur Verhinderung der Resistenzbildung schließen meist eine Reduktion der Anzahl von Behandlungen ein. Eine Reduktion der Anzahl von Behandlungen kann mit einer Verringerung der

Produktivität der Tiere einher gehen (Besier et al. 2012). Daher muss auf jedem Betrieb ein Konzept entwickelt werden, bei dem trotz einer geringeren Behandlungsfrequenz die Produktivität so gut wie möglich erhalten bleibt. In manchen Studien konnte dieses Ziel erreicht werden: Leathwick et al (2006) ließen 10% der schwersten Lämmer einer Herde unbehandelt und konnten keine Produktivitätsverluste feststellen. Stafford et al. (2009) behandelten die am schnellsten wachsenden, klinisch gesunden Lämmer nicht und beobachteten ebenfalls keine Leistungsminderung in der Gesamtproduktion.

Literatur

- BESIER RB. 2012: Refugia-based strategies for sustainable worm control: factors affecting the acceptability to sheep and goat owners. *Vet Parasitol.* May;186(1-2):2-9.
- ECKERT J, FRIEDHOFF KT, ZAHNER H, DEPLAZES P. 2008: Kapitel 3.2.2. Nematoda in: *Lehrbuch der Parasitologie für die Tiermedizin*; 232- 366.
- CABARET J, BOUILHOL M, MAGE C. 2002: Managing helminths of ruminants in organic farming. *Vet Res.* Sep-Oct;33(5):625-40.
- HIEPE T. 1985: Kapitel 3 Helminthen und Helminthosen in: *Lehrbuch der Parasitologie, Band 3, Veterinärmedizinische Helminthologie*; 27- 402.
- HOSTE H, SOTIRAKI S, LANDAU SY, JACKSON F, BEVERIDGE I. 2010: Goat-nematode interactions: think differently. *Trends Parasitol.* Apr;26(8):376-81.
- LEATHWICK DM, WAGHORN TS, MILLER CM, ATKINSON DS, HAACK NA, OLIVER AM. 2006: Selective and on-demand drenching of lambs: impact on parasite populations and performance of lambs. *N Z Vet J.* Dec;54(6):305-12.
- MAVROGIANNI VS, PAPAPOPOULOS E, FRAGKOU IA, GOUGOULIS DA, VALASI I, ORFANOUC DC, PTOCHOS S, GALLIDIS E, FTHENAKIS GC. 2011: Administration of a long-acting antiparasitic to pre-pubertal ewe-lambs in Greece results in earlier reproductive activity and improved reproductive performance. *Vet Parasitol.* Apr 19;177(1-2):139-44.
- POMROY WE. 2006: Anthelmintic resistance in New Zealand: a perspective on recent findings and options for the future. *N Z Vet J.* Dec;54 (6):265-70.
- SADDIQUI HA, SARWAR M, IQBAL Z, NISA M, SHAHZAD MA. 2012: Markers/parameters for the evaluation of natural resistance status of small ruminants against gastrointestinal nematodes. *Animal.* Jun;6(6):994-1004.
- SARGISON ND, SCOTT PR. 2011: Diagnosis and economic consequences of triclabendazole resistance in *Fasciola hepatica* in a sheep flock in south-east Scotland. *Vet Rec.* Feb 12;168(6):159.
- SCHNIEDER, T. 2006: Kapitel 2.2: Helminthosen der Wiederkäuer. In: *Veterinärmedizinische Parasitologie*; Hrsg: Thomas Schnieder; 166- 223.

- STAFFORD KA, MORGAN ER, COLES GC. 2009: Weight-based targeted selective treatment of gastrointestinal nematodes in a commercial sheep flock. *Vet Parasitol.* Sep;164(1):59-65.
- STROMBERG, BE und GASBARRE LC. 2006: Gastrointestinal nematode control programs with an emphasis on cattle. *Vet Clin North Am Food Anim Pract.* Nov;22 (3):543-65.
- TAYLOR MA. 2012: SCOPS and COWS--'worming it out of UK farmers'. *Vet Parasitol.* May 4;186(1-2):65-9.
- TIBBO M, ARAGAW K, PHILIPSSON J, MALMFORS B, NÄSHOLMA, AYALEW W, REGE JE. 2008: A field trial of production and financial consequences of helminthosis control in sheep production in Ethiopia. *Apr 17;84(1-2):152-60.*
- VAN WYK JA. 2001: Refugia--overlooked as perhaps the most potent factor concerning the development of anthelmintic resistance. *Onderstepoort J Vet Res.* Mar;68(1):55-67.

Einsatz von Kräutermischungen zur Parasitenregulation

Dr. Leopold Podstatzky^{1*}

Zusammenfassung

Kräutern wird unter anderem auch eine Wirkung gegen Parasiten nachgesagt. Es wurden drei am Markt befindliche Kräutermischung in Betrieben und bei Exaktversuchen eingesetzt. Eine Kräutermischung lag in pulverförmiger Form, eine in pelletierter Form vor und die dritte Kräutermischung war ein wässriger Kräuterauszug. Die Zufütterung der pulverförmigen bzw. pelletierten Kräutermischung erfolgte zusammen mit dem Kraftfutter, der wässrige Kräuterauszug wurde den Versuchstieren oral verabreicht. Bei den Magen-Darm-Nematoden konnten im Großen und Ganzen weder auf den Betrieben noch im Exaktversuch Reduktionen in der Eiausscheidung der Versuchstiere gegenüber den Kontrolltieren nachgewiesen werden.

Bezüglich Kokzidienausscheidung konnten Einflüsse bei der Zufütterung von Paramaxin sowohl im Betrieb (Absetzen) als auch im Exaktversuch (bereits abgesetzte Mastlämmer) festgestellt werden. Bei längerer Zufütterung konnte auch ein Einfluss auf die Gewichtsentwicklung während des Absetzzeitraumes festgestellt werden.

Schlagwörter: Ziegen, Schafe, Magen-Darm-Nematoden, Kräuter

Summary

Information about some herbs include some effects against internal parasites. Three herb mixture, commercially available on the market, were tested in farms and trials. One mixture was powdery, one was pelleted and one was a watery extraction of herbs. The additional feeding of powdery and pelleted herbs occurred with grain, the watery mixture were administered orally.

The fecal egg count of gastrointestinal nematodes in experimental animals compared with control animals could not be reduced neither in farms nor in trials.

Additional feeding of Paramaxin showed effects on shedding of coccidia both in farms as well as in trials. With a longer additional feeding period effects on weight gain could be detected around weaning in lambs.

Keywords: goat, sheep, gastrointestinal nematodes, herbs

Einleitung

Die Verwurmung des kleinen Wiederkäuers (Schaf, Ziege) stellt die Landwirte, speziell bei Weidehaltung oder Vorlage von frischem Grünfutter, jedes Jahr wieder vor große Herausforderung, weil die Aufnahme von frischem Grünfutter meist mit einer stärkeren Verwurmung einhergeht. Bei der Behandlung mit chemisch-synthetischen Entwurmungsmitteln ist die Einhaltung der gesetzlich vorgeschriebenen Wartezeiten, die in Bio zu verdoppeln ist, zu beachten. Für Ziegen gibt es in Österreich kein zugelassenes Entwurmungsmittel. Beim häufigen Einsatz, vor allem derselben Wirkstoffgruppe, besteht außerdem die Gefahr der Resistenzbildung. Aus diesem Grund wurde in den letzten Jahren nach Alternativen zu den Entwurmungsmitteln gesucht. Am Markt sind drei Kräutermischungen erhältlich, die bei der Bekämpfung von Wurmbelastungen helfen sollen. In diesem Artikel wird eine Übersicht über Untersuchungen in Exaktversuchen sowie in Betrieben beim Einsatz von diesen Kräutermischungen gegeben.

Material und Methode

Die Kräutermischungen Paramaxin, Asvet und VermX wur-

den sowohl in Versuchen mit Mastlämmern als auch unter Praxisbedingungen auf Betrieben eingesetzt.

Versuch Mastlämmer (Kokzidien und Gewicht)

In diesem Versuch wurde Paramaxin auf einem Lämmermastbetrieb im Hinblick auf Kokzidienausscheidung bei Lämmern und auf die Gewichtsentwicklung bei diesen Lämmern eingesetzt. Die Versuchstiere bekamen Paramaxin in den Lämmerstarter eingemischt (4 kg / Tonne Lämmerstarter), den sie jederzeit im Lämmereschlupf aufnehmen konnten. Die Kontrolltiere konnten den Lämmerstarter ohne Paramaxin im Lämmereschlupf aufnehmen. Die Aufnahme des Lämmerstarters erfolgte bis zum Absetzen. Die Tiere kamen mit einem Alter von ca. 10 Tagen in den Versuch und wurden alle 4 Wochen gewogen und der Kot auf Kokzidienausscheidung (KpG) untersucht, wobei mittels MacMaster-Verfahren die Kokzidienzahl pro Gramm Kot ermittelt wurde. Die Lämmer wurden mit 20 kg bzw. 8 Wochen abgesetzt und nach 4 Wochen noch einmal untersucht. Tiere, die mit 8 Wochen die 20 Kilogramm Lebendgewicht nicht erreicht hatten, wurden 4 Wochen später abgesetzt und ebenfalls 4 Wochen nach dem Absetzen noch einmal untersucht.

¹ LFZ Raumberg-Gumpenstein, Institut für Biologische Landwirtschaft und Biodiversität der Nutztiere - Außenstelle Wels, Austraße 10, A-4601 WELS

* Ansprechpartner: Dr. Leopold Podstatzky, leopold.podstatzky@raumberg-gumpenstein.at

Versuch Betriebseinsatz (Paramaxin 1. Versuch; Paramaxin, Asvet, VermX)

Auf 2 Schaf- und einem Ziegenbetrieb wurden die Kräutermischungen Paramaxin, Asvet und VermX nach dem in Tab. 1 ersichtlichen Plan zugefüttert und Kotproben zur Beurteilung der Eiausscheidung pro Gramm Kot untersucht. Die Mutterschafe des Betriebes 1 befanden sich über die gesamte Versuchsperiode auf der Weide. In einem ersten Versuch wurde den Tieren der Versuchsgruppe Paramaxin zugefüttert. Mit 12 Juli wurden die Gruppen getauscht und die vorherige Versuchsgruppe wurde zur Kontrollgruppe und die Kontrollgruppe bekam in einem zweiten Versuch VermX zugefüttert. Die Kräutermischungen wurden mit Kraftfutter gemischt. Diese Ration wurde den Tieren im Unterstand vorgelegt. Die Kontrollgruppe erhielt das Kraftfutter ohne den Kräutermischungen.

Im Betrieb 2 wurden die Schafe im Stall gehalten und hatten permanenten Zugang zu einem Weideauslauf. Asvet ist ein flüssiger Kräuterextrakt, der den Tieren dem Gewicht entsprechend täglich während der Zufütterungsphase eingegeben wurde.

Im Betrieb 3 wurde die Kräutermischung Paramaxin zusammen mit dem Kraftfutter während des Melkens vorgelegt.

Tabelle 1: Fütterungs- und Untersuchungsplan für die Betriebe

		Untersuchungswochen																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
		1. US Fütterung				2. US Fütterung				3. US Fütterung				4. US					
Betr. 1a	V: 15 Schaf K: 14	20. Apr.	Paramaxin				24. Mai					28. Jun					12. Jul		
Betr. 1b	V: 14 Schaf K: 15	12. Jul	VermX				25. Aug.	VermX				26. Sept.	VermX				28. Okt.		
Betr. 2	V: 18 Schaf K: 20	26. Mai	Asvet				6. Jul	Asvet				22. Aug.					27. Sept.		
Betr. 3	V: 12 Ziege K: 13	3. Sept.	Paramaxin				9. Okt.												

W: Woche, V: Versuchsstiere, K: Kontrolltiere

Versuch Mastlämmer (Paramaxin, Asvet, Vermx)

24 Mastlämmer wurden auf 4 Gruppen (1x Paramaxin, 1x Asvet, 1x VermX, 1x Kontrolle) aufgeteilt und nach dem in Tab. 2 ersichtlichen Plan gefüttert und untersucht. Paramaxin und VermX wurde zusammen mit dem Kraftfutter verabreicht, Asvet wurde während der Zufütterungsphase jedem Tier oral eingegeben. Es wurden wöchentlich Kotproben zur Ermittlung der Eiausscheidung pro Gramm Kot untersucht und die Tiere gewogen. Am Ende wurden die Tiere geschlachtet und die Larven im Labmagen sowie im Darm gezählt.

Tabelle 2: Fütterungs- und Untersuchungsplan für die Mastlämmer

		1. US	2. US	3. US	4. US	5. US	6. US	7. US	8. US	
		Fütterung				Fütterung				
		N	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	
P	6	14. Sept.	Paramaxin				12. Okt.			2. Nov.
V	6	14. Sept.	VermX				12. Okt.	VermX		2. Nov.
A	6	14. Sept.	Asvet				12. Okt.	Asvet		2. Nov.
K	6	14. Sept.					12. Okt.			2. Nov.

Ergebnisse

Versuch Paramaxin

Der Einsatz von Paramaxin in der Lämmerfütterung zeigt bei der Ausscheidung von Kokzidien bis zum Absetzen keinen Unterschied in den beiden Gruppen. In beiden Gruppen kam es bei der Untersuchung 4 Wochen nach dem Absetzen (US 3) zu einem Anstieg der Kokzidienausscheidung, wobei der Anstieg in der Kontrollgruppe signifikant höher war (Tab. 3). Bei den mit 8 Wochen abgesetzten Tiere war 4 Wochen nach dem Absetzen kein Unterschied im Lebendgewicht zwischen den beiden Gruppen nachweisbar. Bei den mit 12 Wochen abgesetzten Lämmern konnte ein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen festgestellt werden (Tab. 4).

Tabelle 3: Kokzidienausscheidung (KpG)

	US 1	US 2 (Absetzen)	US 3
Kontrollgruppe	10.000	5.370 ^a	1.1749 ^b
Versuchsgruppe	9.772	6.761	7.586

a, b signifikant für p < 0,05

Tabelle 4: Körpergewichte 4 Wochen nach dem Absetzen bei den mit 8 und mit 12 Wochen abgesetzten Tieren

Absetzen mit	Kontrollgruppe	Versuchsgruppe
8 Wochen	31,2	31,3
12 Wochen	26,7 ^a	34,3 ^b

a, b signifikant für p < 0,05

Betriebe

Beim Einsatz von Kräutermischungen auf Betrieben konnte nur im Betrieb 3 nach der ersten Verfütterung ein signifikanter Unterschied festgestellt werden (Tab. 5), der aber in den beiden folgenden Untersuchungen nicht mehr nachweisbar war. In Betrieb 1a kam es in beiden Gruppen zu einem kontinuierlichen Abfall der Epg.

Beim Versuch mit VermX kam es in beiden Gruppen zu einem kontinuierlichen Anstieg bis in den September und einem Abfall im Oktober.

Bei dem Ziegenbetrieb (Betrieb 4) konnten innerhalb eines Monats keine Unterschiede zwischen den Versuchsgruppen festgestellt werden. Bei beiden Gruppen kam es zu einem Abfall der Epg.

Außerdem wiesen die Daten in diesen Betrieben eine enorme Streuung auf.

Tabelle 5: Epg (Mittelwerte/Median) bei den Kotuntersuchungen in den Betrieben

Betr. 1a	V	20. Apr.	W 1 - 3	24. Mai	W5	28. Jun	W 9	12. Jul
Schaf	K	832 / 80	Paramaxin	568 / 40		430 / 80		165 / 0
		586 / 0		537 / 40		143 / 60		108 / 0
Betr. 1b	V	12. Jul	W 1	25. Aug.	W 5	26. Sept.	W 9	28. Okt.
Schaf	K	108 / 0	VermX	1734 / 80	VermX	1729 / 1220	VermX	923 / 760
		165 / 0		1747 / 160		3909 / 680		1483 / 240
Betr. 3	V	26. Mai	W 1	6. Jul	W 5	22. Aug.	W 9	27. Sept.
Schaf	K	256 / 40	Asvet	127 / 80 ^a	Asvet	576 / 360		464 / 400
		332 / 140		376 / 300 ^b		342 / 280		272 / 200
Betr. 4	V	3. Sept.	W 1 - 3	9. Okt.				
Ziege	K	1893 / 1260	Paramaxin	1523 / 380				
		2237 / 1280		1108 / 360				

a, b signifikant für p < 0,05

Versuch Mastlämmer

Beim Einsatz der Kräutermischungen bei Mastlämmer konnten nur bei Asvet und VermX Unterschiede in der Epg nachgewiesen werden, wobei die Versuchsgruppen nach der ersten Zufütterung signifikant höhere Epg hatten als die Kontrollgruppe (Tab. 6). Nach der zweiten Zufütterungsperiode konnten keine Unterschiede mehr nachgewiesen werden.

Die Kpg konnte in der Gruppe Paramaxin während der Zufütterungsperiode signifikant gesenkt werden. In den nachfolgenden Untersuchungen waren aber keine Unterschiede mehr zur Kontrollgruppe nachweisbar (Tab. 7).

Bei der Gewichtsentwicklung (Tab. 8) und bei der Wurmfällung des Labmagens und des Darmes (Tab. 9) konnten keine Unterschiede zwischen den Gruppen festgestellt werden.

Tabelle 6: Epg (Mittelwert) in der Kontroll- und den Versuchsgruppen bei Mastlämmern

		14. Sept	21. Sept	28. Sept	5. Okt	12. Okt	19. Okt	27. Okt	2. Nov
Kontrolle	MW	0	633 ^a	827 ^a	1167 ^a	1287	1120	1433	1147
Paramaxin	MW	93	847	2673	1453	1900	2067	2307	1867
Asvet	MW	13	1147 ^b	1587 ^b	1353 ^b	1793	1427	2200	1387
VermX		73	993	2033 ^b	1527 ^b	1347	1400	1580	1253

a, b signifikant für $p < 0,05$

Tabelle 7: Kokzidien pro Gramm Kot (Mittelwert) in der Kontroll- und den Versuchsgruppen bei Mastlämmern

		14. Sept	21. Sept	28. Sept	5. Okt	12. Okt	19. Okt	27. Okt	2. Nov
Kontrolle	MW	6113	3067	2167 ^a	1433 ^a	3767	500	1233	933
Paramaxin	MW	2953	1500	333 ^b	467 ^b	13233	500	733	4133
Asvet	MW	3133	1200	700	1667	3233	700	1200	467
VermX		4233	1300	1067	1433	3667	867	1333	4333

a, b signifikant für $p < 0,05$

Tabelle 8: Körpergewicht in der Kontroll- und den Versuchsgruppen bei Mastlämmern

		14. Sept	21. Sept	28. Sept	5. Okt	12. Okt	19. Okt	27. Okt	2. Nov
Kontrolle		28,8	31,0	32,4	34,9	36,7	38,4	39,0	39,4
Paramaxin		30,3	32,7	33,6	36,8	38,5	40,0	41,3	42,1
Asvet		29,8	31,9	33,6	36,6	36,5	39,5	39,2	39,9
VermX		29,9	30,0	34,1	36,3	37,8	39,5	40,4	41,6

Tabelle 9: Anzahl der Würmer (Mittelwerte) aus Labmagens und Darm der Kontroll- und Versuchstiere

	Kontrolle	VermX	Paramaxin	Asvet
Magen	121	181	313	161
Darm	353	500	673	589

Diskussion

Die Zunahme von Resistenzen bei der Parasitenbehandlung, sowie rechtliche Erschwernisse beim Einsatz von Antipa-

rasitika (z. B. keine in Österreich zugelassenen Entwurmungsmittel für Ziegen, doppelte Wartezeit im Biobetrieb, oft keine Zulassung für laktierende Tiere, etc.) lenkten den Blickpunkt in den letzten Jahren auf Alternativen wie z. B. Futterpflanzen mit höheren Gehalten an sekundären Pflanzeninhaltsstoffen. Auch Kräutern wird nachgesagt, dass sie einen positiven Einfluß auf die Gesundheit der Tiere haben. Im Rahmen von einigen Untersuchungen der letzten Jahre wurden am Markt erhältliche Kräutermischungen sowohl auf Betrieben direkt oder in Exaktversuchen eingesetzt.

Diese Kräutermischungen sind als Zusatzfuttermittel (Aromastoffe) zugelassen. Aus den Ergebnissen geht hervor, dass sich eine direkte anthelmintische Wirkung gegen Magen-Darm-Nematoden nicht nachweisen lässt.

Inwieweit eine längere Aufnahme dieser Kräuter sich positiv auf Eiausscheidung und Produktivität auswirken, kann aus diesen Untersuchungen nicht geschlossen werden. Medina et al. (2011) konnten in einem Versuch über drei Monate einen positiven Einfluss von Kräutern auf die Gewichtsentwicklung und die Kokzidienausscheidung bei Mastkälbern aufzeigen. Im Anbetracht der Kosten von den hier vorgestellten Kräutermischungen darf aber ein längerfristiger Einsatz in Betrieben in Frage gestellt werden. Bei den Kokzidien ließ sich nach einer genügend langen Zeitdauer (Aufnahmedauer und/oder -menge) Effekte in der Gewichtsentwicklung (und kaum Einflüsse bei der Kokzidienausscheidung) nachweisen. Diese Ergebnisse stimmen mit denen von Medina et al. (2011) überein, die auch bei einer längeren Anwendungsdauer positive Effekte auf die Gewichtsentwicklung bei Mastkälbern feststellen konnten.

Bei der Regulation von Magen-Darm-Nematoden darf man sich durch Verfütterung von Kräutern und Gewürzen keine großen Veränderungen erwarten oder die Veränderungen mit den Wirkungen von Entwurmungsmitteln vergleichen. Sowohl positive wie auch negative Ergebnisse aus diesen Untersuchungen zeigen, dass es keine eindeutige Wirkung von den Kräuterprodukten gibt. Lediglich im Hinblick auf die Kokzidienausscheidung bzw. Gewichtsentwicklung bei abgesetzten Mastlämmern konnten positive Auswirkungen aufgezeigt werden.

Beim Einsatz von Kräuterprodukten ist zu beachten, dass diese meist zusammen mit Kraftfutter verfüttert werden müssen, was bei Weideführung oft mit einem Mehraufwand verbunden ist. Flüssige Formulierungen, wie z. B. Asvet können über die Trinkwasserversorgung verabreicht werden.

LITERATUR

Medina, B., Llordella, M., Cots, F. (2011): Evaluation of botanic active compounds on the coccidian excretion and the growth performance of dairy calves fattened under Spanish conditions. European buiatrics forum 2011, Proceedings, 19.

Rechtliche Grundlagen der Arzneimittelanwendung bei Tieren

Marina Mikula^{1*}

Grundlage für das österreichische Tierarzneimittelrecht ist die Richtlinie 2001/82/EG, der sogenannte Gemeinschaftskodex für Tierarzneimittel. Mit dieser Richtlinie gelang es eine EU weite Harmonisierung des Arzneimittelrechts herbeizuführen. In Österreich ist das Tierarzneimittelrecht zu einem großen Teil im Arzneimittelgesetz (AMG) und für die Tiere, die der Lebensmittelgewinnung dienen, in einem spezifischen Gesetz dem Tierarzneimittelkontrollgesetz (TAKG) geregelt.

Grundsätzlich dürfen nur in Österreich zugelassene Tierarzneimittel eingesetzt werden. Ein Kriterium für die Zulassung eines Tierarzneimittels für Tiere, die der Lebensmittelgewinnung dienen, ist, dass nur Tierarzneimittel zugelassen werden dürfen, wenn für den verwendeten Wirkstoff (die pharmakologisch wirksame Substanz) eine Rückstandshöchstmenge durch ein Gemeinschaftsverfahren (Verordnung (EG) Nr. 470/2009) festgelegt ist. Diese Stoffe sind in der Tabelle „Zulässige Stoffe“ des Anhangs zur Verordnung (EU) Nr. 37/2010 gelistet. D.h. auch im Rahmen einer allfälligen Umwidmung muss der Wirkstoff in dieser Liste enthalten sein.

Die Rückstandshöchstmengen sind auch maßgeblich, wenn in den Genehmigungsverfahren für das Inverkehrbringen von Tierarzneimitteln, Wartezeiten festzulegen sind. Die Wartezeit ist gemäß Arzneimittelgesetz der Zeitraum zwischen der letzten Anwendung vom Arzneimittel und dem Zeitpunkt, bis zu dem die Tiere oder deren Produkte nicht zur Gewinnung von Lebensmitteln oder Arzneimitteln verwendet werden dürfen. Die Wartezeit ist so festgesetzt, dass nach Ablauf der Frist Rückstände dieser Stoffe die festgelegten Höchstmengen nicht überschreiten.

Die Fachinformation ist verbindlich. Für den behandelnden Tierarzt ist die Fachinformation (Zusammenfassung der Produkteigenschaften) im Sinne des Arzneimittelgesetzes verbindlich. Zugelassene Arzneyspezialitäten müssen über eine Fachinformation verfügen. Darin sind alle für das Arzneimittel wichtigen Merkmale zusammengefasst. Ein unbegründetes Abweichen von der Fachinformation ist nicht gestattet.

Abweichen von der Fachinformation nur im Falle eines Therapienotstandes. In Ausnahmefällen ist jedoch eine zulassungsüberschreitende Anwendung („Off-Label-Use“), d.h. ein Abweichen von der Fachinformation möglich und zwar im Falle des Vorliegens eines Therapienotstandes (§ 4 Abs. 1 letzter Satz TAKG).

Wenn vom Tierarzt ein Therapienotstand festgestellt wird,

dann heißt dies, dass für die entsprechende Behandlung eines Tieres oder einer Tierart in Österreich hierfür keine zugelassenen oder lieferbaren Tierarzneimittel zur Verfügung steht. Dies trifft derzeit bei Behandlung bestimmter parasitärer Erkrankungen des kleinen Wiederkäuers, insbesondere der Ziegen, zu.

Liegt ein Therapienotstand vor, dann kann der Tierarzt, um dem Tier unzumutbares Leid zu ersparen, Tierarzneimittel umwidmen. Die nach der Richtlinie 2001/82/EG vorgeschriebene dreistufige Kaskadenregelung - national im TAKG umgesetzt - ist strikt einzuhalten:

Ein in Österreich für eine andere Tierart oder für dieselbe Tierart, aber für eine andere Indikation zugelassenes Tierarzneimittel, oder, wenn dies nicht möglich ist,

ein zugelassenes Humanarzneimittel, dessen Wirkstoff in der Tabelle „zulässige Stoffe des Anhangs der Verordnung (EU) Nr. 37/2010 gelistet ist, oder, wenn dies nicht möglich ist,

ein in einem anderen Mitgliedstaat der EU für die gleiche oder eine andere Tierart für die betreffende oder eine andere Indikation zugelassenes Tierarzneimittel, oder, wenn dies nicht möglich ist,

ein unter Anweisung des Tierarztes in einer Apotheke hergestelltes Tierarzneimittel.

Die Anwendung umgewidmeter Tierarzneimittel darf nur durch den behandelnden Tierarzt oder unter seiner direkten persönlichen Verantwortung erfolgen. Jede Umwidmung bedarf erhöhter Sorgfalts- und besonderer Aufklärungspflicht. Jeder „Off-Label-Use“ hat nach bestem tiermedizinischen Wissen und nur auf Basis wissenschaftlicher Arbeiten zu erfolgen.

Wenn für die betroffene Tierart (Nichtzieltierart) keine Wartezeit angegeben ist, so ist diese vom behandelnden Tierarzt festzulegen, wobei folgende Zeiträume nicht unterschritten werden dürfen: essbares Gewebe 28 Tage und Milch/Eier 7 Tage. Bei Festlegung der Wartezeit ist immer zu beachten, dass neben anderen Kriterien die Art und Häufigkeit der Anwendung des Arzneimittels von entscheidender Bedeutung ist. Verschiedene Arzneyspezialitäten, die den gleichen Wirkstoff enthalten, können sich nämlich auf Grund ihrer Galenik sehr wohl in der Art der Anwendung, aber auch der Wartezeit unterscheiden.

Bei Einfuhr eines Arzneimittels aus dem EWR kann für die entsprechende Tierart die Wartezeit entsprechend der Fachinformation herangezogen werden.

¹ Bundesministerium für Gesundheit, Radetzkystraße 2, A-1030 Wien

* Ansprechpartner: Dr. Marina Mikula, Marina.Mikula@bmg.gv.at

Wesentlich ist die Dokumentation jeder Behandlung. Prinzipiell muss der Tierarzt in seinem eigenen Wirkungsbereich jede Behandlung auch bei Umwidmungen dokumentieren.

Unabhängig davon ist jeder Einsatz von Tierarzneimitteln auch im tierhaltenden Betrieb gewissenhaft und nachvollziehbar zu dokumentieren. Die Verpflichtung zur Dokumentation von Tierarzneimittelanwendungen ist in der Rückstandskontrollverordnung 2006 für alle Betriebe bzw. in der Tiergesundheitsdienstverordnung 2009 detailliert für die TGD-Betriebe verankert.

Die Abgabe von Tierarzneimitteln an den Tierhalter unterliegt ebenfalls strengen gesetzlichen Regeln, nämlich der Veterinär-Arzneispezialitäten-Anwendungsverordnung 2010. Bei Vorliegen eines Therapienotstandes dürfen nur oral oder äußerlich anzuwendende Veterinär-Arzneispezialitäten abgegeben werden. Die an den Tierhalter abgegebenen Arzneimittel sind vom Tierarzt mit einer Signatur (Name, Anschrift und Datum der Abgabe) zu kennzeichnen. Das abgegebene Arzneimittel muss auch mit einem Abgabeschein (Art und Menge des Tierarzneimittels, Name und Anschrift des Tierarztes, Gebrauchsinformation inkl. Wartezeit) begleitet sein.

Die rechtliche Stellung des Tiergesundheitsdienstes beim Tierarzneimittelleinsatz. Auf Basis des TAKG wurde die Tiergesundheitsdienstverordnung erlassen, die 2009 novelliert wurde. Einer der Zielsetzungen des Tiergesundheitsdienstes (TGD) ist neben der Minimierung des Arzneimittelleinsatzes für einen korrekten Arzneimittellein-

satz zu sorgen.

Im Rahmen des TGD können betriebseigene Personen mit einer entsprechenden Grundausbildung zur Anwendung von Tierarzneimitteln am Betrieb mit einbezogen werden. Grundsätzlich trägt jedoch der TGD-Tierhalter die Verantwortung für die Tätigkeit des TGD-Arzneimittelanwenders in seinem Betrieb.

Eine Besonderheit des Tiergesundheitsdienstes ist es, dass es möglich ist, an Tiergesundheitsprogrammen teilzunehmen. In diesen Programmen kann festgelegt sein, dass bestimmte Arzneimittel unter definierten Voraussetzungen dem TGD-Arzneimittelanwender überlassen werden dürfen. Die vom Beirat genehmigten Programme werden in den „Amtlichen Veterinärnachrichten“ kundgemacht.

So gibt es ein Programm zur Bekämpfung von Endo- und Ektoparasiten in Schaf- und Ziegenbetrieben zur Optimierung der Herdengesundheit der kleinen Wiederkäuer. (Endo- und Ektoparasitenbekämpfungsprogramm – kleiner Wiederkäuer).

In diesem Programm dürfen nur die darin genannten Veterinär-Arzneispezialitäten unter den darin festgelegten Bedingungen an einen TGD-Tierhalter als Teilnehmer des entsprechenden Tiergesundheitsprogrammes zur Anwendung überlassen werden, sofern dieser die notwendigen Ausbildungserfordernisse erfüllt. Nähere Informationen sind auf der Homepage des Bundesministeriums für Gesundheit unter „Tiergesundheit“ zu finden: <http://www.bmg.gv.at/>.

Einsatz von Düngemitteln und ihre Wirkung auf Parasitenstadien

Leopold Podstatzky^{1*}

Zusammenfassung

Die Meinung über die Wirkung einer Kalkdüngung von Weiden auf die Parasiten geht in der Praxis weit auseinander. Deshalb wurden in einem Laborversuch verschiedene Düngemittel auf ihre Wirkung sowohl gegen infektiöse Parasitenlarven als auch gegen Eier untersucht. Die Versuche wurden auf Erdenmatoden freien Grasproben und auf Hobelspänen durchgeführt. Branntkalk und Kalkstickstoff konnten bei Grasproben als auch bei den Hobelspänen eine Wirkung sowohl auf die Wiederfindungsraten bei Larven als auch bei der Eientwicklung zeigen. Kalk zeigte nur eine Wirkung gegen die Larven. Das verwendete Beizmittel zeigte keinen Effekt. Bei Effektiven Mikroorganismen konnte in der zweiten Untersuchungswoche ein reduzierender Effekt nachgewiesen werden.

Schlagwörter: Gras, Parasiten, Düngung

Summary

The meaning about the effects of fertilizing pasture with lime on parasitic burdens is different. Therefore different fertilizers were tested under laboratory conditions for their effects both on infectious parasitic larvae and on eggs. The experiment was conducted with earthnematode free grass samples and with wood chips. With quicklime and cyanamid effects on grass samples and wood chips could be detected on recovery rate of larvae and on egg development. Lime had effects only against larvae. The mordant didn't show any effects. Effective microorganisms showed effects after two weeks in reduced recovery rate on larvae and on egg development.

Keywords: grass, parasites, fertilization

Ein Parasitenbefall stellt speziell für Betriebe, die Weidewirtschaft praktizieren, jedes Jahr eine wiederkehrende Herausforderung dar. Die Überlebensfähigkeit von Parasiten auf der Weide hängt von vielen klimatischen Bedingungen ab. Eine Frage, die immer wieder auftaucht, ist, ob eine Kalkdüngung auch gegen Parasiten auf der Weide wirkt.

Untersuchungen von Grasproben auf den Gehalt an Parasitenlarven können zwar durchgeführt werden, doch ist dazu ein nicht zu unterschätzender Aufwand an Zeit und Material notwendig. Außerdem finden sich in solchen Grasproben erhebliche Mengen an Erdnematoden, die eine Zählung von Parasitenlarven erschweren (Bürger und Stoye, 1968) und drittens stellt sich immer die Frage, wie genau die Aussagen zur Weideverseuchung bei diesen Untersuchungen ist.

Zu diesem Zwecke wurde eine Versuchsreihe unter Laborbedingungen durchgeführt und die Wirkung verschiedener Düngemittel auf die Überlebensfähigkeit von infektiösen Drittlarven sowie die Entwicklung vom Ei zur Larve untersucht.

Material und Methode

Die Versuchsanordnung ist in Tab. 1 ersichtlich. Es wurden zwei Varianten von Versuchen durchgeführt. Die erste Variante erfolgte auf Gras, die zweite auf Hobelspänen. In beiden Varianten wurden sowohl infektiöse Drittlarven als auch Kot aufgebracht. Die negative Kontrolle erfolgte zur Überprüfung der Freiheit an Erdnematoden. Erdnematoden

sehen ähnlich wie Drittlarven aus und erschweren die Auszählung der Proben. Durch thermische und chemische Behandlungen wurden die Grastöpfe erdnematodenfrei. Die Positivkontrolle wurde durchgeführt, um zu eruieren, ob eine Reduktion bei der Wiederfindungsrate natürlich erfolgte oder durch die verschiedenen Behandlungen erreicht wurde. Beim Ansatz (A) am Tag 0 wurde eine bestimmte Anzahl Drittlarven aufgebracht. Bei den Proben mit Kot wurden jeweils 4 Haufen Kot mit je 10 g Kot auf die Grastöpfe und mit je 5 g auf die Hobelspäne aufgebracht. Nach 7 und nach 14 Tagen wurden die Larven mittels Auswanderungsverfahren nach Baermann-Wetzel extrahiert und gezählt (Eckhart et al., 2008).

Es wurden von jeder Variante (Gras – Larven, Gras – Kot, Hobelspäne – Larven, Hobelspäne – Kot) 3 Wiederholungen durchgeführt.

Ausgehend von den Herstellerangaben, wurden die aufzubringenden Mengen für die Fläche der Grastöpfe bzw. Petrischalen bei den Hobelspänen berechnet. Auf Grund der sehr geringen Menge der aufzubringenden Mittel wurde die Menge verdoppelt. Bei EM und Beizmittel wurde aus der Menge der Herstellerangaben eine 1:10 Verdünnung hergestellt und davon 20 bzw. 5 ml verwendet (Tab. 2).

Bei der Versuchsreihe mit dem Kot wurden bei den Grasproben die zweite Wiederholung nicht in die Auswertung genommen, weil die Rasenflächen verschimmelten und keine Larven nachweisbar waren.

¹ LFZ Raumberg-Gumpenstein, Institut für Biologische Landwirtschaft und Biodiversität der Nutztiere - Außenstelle Wels, Austraße 10, A-4601 WELS

* Ansprechpartner: Dr. Leopold Podstatzky, leopold.podstatzky@raumberg-gumpenstein.at

Tabelle 1: Versuchsanordnung

		Gras		Hobelspäne	
		III. Larven	Kot	III. Larven	Kot
Negativ Kontrolle	Tag 0				
	Tag 7	US	US	US	US
	Tag 14	US	US	US	US
Positiv Kontrolle	Tag 0	A	A	A	A
	Tag 7	US	US	US	US
	Tag 14	US	US	US	US
Branntkalk	Tag 0	A	A	A	A
	Tag 7	US	US	US	US
	Tag 14	US	US	US	US
Kalkstickstoff	Tag 0	A	A	A	A
	Tag 7	US	US	US	US
	Tag 14	US	US	US	US
Kalk	Tag 0	A	A	A	A
	Tag 7	US	US	US	US
	Tag 14	US	US	US	US
Beizmittel	Tag 0	A	A	A	A
	Tag 7	US	US	US	US
	Tag 14	US	US	US	US
EM	Tag 0	A	A	A	A
	Tag 7	US	US	US	US
	Tag 14	US	US	US	US

A: Ansatz (Aufbringen von Drittlarven bzw. Kott), US: Larvenextraktion und Zählung

Tabelle 2: Behandlungsmittel mit Herstellerangaben und im Versuch verwendeten Konzentrationen

Mittel	Herstellerangaben	G (r=8 cm, 200 cm ²)	HS (r=4,25 cm, 57 cm ²)
Kalkstickstoff	300 kg / ha	1,2 g	0,34 g
Branntkalk	750 kg / ha	3,0 g	0,86 g
Kalk	1500 kg / ha	6,0 g	1,71 g
EM MK5	5 L / ha		
ME Aktiv	150 L / ha (1:30)	1:10 Verd.: 20 ml	1:10 Verd.: 5 ml
Beizmittel	1 L / ha	1:10 Verd.: 20 ml	1:10 Verd.: 5 ml

G: Gras, HS: Hobelspäne

Ergebnisse

In Tab. 3 sind die Ergebnisse der Wiederfindungsraten bei den Drittlarven dargestellt. Die Ergebnisse der Negativkontrollen zeigten, dass keine Erdnematoden nachweisbar waren. Die Wiederfindungsraten der Larven war bei den Hobelspänen mindestens doppelt so hoch wie bei den Grasproben.

Tabelle 3: Wiederfindungsraten III. Larven

Mittel	Woche	Gras: 1300 III. Larven		Hobelspäne: 650 III. Larven	
		Larven	%	Larven	%
Neg. Kontr.	1	0	0	0	0
	2	0	0	0	0
Pos. Kontr.	1	400	30,8	408	62,8
	2	275	21,2	350	53,8
Kalk-N	1	150	11,5	17	2,6
	2	0	0	17	2,6
Branntkalk	1	150	11,5	0	0
	2	25	1,9	0	0
Kalk	1	588	45,2	400	61,5
	2	113	8,7	433	66,7
BM	1	225	19,2	233	35,9
	2	150	11,5	267	41,0
EM	1	400	30,8	408	62,8
	2	38	2,9	217	33,3

BM: Beizmittel, EM: Effektive Mikroorganismen

Bei Kalkstickstoff konnte in beiden Untersuchungswochen und bei Branntkalk in der zweiten Untersuchungswoche ein

Tabelle 4: Wiederfindungsraten Kot

Mittel	Woche	Gras: 14080 Epg		Hobelspäne: 16067 Epg	
		Larven	%	Larven	%
Neg. Kontr.	1	0	0	0	0
	2	0	0	0	0
Pos. Kontr.	1	613	4,4	8208	51,1
	2	763	5,4	5833	36,3
Kalk-N	1	0	0	125	0,8
	2	50	0,4	8	0,05
Branntkalk	1	525	3,7	50	0,3
	2	88	0,6	258	1,6
Kalk	1	575	4,1	7167	44,6
	2	738	5,2	6092	37,9
BM	1	538	3,8	7775	48,4
	2	1125	8,0	5133	32,0
EM	1	900	6,4	7550	47,0
	2	400	2,8	5642	35,1

BM: Beizmittel, EM: Effektive Mikroorganismen

stark hemmender Einfluss auf die Wiederfindungsrate der Larven nachgewiesen werden. Bei Kalk war eine Wirkung nach zwei Wochen auf die Larven beim Gras feststellbar. Bei den Hobelspänen wie auch bei den Kotproben konnte keine Reduktion festgestellt werden.

Beim Beizmittel konnte kein hemmender Effekt nachgewiesen werden und bei EM konnte eine Reduktion bei den Grasproben in der 2. Untersuchungswoche nachgewiesen werden.

Diskussion

Zwecks Parasitenkontrolle muss auch die Weidepflege in Betracht gezogen werden. Neben den üblichen Weidemanagement wie häufiger Weidewechsel, nur einmaliges Weiden pro Weisesaison, etc. stellt sich oft die Frage, ob eine Kalkdüngung die Parasiten auf der Weide eliminieren kann.

Bei den unter Laborbedingungen durchgeführten „Dünger-versuch“ konnte gezeigt werden, dass Kalkstickstoff und Branntkalk sowohl gegen die Larven direkt wirken, als auch die Entwicklung vom Ei zur Larve im Kot reduzieren kann. Im Gegensatz zu Kalkstickstoff, bei dem eine ca. 14 Tage dauernde Cyanamidphase wirkt, wirkt der Branntkalk durch starke Erhitzung und hohen pH-Wert. Ob die Wirkung des Branntkalkes ausreicht, um die Entwicklung vom Ei zur Larve auf längere Zeit zu verhindern, kann aus diesen Daten nicht geschlossen werden, aber bei den Hobelspänen kam es nach zwei Wochen zu einem vermehrten Nachweis von Drittlarven aus dem Kot.

Kalk zeigte eine gute Wirkung gegen die infektiösen Drittlarven. Bei Kalk konnte keine hemmende Wirkung auf die Entwicklung vom Ei zu Larve im Kot nachgewiesen werden.

Bei den Effektiven Mikroorganismen konnte sowohl bei den Drittlarven als auch bei der Entwicklung der Larven aus dem Kot in der zweiten Untersuchungswoche eine Reduktion festgestellt werden. Inwieweit solche Bakterienmischungen einen längerfristigen Einfluss sowohl auf die Parasitenpopulation als auch auf die restliche Bodenflora und -fauna haben, kann aus diesen Untersuchungen nicht festgestellt werden. Die Bakterienmischung des Beizmittels hatte keinen Effekt auf die Wiederfindungsraten der Parasitenlarven bzw. auf die Entwicklung der Parasiteneier.

Literatur

Bürger, H.J., Stoye, M.: Parasitologische Diagnostik. Teil II: Eizählung und Larvendifferenzierung. Therapogen Praxisdienst 3, 1-22.

Eckert, J., Friedhoff, K.T., Zahner, H., Deplazes, P.: Lehrbuch der Parasitologie für die Tiermedizin, Stuttgart, Enke Verlag, 2. Auflage, 2008.

Anfälligkeit für innere Parasiten bei Schaf und Ziege im Hinblick auf Rassen- und Herdenunterschiede

Felix Heckendorn^{1*}

Einleitung

Infektionen mit inneren Parasiten gehören weltweit zu den bedeutendsten Gesundheitsproblemen von Schafen und Ziegen. Insbesondere führt die Gruppe der Magen-Darm Strongyliden (MDS) zu beträchtlicher Morbidität und hohen ökonomischen Verlusten. Am Beispiel der englischen Schafzuchtindustrie wurde berechnet, dass die jährlichen durch MDS verursachten finanziellen Verluste über 103 Millionen Euro ausmachen (Nieuwhof und Bishop, 2005). Seit den sechziger Jahren wurden MDS mit chemisch-synthetischen Medikamenten (Anthelminthika) kontrolliert. Die häufige und teilweise unsachgemässe Anwendung dieser Antiparasitika führte jedoch in den letzten Jahren zu erheblicher Resistenzbildung der Parasiten gegen verschiedene Anthelminthika-Wirkstoffgruppen beim Schaf (Jackson and Coop, 2000) und bei der Ziege (Rinaldi et al., 2007). Diese Entwicklung hat zur Folge, dass die meisten Schaf- und Ziegenbetriebe massive Probleme mit der MDS-Kontrolle haben und auf gewissen Betrieben herkömmliche Behandlungen kaum noch Erfolg haben. Diese Situation hat der Erforschung alternativer Strategien zur Kontrolle von MDS starke Impulse verliehen. Verschiedene fütterungsbasierte (Hoste et al., 2006; Houdijk et al., 2012) aber auch weidemanagementbasierte (Githigia et al., 2001; Waller, 2006) Ansätze haben die Möglichkeiten der nicht-medikamentösen MDS-Kontrolle in den letzten Jahren diversifiziert. Verschiedene Forschungsgruppen haben sich auch wieder verstärkt mit älterem Wissen zur Epidemiologie und Infektionsdynamik von MDS befasst; mit dem Ziel, aus diesen Informationen ebenfalls Strategien zur nicht-medikamentösen Kontrolle zu entwickeln. Dabei waren und sind die Unterschiede in Bezug auf die MDS-Anfälligkeit innerhalb einer gegebenen Schaf- oder Ziegenherde/Rasse ein zentrales Element. Im Folgenden werden die Grundlagen und die praktische Bedeutung dieses Phänomens diskutiert.

Unterschiedliche Anfälligkeit für MDS

Weidende Schafe und Ziegen sind praktisch immer Infektionen mit MDS ausgesetzt (Bennema, 2010). Das Immunsystem der Wirtstiere erkennt die Parasiten grundsätzlich als körperfremd und etabliert über verschiedene Effektoren (humoral und zellulär) eine Immunantwort gegen MDS. Diese ist unter anderem abhängig vom Alter und der Exposition der Tiere (Stear et al., 2000). Da beide Faktoren Einfluss auf die Entwicklung der Immunität haben, lässt sich nur annäherungsweise ein Tieralter festlegen bei welchem die

maximale Ausprägung der körpereigenen Abwehr erreicht ist. Bei gleicher Exposition können beim Schaf im Vergleich zur Ziege in einem früheren Alter (bereits ab 3 Monaten) Immuneffektoren nachgewiesen werden (Hoste et al., 2010). Dies deutet auf eine früher einsetzende Immunantwort beim Schaf im Vergleich zur Ziege hin. Insgesamt ist die Immunantwort gegen MDS sehr komplex, betrifft verschiedene MDS-Genera und Stadien des Parasiten (Hoste et al., 2010; Meeusen, 1999; Shaw et al., 2012) in unterschiedlicher Form und ist zwischen Wirtstieren variabel in der Ausprägung (Stear et al., 1999).

Bestimmung der Magen-Darm-Strongyliden Infektionsstärke

Die Konsequenzen der immunologischen Unterschiede zwischen Tieren innerhalb einer Schaf-, bzw. Ziegenherde sind beträchtliche Unterschiede in der MDS-Rezeptivität. Daraus resultiert eine Variabilität der Wurmbürde zwischen den Tieren. Verschiedene Messgrössen stehen zur Verfügung um die Stärke einer MDS-Infektion zu bestimmen. Die direkte Bestimmung der Wurmbürde ist dabei die verlässlichste Grösse, hat aber den Nachteil, dass die Wirtstiere für diesen Zweck geschlachtet werden müssen. Sehr weit verbreitet ist deshalb der quantitative Nachweis von MDS-Eiern im Kot der Tiere. Über dieses Mass lässt sich die Wurmbürde annäherungsweise schätzen (Cabaret et al., 1998). Zusätzlich zu den erwähnten parasitologischen Messgrössen können Parameter erhoben werden, die die pathophysiologischen Konsequenzen von MDS-Infektionen widerspiegeln. Beispiele dafür sind die Bestimmung des Serum Pepsinogens im Blutplasma (Scott et al., 1999), die Messung des Hämatokrit (Ogunsusi, 1978) oder die Beurteilung der Lebendgewichtszunahme (Stafford et al., 2009). Letztlich können verschiedene Immuneffektoren bestimmt werden, die im Zusammenhang mit der Wurmbelastung stehen (Balic et al., 2006; Meeusen et al., 2005)

Unterschiedliche Anfälligkeit und Zucht auf MDS Resistenz

Der offensichtliche Wert unterschiedlicher MDS-Anfälligkeit liegt in der Nutzung dieses Phänomens für Zuchtprogramme, die auf MDS-resistente Wirtstiere hinzielt. Voraussetzung dafür ist selbstverständlich, dass die Unterschiede in der MDS-Anfälligkeit erblich sind, bzw. dass die für die Selektion gewählten Merkmale (z.B. MDS-Eiausscheidung) erblich sind. In verschiedenen Ländern wird seit einigen Jah-

¹ Forschungsinstitut für biologische Landwirtschaft (FiBL), Ackerstraße 21, Postfach 219, CH-5070 Frick

* Ansprechpartner: Dr. sci ETHZ Felix Heckendorn, felix.heckendorn@fibl.org

ren versucht, das Merkmal ‚MDS Resistenz‘ als Zuchtziel beim Schaf zu etablieren. Beispiele dafür finden sich in Australien und Neuseeland, wo die Selektion auf Basis der MDS Eiausscheidung betrieben wird (Hunt et al., 2008; Karlsson und Greeff, 2006) aber auch in Südafrika (Nieuwoudt, 2002) und Frankreich (Moreno, 2010), wo sowohl Blutarmut als auch MDS-Eiausscheidung als Selektionsmerkmal verwendet werden. In Deutschland, Österreich und der Schweiz sind noch keine entsprechenden Selektionsprogramme im Gange aber abklärende Studien werden gegenwärtig durchgeführt (Heckendorn et. al., 2012, nicht publiziert) oder wurden kürzlich abgeschlossen (Gauly et al., 2002; Gauly et al., 2004). Die in den genannten Selektionsprogrammen und Vorstudien ermittelten Erblichkeiten für MDS-Eiausscheidung bewegen sich zwischen 0.08 – 0.43.

Im Vergleich zum Schaf existieren für die Ziege wesentlich weniger Informationen zu den Erfolgsaussichten einer Selektion auf MDS-Resistenz. Eines der wenigen Selektionsprogramme zeigt, dass bei der ‚Creole‘ Ziege züchterische Fortschritte in diesem Bereich möglich sind (Mandonnet et al., 2001; Mandonnet et al., 2006). In der Schweiz wird zurzeit im Rahmen einer gross angelegten Studie untersucht, ob sich eine Selektion auf MDS-resistente Ziegen bei den Rassen ‚Saanen‘ und ‚Gemsfarbene Gebirgsziege‘ lohnen würde (Heckendorn et. al., 2012, nicht publiziert).

Schaf- und Ziegenrassen mit geringer Anfälligkeit auf MDS

Interessanterweise gibt es bereits heute Schaf-, und Ziegenrassen, die natürlicherweise weniger anfällig für MDS sind. Bereits in den achtziger Jahren entdeckten Courtney et al. (1984), dass die auf den karibischen Inseln beheimatete Schafrasse ‚Black Barbados‘ weniger empfindlich gegenüber MDS ist als die produktive Kreuzung zwischen den Rassen ‚Rambouillet x Finn-Dorset‘. Folgearbeiten mit weiteren Schafrassen aus subtropischen und tropischen Klimaregionen haben gezeigt, dass auch diese im Vergleich zu den europäischen Schafrassen eine wesentlich reduzierte Empfänglichkeit gegenüber Infektionen mit MDS aufweisen. Erst kürzlich wurden ähnliche Daten auch für die Ziege publiziert. Es wurde festgestellt, dass die afrikanische Zwergziege im Vergleich zu anderen Ziegenrassen weniger anfällig für MDS ist. Die wahrscheinlichste Erklärung für die Existenz von Schaf- und Ziegenrassen, die insgesamt weniger empfänglich sind für MDS Infektionen ist, dass diese tropischen Rassen aufgrund einer Kombination von Umweltstress, suboptimaler Nahrungsgrundlage sowie massiver MDS Exposition einem äusserst effektiven Selektionsdruck ausgesetzt waren, der nur den fittesten Tieren das Überleben sicherte.

In Bezug auf Unterschiede in der MDS-Anfälligkeit europäischer Rassen existieren bisher nur wenige wissenschaftliche Arbeiten. Grunert et al. (1986) zeigten, dass Lacaune Schafe weniger empfindlich gegenüber MDS Infektionen sind als Romanov Schafe. Eine neuere Studie in der die MDS Anfälligkeit von vier Schweizer Schafrassen (Weisses Alpenschaf, Engadinerschaf, Spiegelschaf und Walliser Schwarznasenschaf) verglichen wurde lieferte keine eindeutigen Resultate (Heckendorn, 2009). Neuste Daten eines Projekts zum Vergleich der MDS-Anfälligkeit des weissen Alpenschafs und des Engadinerschafs deuten darauf hin,

dass Engadinerschafe weniger anfällig sind als das in der Schweiz weit verbreitete weisse Alpenschaf (Werne et. al. 2012, nicht publiziert).

Unterschiedliche Anfälligkeit – weiterer Nutzen

Zusätzlich zu den Möglichkeiten der Selektion auf MDS-resistente Schafe und Ziegen, ermöglichen die Unterschiede in der Anfälligkeit auch den selektiven Einsatz von kurativen Behandlungen (vornehmlich mit Entwurmungsmitteln). Tiere, die durch MDS wenig betroffen sind müssten grundsätzlich nicht behandelt werden. Weniger Behandlungen haben dabei einen Doppelnutzen: Erstens kann Geld für Entwurmungsmittel eingespart werden und zweitens verlangsamt sich mit dem reduzierten Einsatz an Entwurmungsmitteln auch die Resistenzbildung. Die Herausforderung für eine ‚gezielte selektive Behandlung‘ ist, jene Tiere zu identifizieren, die eine Behandlung nötig haben. Grundsätzlich ist dies über die Bestimmung der MDS-Eiausscheidung im Kot möglich. Für diesen Zweck sind die dafür nötigen Laboranalysen allerdings vergleichsweise teuer. Verschiedene Studien haben in den letzten Jahren nach geeigneten, kostengünstig und leicht zu erhebenden Merkmalen für behandlungswürdige MDS-Infektionen gesucht, die im besten Fall durch den Züchter erfasst werden können. Beim Schaf scheinen je nach Situation v.a. Merkmale wie ‚Lebendgewichtszunahme‘ (Stafford et al., 2009) oder die Identifizierung der MDS bedingten Anämie über die FAMACHA Methode (van Wyck and Bath, 2002) geeignet zu sein. Bei Milchziegen wurde postuliert, dass hochleistende Tiere eine geeignete Gruppe für die gezielte Behandlung sind, da diese im Vergleich zu Tieren mit niedriger Produktionsleistung stärker mit MDS infiziert zu sein scheinen (Chartier et al., 2000; Hoste, 2002; Hoste and Chartier, 1998). Insgesamt ist die Datenlage bei Ziegen aber weniger eindeutig als bei Schafen und die Wahl der Merkmale für gezielte Behandlungen mit Unsicherheit behaftet.

Literatur

- Balic, A., Cunningham, C.P., Meeusen, E.N.T., 2006, Eosinophil interactions with *Haemonchus contortus* larvae in the ovine gastrointestinal tract. *Parasite Immunology* 28, 107-115.
- Bennema, S.C., 2010, Epidemiology and risk factors for exposure to gastrointestinal nematodes in dairy herds in northwestern Europe. *Veterinary Parasitology* 173, 247-254.
- Cabaret, J., Gasnier, N., Jacquet, P., 1998, Faecal egg counts are representative of digestive-tract strongyle worm burdens in sheep and goats. *Parasite* 5, 137-142.
- Chartier, C., Etter, E., Hoste, H., Pors, I., Mallereau, M.-P., Broqua, C., Mallet, S., Koch, C., Massé, A., 2000, Effects of the initial level of milk production and of the dietary protein intake on the course of natural nematode infection in dairy goats. *Veterinary Parasitology* 92, 1-13.
- Courtney, C.H., Parker, C.F., McClure, K.E., Herd, R.P., 1985, Resistance of Nonlambing Exotic and Domestic Ewes to Naturally Acquired Gastrointestinal Nematodes. *International Journal for Parasitology* 15, 239-243.
- Gauly, M., Kraus, M., Vervelde, L., Van Leeuwen, M.A.W., Erhardt, G., 2002, Estimating genetic differences in natural resistance in Rhoe and Merinoland sheep following experimental *Haemonchus contortus* infection. *Veterinary Parasitology* 106, 55-67.

- Gauly, M., Schackert, M., Erhardt, G., 2004, Nutzung des FAMACHA-Scoring-Systems als diagnostisches Hilfsmittel zur Merkmals erfassung in Zuchtprogrammen bei Schaflämmern nach experimenteller Infektion mit *Haemonchus contortus*. Deutsche tierärztliche Wochenschrift. 111, 421-452.
- Githigia, S.M., Thamsborg, S.M., Larsen, M., 2001, Effectiveness of grazing management in controlling gastrointestinal nematodes in weaner lambs on pasture in Denmark. *Veterinary Parasitology* 99, 15-27.
- Gruner, L., Cabaret, J., Sauve, C., Pailhories, R., 1986, Comparative Susceptibility of Romanov and Lacaune Sheep to Gastrointestinal Nematodes and Small Lungworms. *Veterinary Parasitology* 19, 85-94.
- Heckendorn, F., 2009, Magen-Darm Parasiten - Unterscheiden sich Schweizer Schafressen bezüglich ihrer Anfälligkeit? *forum* 3, 12-19.
- Hoste, H., C. Chartier, et al., 2002, Control of gastrointestinal parasitism with nematodes in dairy goats by treating the host category at risk. *Veterinary Research* 33, 531-545.
- Hoste, H., Chartier, C., 1998, Response to challenge infection with *Haemonchus contortus* and *Trichostrongylus colubriformis* in dairy goats. Consequences on milk production. *Veterinary Parasitology* 74, 43-54.
- 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, 253-261.
- Hoste, H., Sotiraki, S., Landau, S.Y., Jackson, F., Beveridge, I., 2010, Goat-Nematode interactions: think differently. *Trends in Parasitology* 26, 376-381.
- Houdijk, J.G.M., Kyriazakis, I., Kidane, A., Athanasiadou, S., 2012, Manipulating small ruminant parasite epidemiology through the combination of nutritional strategies. *Veterinary Parasitology* 186, 38-50.
- Hunt, P., McEwan, J.C., Miller, J.E., 2008, Future Perspectives for the implementation of genetic markers for parasite resistance in sheep. *Tropical Biomedicine* 25, 18-33.
- Karlsson, L.J.E., Greeff, J.C., 2006, Selection response to fecal worm egg counts in the Rylington Merino parasite resistant flock. *Austr. J. Exp. Agric.* 46, 975-979.
- Mandonnet, N., Aumont, G., Fleury, J., Arquet, R., Varo, H., Gruner, L., Bouix, J., Vu Tien Khang, J., 2001, Assessment of genetic variability of resistance to strongyles in Creole goats in the humid tropics. *J. Anim. Sci.* 79, 1706-1712.
- Mandonnet, N., Menendez-Buxadera, A., Arquet, R., Mahieu, M., Bachand, M., Aumont, G., 2006, Genetic variability in resistance to gastro-intestinal strongyles during early lactation in Creole goats. *Animal Science* 82, 283-287.
- Meeusen, E.N.T., 1999, Immunology of helminth infections, with special reference to immunopathology. *Veterinary Parasitology* 84, 259-273.
- Meeusen, E.N.T., Balic, A., Bowles, V., 2005, Cells, cytokines and other molecules associated with rejection of gastrointestinal nematode parasites. *Veterinary immunology and immunopathology* 108, 121-125.
- Moreno, C., Sallé, G., Gruner, L., Cortet, J., Sauvé, C., Prévot, F., Brunel, J.C., François, D., Pery, C., Bouix, J., Rupp, R., Jacquet, P., 2010, QTL affecting resistance to gastro intestinal parasite infection in sheep: which applications in selection programs? *Advances in Animal Biosciences* 1, 384-385.
- Nieuwoudt, S.W., Theron, H.E., Krüger, L.P., 2002, Genetic parameters for resistance to *Haemonchus contortus* in Merino sheep in South Africa. *Tydskr. S. Afr. vet. Ver.* 73, 4-7.
- Ogunsusi, R.A., 1978, Changes in blood values of sheep suffering from acute and chronic helminthiasis. *Research in Veterinary Science* 25, 298-301.
- Scott, I., Dick, A., Irvine, J., Stear, M.J., McKellar, Q.A., 1999, The distribution of pepsinogen within the abomasa of cattle and sheep infected with *Ostertagia* spp. and sheep infected with *Haemonchus contortus*. *Veterinary Parasitology* 82, 145-159.
- Shaw, R.J., Morris, C.A., Wheeler, M., Tate, M., Sutherland, I.A., 2012, Salivary IgA: A suitable measure of immunity to gastrointestinal nematodes in sheep. *Veterinary Parasitology* 186, 109-117.
- Stafford, K.A., Morgan, E.R., Coles, G.C., 2009, Weight-based targeted selective treatment of gastrointestinal nematodes in a commercial sheep flock. *Veterinary Parasitology*, 164, 66-69
- Stear, M.J., Mitchell, S., Strain, S., Bishop, S.C., McKellar, Q.A., 2000, The influence of age on the variation among sheep in susceptibility to natural nematode infection. *Veterinary Parasitology* 89, 31-36.
- Stear, M.J., Strain, S., Bishop, S.C., 1999, Mechanisms underlying resistance to nematode infection. *International Journal for Parasitology* 29, 51-56.
- van Wyck, J.A., Bath, G.F., 2002, The FAMACHA system for managing haemonchosis in sheep and goats by clinically identifying individual animals for treatment. *Veterinary Research* 33, 509-529.
- Waller Peter, J., 2006, Sustainable nematode parasite control strategies for ruminant livestock by grazing management and biological control. *Animal Feed Science and Technology* 126, 277-289.