

Aus dem Department für Pathobiologie
der Veterinärmedizinischen Universität Wien

Institut für Parasitologie
(Leiterin: Univ.Prof. Dr.med.vet. Anja Joachim)

**In Österreich zugelassene Arzneimittel zur Bekämpfung von
Endoparasiten bei Haussäugetieren (Hund, Katze, Pferd, Rind,
Schaf, Ziege, Schwein) und Nutzgeflügel (Huhn)**

Diplomarbeit

Veterinärmedizinische Universität Wien

vorgelegt von
Patrick Messner

Wien, im August 2020

Betreuerin: Univ.Prof. Dr.med.vet. Anja Joachim
Institut für Parasitologie
Department für Pathobiologie
Veterinärmedizinische Universität Wien

BegutachterIn: Priv.Doiz. Andrea Hölbl-Kovacic, PhD

INHALTSVERZEICHNIS

1.	EINLEITUNG UND FRAGESTELLUNG	1
2.	LITERATURÜBERSICHT	2
2.1.	ENDOPARASITEN	2
2.1.1.	Definition	2
2.1.2.	Infektionsweg	2
2.1.3.	Wirte	2
2.1.4.	Parasitengruppen	3
2.2.	THERAPIE UND BEKÄMPFUNG VON ENDOPARASITEN	7
2.2.1.	Definition	7
2.2.2.	Therapieform	7
2.3.	ENDOPARASITIKA	8
2.3.1.	Definition	8
2.3.2.	Wirkstoffauswahl	8
2.3.3.	Wirkstoffgruppen	8
2.3.4.	Antiprotozoika	9
2.3.5.	Anthelminthika	14
2.3.6.	Antiparasitikaresistenz	25
2.4.	UMWIDMUNGEN	29
2.4.1.	Nematodizide	29
2.4.2.	Trematodizide	32
2.4.3.	Cestodizide	35
2.4.4.	Antiprotozoika	38
2.5.	THERAPIEMÖGLICHKEITEN	42
2.5.1.	Protozoen-Infektion	42
2.5.2.	Trematoden-Infektion	43
2.5.3.	Cestoden-Infektion	44
2.5.4.	Nematoden-Infektion	44
3.	MATERIAL UND METHODIK	47
3.1.	SUCHMASCHINE	47
3.1.1.	Arzneispezialitätenregister der AGES	47
3.1.2.	European Medicines Agency	47
3.1.3.	CliniPharm CliniTox der Universität Zürich (CliniPharm)	47
3.2.	RECHERCHE	48
3.2.1.	Wirkstoffgruppen und Wirkstoffe	48
4.	ERGEBNISSE	52
4.1.	EXCEL-TABELLE	52
4.2.	ZULASSUNGEN	52
4.2.1.	Zulassungen nach Wirkstoffgruppen	52
4.2.2.	Zulassungen pro Tierart	53
4.2.3.	Zulassungen nach Präparaten	54
4.3.	ANTIPROTOZOIKA	55
4.3.1.	Hämoprotozoika	55
4.3.2.	Antikokzidia	55
4.3.3.	Wirkstoffe gegen andere Darmprotozoen	56

4.4.	ANTHELMINTHIKA	56
4.4.1.	Nematodizide	56
4.4.2.	Trematodizide	58
4.4.3.	Cestodizide	58
4.5.	APPLIKATIONSFORM	59
4.6.	FACHINFORMATIONEN.....	63
5.	DISKUSSION.....	66
5.1.	ALLGEMEINES	66
5.2.	ZULASSUNGEN	67
5.3.	APPLIKATIONSFORMEN	68
5.4.	ARZNEIMITTELRESISTENZEN	68
5.5.	UMWIDMUNG.....	69
6.	ZUSAMMENFASSUNG.....	71
7.	SUMMARY.....	72
8.	LITERATUR- UND INTERNETQUELLENVERZEICHNIS	73
8.1.	LITERATURVERZEICHNIS	73
8.2.	INTERNETQUELLEN.....	85
9.	TABELLENVERZEICHNIS	88
10.	ANHANG.....	91
10.1.	PFERD.....	91
10.1.1.	Nematodizide	91
10.1.2.	Cestodizide	91
10.2.	HUND UND KATZE.....	92
10.2.1.	Nematodizide	92
10.2.2.	Cestodizide	95
10.2.3.	Antiprotozoika	97
10.3.	RIND.....	98
10.3.1.	Nematodizide	98
10.3.2.	Trematodizide	99
10.3.3.	Cestodizide	99
10.3.4.	Antiprotozoika	99
10.4.	SCHAF UND ZIEGE.....	100
10.4.1.	Nematodizide	100
10.4.2.	Trematodizide	100
10.4.3.	Cestodizide	101
10.4.4.	Antiprotozoika	101
10.5.	SCHWEIN.....	101
10.5.1.	Nematodizide	101
10.5.2.	Antiprotozoika	102
10.6.	GEFLÜGEL	102
10.6.1.	Nematodizide	102
10.6.2.	Antiprotozoika	103

Für meinen Opa.

Abkürzungen

ABZ	<i>Albendazol</i>	MMO	<i>Milbemycinoxim</i>
AR	<i>Antiparasitikaresistenz</i>	MOX	<i>Moxidectin</i>
AVM	<i>Avermectine</i>	MPT	<i>Monepantel</i>
BMZ	<i>Benzimidazole</i>	MZL	<i>Makrozyklisches Laktone</i>
CLN	<i>Clorsulon</i>	NET	<i>Netobimin</i>
CLO	<i>Closantel</i>	OFZ	<i>Oxfendazol</i>
DOR	<i>Doramectin</i>	Pf	<i>Pferd</i>
EMO	<i>Emodepsid</i>	PPZ	<i>Piperazin</i>
EPM	<i>Eprinomectin</i>	PZQ	<i>Praziquantel</i>
FBZ	<i>Fenbendazol</i>	PYR	<i>Pyrimidine</i>
FEB	<i>Febantel</i>	PYT	<i>Pyrantel</i>
FLU	<i>Flubendazol</i>	Rd	<i>Rind</i>
Hd	<i>Hund</i>	SEL	<i>Selamectin</i>
Hu	<i>Huhn</i>	Sf	<i>Schaf</i>
IVM	<i>Ivermectin</i>	Sw	<i>Schwein</i>
IZT	<i>Imidazothiazole</i>	TBZ	<i>Triclabendazol</i>
Kz	<i>Katze</i>	THZ	<i>Thiabendazol</i>
LEV	<i>Levamisol</i>	Zg	<i>Ziege</i>
MBZ	<i>Mebendazol</i>		

1. Einleitung und Fragestellung

Endparasitika bilden eine große Gruppe an Arzneimitteln, die sowohl prophylaktisch als auch therapeutisch zur Bekämpfung von Parasiteninfektionen eingesetzt werden. Ihre Wirkung richtet sich - abhängig vom Wirkstoff und von der Anwendungsart - gegen verschiedene Arten sowie Entwicklungsstadien der Parasiten (Richter und Steuber 2016).

Die Therapie und vor allem die Prophylaxe von Endoparasitosen nehmen einen großen Teil der täglichen Arbeit von Tierärztinnen und Tierärzten ein. Aufgrund der großen Vielfalt an Parasiten der Haustiere existieren dementsprechend viele Wirkstoffe, die bei den verschiedenen Infektionen angewendet werden können. Aus der großen Vielzahl an Wirkstoffen sind in Österreich nur bestimmte Arzneimittel für die Anwendung am Tier zugelassen. Da bisher (Stand Juli 2020) noch keine offiziell zugängliche Auflistung speziell der in Österreich zugelassener Endoparasitika für Haussäugetiere, insbesondere für Pferd (Pf), Hund (Hd), Katze (Kz), Rind (Rd), Schaf (Sf), Ziege (Zg) und Schwein (Sw), sowie für das Nutzgeflügel, allen voran das Huhn (Hu), besteht, sollte in der vorliegenden Arbeit der Stand der Zulassungen erhoben und dokumentiert werden.

Ziel der Diplomarbeit war es, eine tabellarische Übersicht (in Form von Excel-Tabellen) der mit Stand Juli 2020 in Österreich zugelassenen Endoparasitika nach Tierart sortiert aufzulisten. Zusätzlich sollten die wichtigsten Informationen wie Zulassungsinhaber, Dosierung, Applikationsform, Indikationen, Kontraindikationen, besondere Informationen und eine detaillierte Auflistung der Zielparasiten in den Tabellen angeführt werden, um einen Überblick über diese Angaben zu erhalten.

Für diese Arbeit wurde die Hypothese aufgestellt, dass in Österreich – unter Berücksichtigung der Kaskadenregelung – zur Bekämpfung aller relevanten heimischen Endoparasitosen entsprechende Präparate bei den oben genannten Haustieren zugelassen sind.

Da diese Diplomarbeit nur die Endoparasitika behandelt, den Ektoparasitika aber eine mindestens genauso große Bedeutung zukommt, wurde die Auflistung aller in Österreich zugelassener Ektoparasitika im Rahmen einer zweiten Diplomarbeit erfasst (Diara Smetana: „Aufstellung aller in Österreich zugelassener Wirkstoffe zur Bekämpfung ektoparasitärer Infektionen beim Haustier (Hund, Katze, Pferd, Rind, Schaf, Ziege, Schwein, Nutzgeflügel)“).

2. Literaturübersicht

2.1. Endoparasiten

2.1.1. Definition

Als Endoparasiten bezeichnet man einen Organismus, der sich zeitweise oder dauernd in einem anderen und artfremden Lebewesen (Wirt) aufhält. Er lebt auf Kosten des Wirtes und unterscheidet sich aufgrund seiner Pathogenität von Kommensalen, Mutualisten und Symbionten (Deplazes et al. 2020).

2.1.2. Infektionsweg

Endoparasiten können über verschiedene Infektionswege in einen Wirt gelangen (Tabelle 1).

Tabelle 1: Infektionswege für in Österreich relevante Endoparasiten bei Haussäugetieren (von Samson-Himmelstjerna 2005, Deplazes 2005, Tenter 2005, Tenter und Deplazes 2005, Deplazes et al. 2020).

Terminologie	Infektionsweg	Beispiel
peroral (per os)	durch die Mundöffnung	<i>Strongylus vulgaris</i> (Pf)
perkutan	durch die Haut	<i>Ancylostoma caninum</i> (Hd)
diaplazentar	über die Plazenta	<i>Toxocara canis</i> (Hd)
transmamär / laktogen	über die Milchdrüse / Muttermilch	<i>Strongyloides westeri</i> (Pf)
genital	über die Genitalschleimhaut	<i>Trichostrongylus axei</i> (Pf)
nasal	über die Nasenöffnung	<i>Oestrus ovis</i> (Sf)
hämatogen	über den Blutweg	<i>Babesia canis</i> (Hd)

2.1.3. Wirte

Parasiten können anhand ihrer Eigenschaften und Wirt-Parasit-Beziehung in sechs Kategorien unterteilt werden (Tabelle 2).

Tabelle 2: Wirt-Parasit-Beziehung (Deplazes et al. 2020).

Kategorie	Beispiel (Wirt)	Entwicklung
Endwirt (Definitivwirt)	<i>Fasciola hepatica</i> (Pflanzenfresser)	geschlechtliche Stadien des Parasiten entwickeln sich im Wirt
Zwischenwirt (Intermediärwirt)	Larve von <i>Fasciola hepatica</i> (Lymnaeide Schnecken)	Parasit durchläuft im Wirt obligat einen Teil der Entwicklung und kann sich dabei ungeschlechtlich vermehren
Paratenischer Wirt (Stapelwirt)	Larve von <i>Toxocara canis</i> (Maus)	Larvale Stadien befinden sich im Wirt, können sich aber nicht weiterentwickeln oder vermehren
Hauptwirt (Vorzugswirt)	<i>Echinococcus granulosus</i> (Hd)	Wirt, in dem sich der Endoparasit am häufigsten ansiedelt und gut vermehrt
Nebenwirt	<i>Echinococcus multilocularis</i> (Kz)	Wirt, in dem sich der Endoparasit nicht so oft ansiedelt
Fehlwirt (aberranter Wirt)	<i>Toxocara canis</i> (Mensch)	Wirt, in dem sich der Endoparasit ansiedelt und auch weiterentwickeln kann, aber bei der Verbreitung der Infektion keine Rolle spielt

2.1.4. Parasitengruppen

In der Taxonomie werden die Taxa der Endoparasiten dem Reich (Regnum) der Eukaryoten (Eukaryota) zugeordnet. Innerhalb der Eukaryota unterscheidet man zwei Unterreiche (Subregna): die Protozoa (Protozoen) und die Metazoa (Animalia) mit den jeweiligen dazugehörigen Stämmen (Phyla) (Tabelle 3).

Tabelle 3: Taxonomische Einteilung von Parasiten (Deplazes et al. 2020, Lifemap NCBI 2020).

Unterreich (Subregnum)	Stamm (Phylum)	
Protozoa	<ul style="list-style-type: none"> • Metamonada • Parabasala • Euglenozoa • Percolozoa 	<ul style="list-style-type: none"> • Alveolata • Amoebozoa • Microspora
Metazoa	<ul style="list-style-type: none"> • Myxozoa • Platyhelmintha • Nematoda 	<ul style="list-style-type: none"> • Annelida • Arthropoda • Acanthocephala

2.1.4.1. Protozoa

2.1.4.1.1. Definition

Protozoa sind einzellige und eukaryotische Mikroorganismen, die unterschiedlich groß (zwischen 1 und 300 μm) und verschieden geformt sind. Innerhalb der frei, symbiontisch oder parasitisch lebenden Einzeller können mehr als 50.000 Arten unterschieden werden, von denen einige wichtige Infektionserreger bei Menschen und Tieren sind (Yaeger 1996, Deplazes et al. 2020).

2.1.4.1.2. Merkmale

Die Vermehrung der Protozoen erfolgt ungeschlechtlich durch Zwei- oder Vierteilung. (Deplazes et al. 2020) Bei vielen Vertretern findet während dem Entwicklungszyklus ein Generationswechsel zwischen asexueller Vermehrung (Agamogonie) und sexueller Fortpflanzung (Gamogonie) statt (Hemphill und Gottstein, 2006, Deplazes et al. 2020). Die meisten Protozoen durchlaufen komplizierte Entwicklungszyklen, die taxonspezifisch in einem oder auch mehreren Wirten oder auch in der Außenwelt ablaufen können. Sie sind in verschiedenen Lebensräumen anzutreffen (Salz- und Süßwasser, Boden, parasitisch in Wirten u. a.) und können ungünstige Umweltbedingungen als Dauerstadien in der Umwelt (Cysten oder Oocysten) überstehen (Deplazes et al. 2020).

2.1.4.2. Platyhelmintha

2.1.4.2.1. Definition

Platyhelmintha (Plattwürmer) bilden einen Stamm wirbelloser Tiere, die zusammen mit den Stämmen Nematoda (Rund- oder Fadenwürmer) und Acanthocephala (Kratzer) das Taxon der Metazoa bilden (Loos-Frank und Gottstein 2006, Deplazes et al. 2020).

2.1.4.2.2. Merkmale

Der Stamm der Platyhelmintha wird aus den großen Gruppen der Trematoda (Saugwürmer) und der Cercomeromorpha mit der großen Klasse der Cestodea (Bandwürmer) gebildet. (Deplazes et al. 2020). Diese Parasiten sind überwiegend zwittrige und bilateral-symmetrische Metazoen, die meist einen dorso-ventral abgeflachten Körper und eine mit lockerem mesenchymalem Gewebe ausgefüllte Leibeshöhle besitzen (Tenter und Schnieder 2005, Loos-Frank und Gottstein 2006). Das Integument bildet zusammen mit der Muskulatur einen

Hautmuskelschlauch; Atmungsorgane und Blutgefäße fehlen jedoch (Tenter und Schnieder 2005). Die Parasiten besitzen kein Coelom, dafür jedoch ein gut ausgebildetes Mesoderm, das sich in Parenchym, Reproduktions- und eventuell auch Verdauungsorgane sowie Muskulatur differenzieren kann (Loos-Frank und Gottstein 2006). Bei den meisten parasitischen Platyhelmintha sind zusätzlich spezielle Haftorgane (z. B. Saugnäpfe oder Haken) ausgebildet (Tenter und Schnieder 2005).

2.1.4.2.3. Trematoda

Trematoden bilden einen Unterstamm der Platyhelmintha, die aus zwei Klassen an Parasiten gebildet wird: Aspidogastrea und Digenea. Vertreter aus der Klasse der Aspidogastrea sind meist kleine (unter zehn Millimeter lange) Parasiten, die einem direkten Entwicklungszyklus folgen. Diese Trematoden leben vorwiegend in Schnecken und Muscheln sowie im Darm oder den Gallenwegen von Fischen und Wasserschildkröten. Parasiten aus dieser Gruppe besitzen in der veterinärmedizinischen Parasitologie eine untergeordnete Rolle. Im Gegensatz dazu ist die mit rund 18.000 Arten vertretene Klasse der Digenea sowohl für den Menschen als auch für die Tiere von großer medizinischer Bedeutung (Deplazes et al. 2020) sind. Diese Parasiten können zwischen 0,2 mm und mehrere Zentimeter groß sein und große Unterschiede in ihrem Aufbau zeigen (Loos-Frank und Gottstein 2006).

2.1.4.2.4. Cestodea

Cestoden sind dorsoventral abgeflachte und bandförmige, sich am Vorderende verjüngende Parasiten. Sie können in einen Scolex (Kopf), eine ungegliederte Proliferationszone (Halszone) und in eine Strobila (Gliederkette) unterteilt werden. Die Strobila besteht aus wenigen bis zahlreichen (über 4.000) Proglottiden (Gliedern), die durch einzelne Querfurchen voneinander abgegrenzt sind. Die in der Halszone befindlichen Proglottiden durchlaufen einen Reifungsprozess und differenzieren sich letztendlich zu männlichen oder weiblichen Geschlechtsorganen (einzelne, selten zwittrige Anlage) (Loos-Frank und Gottstein 2006, Deplazes et al. 2020). Während des Reifungsprozesses werden die Proglottiden in der Strobila von vorne nach hinten weitergeschoben, sodass sie am distalen Ende des Cestoden das gravid Stadium erreichen. Die Parasiten besitzen keine Körperhöhle, weshalb die inneren Organe in einem parenchymalen Netzwerk eingebettet sind. Die Länge der adulten Würmer variiert von nur wenigen Millimetern bis hin zu 25 Metern (Deplazes et al. 2020).

2.1.4.3. Nematoda

2.1.4.3.1. Definition

Die Nematoden bilden einen großen Stamm mit rund 30.000 bekannten Arten, von denen mehr als 16.000 parasitisch leben. Die Würmer kommen weltweit vor und parasitieren sowohl bei Menschen als auch bei Tieren (Loos-Frank und Gottstein 2006, Kiontke und Fitch 2019).

2.1.4.3.2. Merkmale

Im Laufe der Evolution haben sich die Nematoden an extreme Lebensräume angepasst, sodass sie in nahezu allen Habitaten (z. B. Tiefsee, heiße Quellen, Gastrointestinaltrakt von Wirbeltieren) anzutreffen sind. Aufgrund besonderer Eigenschaften können sich die Rundwürmer in vielen verschiedenen Lebensräumen verbreiten, z. B. durch die Anpassung des Stoffwechsels bestimmter Entwicklungsstadien an anaerobe Bedingungen oder die Toleranz große Temperaturschwankungen zu überleben und bei ungünstigen Umweltverhältnissen in einen Ruhezustand (Hypobiose) zu verfallen. Auf diese Weise wird den Nematoden ermöglicht, monatelang in einer lebensfeindlichen Umgebung (zu denen z. B. auch der Körper eines zur Immunabwehr befähigten Wirtes gehört!) zu überdauern (Loos-Frank und Gottstein 2006).

Nematoden sind langgestreckte und spindel- bis fadenförmige, meist haardünne bis bleistiftdicke Parasiten. Die adulten Stadien sind meist nur wenige Millimeter bis einige Zentimeter lang, können aber auch Längen von über einem Meter erreichen. Die Parasiten bestehen grundsätzlich aus einem äußeren Integument, aus mehreren Leibeshöhlen und den in Flüssigkeiten eingebetteten inneren Organen (Deplazes et al. 2020). Durch das Abstreifen einer von der Epidermis ausgeschiedenen Kutikula (Häutung; Ecdysis) entwickeln sich die Würmer weiter. Ihre Fortpflanzung ist meistens getrenntgeschlechtlich und nur selten parthenogenetisch (eingeschlechtliche Fortpflanzung). Aufgrund morphologischer Kriterien können männliche und weibliche Parasiten eindeutig voneinander unterschieden werden (Loos-Frank und Gottstein 2006).

2.2. Therapie und Bekämpfung von Endoparasiten

2.2.1. Definition

Als antiparasitäre Therapie bezeichnet man jene Maßnahmen, die entweder eine Schädigung oder eine Abtötung von Parasiten am oder im Wirt und somit eine Heilung parasitärer Erkrankungen bewirkt (Hiepe und Dauschies 2006, Deplazes et al. 2020). Die Therapie beinhaltet somit eine kausale - also eine gegen die Krankheitserreger gerichtete - Chemotherapie und bei Bedarf auch eine ergänzende symptomatische Behandlung der begleitenden Krankheitszeichen.

Der Überbegriff Bekämpfung fasst alle Maßnahmen zusammen, die eine Verhütung (Prophylaxe), Eindämmung oder gar Elimination (Tilgung) von parasitären Erkrankungen ermöglicht. Die Bekämpfung schließt somit auch den Einsatz von Chemotherapeutika mit ein (Deplazes et al. 2020).

2.2.2. Therapieform

Je nachdem welche Parasiten vorliegen und welche Therapieziele angestrebt werden, unterscheidet man zwischen folgenden Formen der antiparasitären Chemotherapie:

- Kurative Behandlung führt zur Heilung an Endoparasitosen erkrankter Tiere.
- Metaphylaktische Behandlung dient der Elimination oder Reduktion der Parasitenbürde zu einem Zeitpunkt, an dem das betroffene Tier noch keine Krankheitssymptome zeigt.
- Prophylaktische Behandlung zielt darauf ab, die Entwicklung von Endoparasiten im Wirt und die Produktion von infektiösen Stadien zu verhindern, um eine Verbreitung der Parasitose zu verhindern.
- Strategische Behandlung dient dazu, empfängliche Tiere zu einem an die Parasitenbiologie geknüpften Zeitpunkt zu behandeln, um die Parasitenpopulation gering zu halten und Resistenzentwicklungen vorzubeugen. Hierfür werden meist metaphylaktische, seltener prophylaktische Maßnahmen getroffen, die unterschiedlichen Protokollen folgen, z. B. „targeted treatment“ oder „targeted selective treatment“ (Deplazes et al. 2020).

2.3. Endoparasitika

2.3.1. Definition

Als Endoparasitika bezeichnet man alle Arzneimittel, die gegen Endoparasiten, also Parasiten, die innere Organe von Wirten befallen, eingesetzt werden (Richter und Steuber 2016, Deplazes et al. 2020).

2.3.2. Wirkstoffauswahl

Die Wahl des Endoparasitikums richtet sich nach verschiedenen Kriterien, z. B. nach der betroffenen Tierart, nach der Art der Parasiten und deren Lokalisation, Entwicklungsstadium usw., nach dem Wirkungsspektrum des Arzneistoffs, nach der Verträglichkeit (Nebenwirkungsprofil, Einschränkungen bei der Anwendung, Toxizität für Tier, Anwender oder Umwelt), nach der Verfügbarkeit (Zulassung, Lieferengpass) sowie nach der Praktikabilität der Anwendung (Einzelanwendung oder Mehrfachanwendung, Applikationsform u. ä.). Die Beurteilung zur Auswahl des richtigen Endoparasitikums aus einer Anzahl möglicher Therapeutika erfolgt nach den Kriterien Wirksamkeit und Wirkungsspektrum, Persistenz der Wirkung, therapeutische Breite, Anwendungsart, Rückstände bzw. Wartezeiten, Wirkstoffresistenz und Umweltverträglichkeit (Richter und Steuber 2016).

2.3.3. Wirkstoffgruppen

Endoparasitika werden anhand ihrer Wirkung auf die jeweilige Parasitengruppe in vier große Wirkstoffgruppen unterteilt. Man unterscheidet zwischen Antiprotozoika (Wirksamkeit gegen Protozoen), Nematodiziden (Wirksamkeit gegen Nematoden), Trematodiziden (Wirksamkeit gegen Trematoden) und Cestodiziden (Wirksamkeit gegen Cestoden). Letztere drei Wirkstoffgruppen werden auch als Anthelminthika zusammengefasst (Richter und Steuber 2016).

In den folgenden Abschnitten werden die gängigsten Wirkstoffe bei den jeweiligen Tierarten aufgelistet, die bei den entsprechenden Wirkstoffgruppen einen Effekt zeigen. Hierbei ist zu beachten, dass nicht alle aufgelisteten Wirkstoffe eine Zulassung in Österreich besitzen. Die entsprechenden Zulassungen finden sich in Kapitel 4.1 „Zulassungen“.

2.3.4. Antiprotozoika

Antiprotozoika sind Wirkstoffe, die sowohl therapeutisch als auch pro- oder metaphylaktisch gegen Infektionen mit Protozoen eingesetzt werden. Die meisten Wirkstoffe dieser Gruppe können anhand der Erkrankungen in zwei große Gruppen unterteilt werden: in Arzneistoffe gegen Hämoprotzoen (Hämoprotzoika) und Arzneistoffe gegen Darmprotozoen (Antikokzidien und Wirkstoffe gegen andere Darmprotozoen) (Richter und Steuber 2016).

2.3.4.1. Hämoprotzoika

Hämoprotzoika sind Arzneistoffe, die vornehmlich zur Behandlung von vektorübertragenen Erkrankungen mit Hämoprotzoen eingesetzt werden. Die Gruppe der Hämoprotzoika wird vorrangig durch Vertreter der Wirkstoffgruppen der Carbanilide (z. B. Imidocarb), Antimon-Verbindungen (z. B. N-Methylglucamin-Antimonat), Alcylophosphocholine (z. B. Miltefosin), Pyzarolpyrimidine (z. B. Allopurinol), Diamidine (z. B. Diminazenacetat) oder Aminophenathridine (z. B. Ethidium oder Isometamidium) gebildet (Richter und Steuber 2016).

2.3.4.1.1. Wirkstoffgruppen

Innerhalb der Gruppe der Hämoprotzoika können Imidocarb und Diminazenacetat größtenteils tierartübergreifend eingesetzt werden. Die restlichen Arzneistoffe besitzen nur ein eingeschränktes Einsatzgebiet (Tabelle 4).

Tabelle 4: Hämoprotozoika und ihre mögliche Anwendung bei Haussäugetieren und beim Geflügel (CliniPharm 2020, Deplazes et al. 2020, Wilkie et al. 1998, Renneker 2010).

Wirkstoffgruppe	Wirkstoff	Zieltierart							
		Pf	Hd	Kz	Rd	Sf	Zg	Sw	Hu
Alcylphosphocholine	Miltefosin		X						
Antimon-Verbindungen	Meglumin-Antimonat		X						
Pyrazolpyrimidine	Allopurinol		X						
Carbanilide	Imidocarb	X	X		X	X			
Diamidine	Diminazen-aceturat	X	X	X	X	X			X
	Phenamidin-isethionat	X	X	X	X				
Hydroxynaphthochinone	Buparvaquon				X				
	Parvaquon				X				
Nitrothiazolsalicylamide	Nitazoxanid								

2.3.4.2. Antikokzidia

Antikokzidia sind Arzneistoffe, die sowohl therapeutisch als auch prophylaktisch gegen im Darm lebenden Kokzidien eingesetzt werden. Kokzidien befallen nicht nur Geflügel, sondern auch Wiederkäuer (Rinder, Schafe und Ziegen), Schweine, Fleischfresser (Hunde und Katzen) und Kaninchen (Richter und Steuber 2016). Das Pferd ist außerdem ein Fehlwirt für die Art *Sarcocystis neurona*, gegen die ebenfalls ein Wirkstoff aus der Gruppe der Triazine zugelassen ist (Kennedy et al. 2001, Deplazes et al. 2020). Beim Rind kommt auch noch ein Wirkstoff aus der Gruppe der Quinazolinone bei Infektionen mit *Cryptosporidium* spp. zum Einsatz (de Waele V et al. 2010). Die Gruppe der Antikokzidia besteht aus vielen großen Wirkstoffgruppen (Deplazes et al. 2020).

2.3.4.2.1. Wirkstoffgruppen

Aufgrund der weltweiten Verbreitung und der großen wirtschaftlichen Bedeutung von Kokzidiosen in der Nutztierhaltung, sind etliche Wirkstoffe zum Einsatz gegen Kokzidien am

2.3.4.3. Wirkstoffe gegen andere Darmprotozoen

Neben den Antikokzidien stehen noch weitere Antiprotozoika zur Verfügung, die bei anderen Darmprotozoen verwendet werden. Hierzu zählen Vertreter der Benzimidazole (BMZ) und Nitroimidazole (Deplazes et al. 2020). Arzneistoffe dieser Wirkstoffgruppe zeigen vorrangig eine Wirkung gegen Infektionen mit *Giardia* spp. Ronidazol kann aber auch nach entsprechender Umwidmung bei Tauben gegen Infektionen mit *Trichomonas* spp. oder bei der Katze gegen *Tritrichomonas foetus* verwendet werden (Krautwald-Junghanns et al. 2004, Gookin et al. 2006) (Tabelle 6).

Tabelle 6: Antiprotozoika gegen andere Darmprotozoen und ihre mögliche Anwendung bei Haussäugetieren und beim Geflügel (CliniPharm 2020, Deplazes et al. 2020).

Wirkstoffgruppe	Wirkstoff	Zieltierart							
		Pf	Hd	Kz	Rd	Sf	Zg	Sw	Hu
(Pro-)BMZ	Fenbendazol (FBZ)		X	X					
Nitroimidazole	Dimetridazol								X
	Metronidazol		X		X				
	Ronidazol			X					X

2.3.4.4. Wirkungsspektrum

Quinazolinone (Halofuginon) und Thiamin-Analoga (Amprolium) zeigen einen Effekt auf die häufigsten *Eimeria*-Arten von Hühnern (Ruff et al. 1993, Pines und Spector 2015). Zusätzlich kann Halofuginon bei einer Infektion mit *Cryptosporidium parvum* bei Wiederkäuern eingesetzt werden (Joachim et al. 2003, Giadinis et al. 2007). Triazin-Derivate finden Einsatz bei *Eimeria*- und *Cystoisospora*-Infektionen (Richter und Steuber 2016, Noack et al. 2019). Fenbendazol und Metronidazol richten ihre Wirkung gegen *Giardia* spp. und werden daher bei Hunden und Katzen verwendet (Zajac et al. 1998, Gardner und Hill 2001).

2.3.4.5. Wirkmechanismus

Die genauen Wirkmechanismen einiger Wirkstoffe sind noch nicht vollständig geklärt. Durch die Beeinflussung von Stoffwechselforgängen, der Störung des Tubulinaufbaus, der Bildung

toxischer Zwischenprodukte oder der Hemmung von Vitamin-Transporten kommt es u. a. zu Störungen in der Energieversorgung, dem Aufbau des Zytoskeletts oder des Entwicklungszyklus, was wiederum zum Untergang der Parasiten führt. Wichtig für den Einsatz von Antikokzidien ist der Zeitpunkt des Therapiebeginns. Hier gilt: umso früher die Therapie begonnen wird, desto besser ist der Erfolg (Richter und Steuber 2016, CliniPharm 2020).

2.3.4.6. Wechselwirkungen

Eine kombinierte Therapie von Halofuginon und Toltrazuril verbessert bei Hühnern die antikokzidielle Wirkung signifikant (Ramadan et al. 1997). Eine gleichzeitige Therapie mit Vitamin-B-haltigen Präparaten kann die Wirksamkeit von Amprolium antagonisieren (Richter und Steuber 2016). Bei gleichzeitiger Verabreichung von Diclazuril und Uridin-5-diphosphoglucose (UDPG) oder seinem N-Acetylamin (DPGNAC) kann die Aktivität von Diclazuril vermindert werden (Matsuno et al. 1996). Fenbendazol und Bromsalan-Fasziolizide können bei Rindern und Schafen in Kombination zu akuten Intoxikationen mit Todesfällen führen. Metronidazol darf nicht zusammen mit Cimetidin (H₂-Rezeptor-Antagonist) verabreicht werden. Durch den gehemmten Metabolismus kommt es zu einer Erhöhung der Metronidazol-Konzentration im Blut (CliniPharm 2020). Im Gegensatz dazu vermindert Phenobarbital (Sedativum) oder Phenytoin (Antiepileptikum und Antiarrhythmikum) die Konzentration an Metronidazol im Wirtsorganismus (CliniPharm 2020, DocCheck Flexikon 2020).

2.3.4.7. Nebenwirkungen

Halofuginon ist für Augen und Haut irritierend und muss bei Kontakt sofort mit ausreichend Wasser abgewaschen werden. Aufgrund einer Suppression der Kollagensynthese kommt es bei Masthühnern zu einer Abnahme der Hautdicke, die bei Verarbeitungsprozessen berücksichtigt werden muss. Der Wirkstoff muss außerdem mit ausreichend Wasser verabreicht werden, da es sonst bei Rindern zu Darmschleimhautirritationen und nachfolgenden Beschwerden kommen kann. Überdosierungen verursachen hauptsächlich gastrointestinale Symptome (Richter und Steuber 2016, CliniPharm 2020). Bei der Anwendung von Amprolium entstehen nur selten Symptome eines Thiamin-Mangels, wie z. B. Anorexie oder gastrointestinale und neurologische Störungen (CliniPharm 2020). Toltrazuril darf aufgrund des pH-Wertes nur in entsprechender Verdünnung oder in Form einer Vormischung über das Wasser peroral verabreicht werden, da es sonst zu erheblichen Nebenwirkungen und Schleimhautreizungen kommen kann (CliniPharm 2020). (Pro-)Benzimidazole können bei Hunden und Katzen zu vorübergehenden gastrointestinalen Nebenwirkungen führen

(CliniPharm 2020). Da Metronidazol ein mutagenes und kanzerogenes Potenzial aufweist, sind für die Anwender besondere Anwendungshinweise zu befolgen. Starke Überdosierungen verursachen bei betroffenen Tieren zentralnervöse Symptome (Ataxie bis hin zu Krämpfen). Intramuskuläre oder subkutane Injektionen werden nur schlecht vertragen und verursachen lokale Irritationen (Richter und Steuber 2016).

2.3.4.8. Kontraindikationen

Halofuginon darf nicht bei Kaninchen, Gänsen, Enten, Reb- oder Perlhühner, Legehennen oder Wasservögeln angewendet werden. Die Anwendung von Amprolium bei Milchziegen ist nicht erlaubt. Toltrazuril ist nicht bei laktierenden Wiederkäuern sowie Hühnern, deren Eier für den menschlichen Verzehr bestimmt sind, anzuwenden (Al-Quadri et al. 2020, CliniPharm 2020). Die Therapie bei trächtigen Kaninchen ist ebenso kontraindiziert. Trächtige Hunde und Katzen dürfen nicht mit Fenbendazol behandelt werden. Obwohl eindeutige Hinweise auf teratogene und embryotoxische Effekte fehlen, sollten Nitroimidazole nicht bei trächtigen Tieren angewendet werden (Richter und Steuber 2016).

2.3.5. Anthelminthika

Anthelminthika sind Arzneimittel, die gegen Würmer (Helminthen) zum Einsatz kommen. Die einzelnen Wirkstoffe weisen unterschiedliche Wirkungsmechanismen auf, die entweder in die neuromuskuläre Erregungsübertragung oder in den Metabolismus der Parasiten eingreifen. Arzneistoffe, die die neuromuskuläre Erregungsübertragung beeinflussen, haben entweder eine direkte oder eine indirekte cholinomimetische Wirkung. Diese Wirkstoffe führen zu einer spastischen Paralyse der Parasiten. Andere Arzneistoffe wiederum führen zu einer Erhöhung der Leitfähigkeit für Chloridionen, sodass man hierbei von einer GABA-mimetischen Wirkung spricht. Diese Arzneistoffe bewirken eine schlaffe Paralyse bei den Parasiten. Da diese Arzneistoffe nur eine Paralyse verursachen, sterben die meisten Parasiten nicht ab, weshalb hier von einer vermifugen („wurmvertreibenden“) Wirkung gesprochen wird. Arzneistoffe, die den Metabolismus der Parasiten deregulieren, greifen in unterschiedliche biochemische Zyklen der Parasiten ein. Es gibt Arzneistoffe, welche die Glukoseaufnahme hemmen und somit zu einer Verarmung an Glykogen und ATP führen, oder auch Wirkstoffe, die durch die Bindung von Sulfhydrylgruppen von Enzymen zu einer Hemmung der Glykolyse führen. In beiden Fällen wird die Energieversorgung unterbrochen. Andere Arzneistoffe wiederum hemmen mitochondriale Reaktionen (wie die Aktivität der Fumarat-Reduktase, sodass die Succinatbildung aus Fumarat unterbrochen wird. Weitere Angriffspunkte sind z. B. die

Hemmung von Phosphorylierungsvorgängen, die an einen Elektronentransport gekoppelt sind (ATP-Generation), oder die Hemmung der Tubulinpolymerisation in Mikrotubuli. Einige Arzneistoffe schädigen auch durch Vakuolisierung direkt das Tegument. Alle diese Mechanismen haben gemeinsam, dass sie meistens zum Absterben der Parasiten führen, weshalb diese Wirkstoffe eine vermizide („wurmtötende“) Wirkung besitzen (Richter und Steuber 2016).

2.3.5.1. Nematodizide

Nematodizide werden sowohl therapeutisch als auch prophylaktisch eingesetzt. Sie kommen vor allem bei Weidetieren im Rahmen von Behandlungsprogrammen vorbeugend zum Einsatz, werden aber auch z. B. bei Welpen, Ferkeln und Fohlen zur Vermeidung intrauteriner und galaktogener Helminthosen prophylaktisch eingesetzt (Richter und Steuber 2016).

2.3.5.1.1. Wirkstoffgruppen

Bei Nematoden-Infektionen kommen vorrangig Wirkstoffe mit einem breiten Wirkungsspektrum (sogenannte Breitspektrum-Anthelminthika) zum Einsatz. Aufgrund der zunehmenden Resistenzentwicklung werden jedoch auch zahlreiche weitere Arzneistoffe, die eine selektivere Wirkung besitzen, verwendet (Richter und Steuber 2016) (Tabelle 7).

Tabelle 7: Anthelminthika und ihre mögliche Anwendung bei Haussäugetieren und beim Geflügel (CliniPharm 2020, Deplazes et al. 2020).

Wirkstoffgruppe	Wirkstoff	Zieltierart							
		Pf	Hd	Kz	Rd	Sf	Zg	Sw	Hu
Amino-Acetonitril-Derivate	Monepantel					X			
(Pro-)BMZ	Albendazol (ABZ)	X	X	X	X	X	X	X	
	Febantel (FEB)	X	X	X	X	X	X	X	X
	Fenbendazol (FBZ)	X	X	X	X	X	X	X	X
	Flubendazol (FLU)		X	X		X		X	
	Mebendazol (MBZ)	X	X	X		X		X	X
	Netobimin (NET)	X				X	X		
	Oxfendazol (OFZ)	X	X	X	X	X	X	X	
Cycloocta-depsipeptide	Emodepsid (EMO)	X	X	X	X	X			X
Imidazothiazole	Levamisol (LEV)	X	X	X	X	X	X	X	X
Isothiocyanate	Nitroscanat		X	X					
MZL (Avermectine)	Doramectin (DOR)	X	X		X	X	X	X	
	Eprinomectin (EPM)	X	X		X	X	X		
	Ivermectin (IVM)	X		X	X	X	X	X	
	Selamectin (SEL)		X	X					
MZL (Milbemycine)	Milbemycinoxim (MMO)		X	X					
	Moxidectin (MOX)	X	X	X	X	X		X	
Piperazine	Piperazin (PPZ)	X	X	X	X	X		X	X
Pyrimidine	Pyrantel (PYT)	X	X	X	X	X	X	X	X
Salicylsäure-anilide	Closantel (CLO)					X	X		

2.3.5.1.2. Wirkungsspektrum

Monepantel (MNP) ist ein Breitspektrum-Anthelminthikum, das bei Magen-Darm-Nematoden der Schafe verwendet wird. (Pro-)BMZ sind ebenfalls Breitspektrum-Anthelminthika. Einige wenige Vertreter dieser Wirkstoffgruppe erfassen neben allen intra- und extraintestinalen Entwicklungsstadien auch die Eier von Nematoden, weshalb sie larvizid, vermizid und ovizid wirken und auch histotrope und ruhende Larvenstadien erfassen (Richter und Steuber 2016). Emodepsid besitzt eine umfangreiche nematodizide Wirkung bei vielen Tierarten (z. B. Hund, Katze, Rind, Schaf, Pferd und Geflügel) (Richter und Steuber 2016, CliniPharm 2020). Levamisol (LEV) wirkt gegen intra- und extraintestinale Entwicklungsstadien von Nematoden. Avermectine weisen ein äußerst breitgefächertes antiparasitäres Wirkungsspektrum auf. Sie erfassen sowohl adulte als auch die meisten larvalen Stadien von einem Großteil der Magen-Darm-Nematoden sowie Lungenwürmer. Zusätzlich werden auch extraintestinale sowie histotrope und inhierte Stadien erfasst. Milbemycine erfassen als Breitspektrum-Anthelminthika ebenso eine Vielzahl von Endo- und Ektoparasiten, ähnlich den Avermectinen (Richter und Steuber 2016). Piperazin hingegen weist ein äußerst schmales Wirkungsspektrum auf, zeigt aber eine sehr gute Wirkung gegen Askariden (Steffan et al. 1988) In Europa sind jedoch keine Präparate die Piperazin als Wirkstoff enthalten zugelassen (European Medicines Agency 2020). Pyrantel wirkt intestinal und ausschließlich nematodizid (Richter und Steuber 2016). Closantel ist ein hochwirksames Faszioizid, das auch eine Wirkung bei einigen Nematoden, z. B. *Haemonchus contortus*, aufweist (Uppal et al. 1993).

2.3.5.1.3. Wirkmechanismus

Monepantel wirkt, indem es an eine für Nematoden spezifische Untereinheit des nikotineren Acetylcholin-Rezeptors bindet und so initial zu einer Paralyse und anschließend zum Tod der Parasiten führt (Kaminsky et al. 2008, Richter und Steuber 2016). Durch eine Hemmung der Polymerisation von Tubulin wird die Mikrotubulinbildung in den Zellen behindert, sodass es letztendlich zur Unterbrechung und vollständigen Erschöpfung der Energiereserven der Parasiten kommt. Emodepsid (EMO) hingegen stimuliert die präsynaptischen Sekretin-Rezeptoren an den neuromuskulären Endplatte, weshalb es zur Freisetzung inhibitorischer und postsynaptisch wirkender Neurotransmitter mit konsekutiver Paralyse und Tod der Nematoden kommt (Richter und Steuber 2016). Levamisol hat einen direkten cholinergen Effekt, der zu einer schnell eintretenden spastischen Paralyse empfindlicher Parasiten führt (Atchison et al. 1992, Richter und Steuber 2016). Avermectine beeinflussen sowohl die

zelleinwärts-gerichteten Chlorid-Ströme als auch die GABA-Freisetzung und Affinität der GABA-Rezeptoren. Es folgt eine rasche Immobilisation in Form einer schlaffen Paralyse. Milbemycine besitzen eine ähnliche Pharmakodynamik. Durch den GABA-agonistischen Effekt verursacht Piperazin eine schlaffe Paralyse bei den Nematoden. Pyrantel besitzt eine direkte agonistische Wirkung an M- und N-Cholinozeptoren, die bei höheren Konzentrationen durch eine zusätzliche Hemmung der Acetylcholinesterase unterstützt wird. Die Parasiten verenden dann infolge einer spastischen Paralyse. Der genaue Wirkmechanismus von Closantel ist noch unbekannt. Der anthelminthische Effekt beruht vermutlich auf einer Entkopplung der oxidativen Phosphorylierung, was wiederum zu Störungen des Ionen- und Flüssigkeitstransports innerhalb der Parasiten führt (Richter und Steuber 2016).

2.3.5.1.4. Wechselwirkungen

Bei gleichzeitiger Gabe von Oxfendazol und Dichlorvos (Insektizid) kommt es bei Pferden zu gastrointestinalen Störungen. Eine Kombinationstherapie mit Bromsalan (Fasziolizid) verursacht akute Intoxikationen mit Todesfällen. Da EMO ein Substrat für die P-Glykoprotein-Effluxpumpe ist, darf es nicht gleichzeitig mit anderen Arzneimitteln angewendet werden, die entweder ein Substrat oder ein Hemmstoff des P-Glykoproteins (z. B. makrozyklische Laktone, Erythromycin, Ciclosporin oder Prednisolon) sind (Richter und Steuber 2016). Die gleichzeitige Behandlung mit nikotinerger Substanzen (z. B. Pyrantel oder Morantel) sowie Cholinesterasehemmern (z. B. Organophosphate) erhöhte die Toxizität von Levamisol. Eine gleichzeitige Therapie mit verschiedenen Antibiotika (z. B. Neomycin, Sulfonamiden oder Tetrazyklinen) ist ebenso zu vermeiden (Fachinformation Chronomintic® Retard Bolus 22,05 g intraruminales System für Rinder, Virbac SA, Frankreich). Da auch Avermectine und Milbemycine Substrate für die P-Glykoprotein-Effluxpumpe sind, ist eine gleichzeitige Anwendung mit ähnlichen Arzneimitteln (z. B. Butorphanol, Acepromazin, EMO, Doxycyclin u. ä.) zu vermeiden. Die gleichzeitige Verabreichung von Pyrantel, Levamisol oder Laxanzien kann die Wirkung von Piperazin herabsetzen bzw. schwächen. Die gleichzeitige Gabe anderer direkter oder indirekter Parasympathomimetika (z. B. Organophosphate oder Carbamate, beides Ektoparasitika) führen zu einer verstärkten Wirkung von Pyrantel (Richter und Steuber 2016).

2.3.5.1.5. Nebenwirkungen

Moderne Nematodizide zeigen eine äußerst gute Verträglichkeit. Nebenwirkungen treten meist erst bei 10-facher Überdosierung auf (Benzimidazole). Bei Vertretern der (Pro-)Benzimidazole

kommt es bei Vögeln gelegentlich zu einer Minderung der Legeleistung, der Schlupfrate oder zu Mauserstörungen. Aufgrund möglicher teratogener und embryotoxischer Eigenschaften dürfen diese Wirkstoffe nicht bei trächtigen Tieren verwendet werden. Wird EMO überdosiert, kommt es gelegentlich zu kurzzeitigem Muskelzittern, Koordinationsstörungen und Trägheit. MDR1-defekte Hunderasse (z. B. Collies) weisen eine engere therapeutische Breite auf (CliniPharm 2020), sodass bei diesen Tieren schon bei doppelter Dosis Nebenwirkungen beobachtet werden (Richter und Steuber 2016). Levamisol ist bei topischer sowie lokaler Verabreichung (z. B. als Injektionslösung) reizend und verursacht Hautirritationen. Aufgrund der mäßigen Verträglichkeit kommt es bereits bei doppelter therapeutischer Dosis zu muskarin- und nikotinartigen Wirkungen. Avermectine werden in der Regel gut vertragen und führen erst bei 10- bis 30-facher Überdosierung zu Nebenwirkungen. Diese betreffen vorrangig das Nervensystem, sodass es u. a. zu Depression mit Somnolenz bis hin zu komatösen Zuständen kommen kann. Aufgrund eines Defektes der in der Blut-Hirn-Schranke vorkommenden (MDR1-Gen-exprimierten) P-Glykoprotein-Effluxpumpe bei einigen Hunderassen (z. B. Collies), reichern sich Avermectine in solchen Fällen im ZNS an, sodass es bereits bei niedrigen Dosierungen zu schweren Intoxikationserscheinungen kommt (Geyer und Janko 2012, Merola und Eubig 2014, Richter und Steuber 2016). Milbemycine können in seltenen Fällen lokale Reaktionen an den Injektionsstellen verursachen (Richter und Steuber 2016, McTier et al. 2019). Beim Pferd sind nach Applikation Fälle von transienter Unterlippenschlaffheit, unsicherem Gang und abdominalen Schmerzen bekannt. Nebenwirkungen treten auch bei Hunden und Katzen auf, sind jedoch selten. Piperazin ist äußerst nebenwirkungsarm. Eine Anwendung kann auch bei trächtigen Tieren durchgeführt werden (Krämer et al. 2006, Richter und Steuber 2016, Alberigi et al. 2020). Überdosierungen zeigen sich in Erbrechen, Diarrhö und neurologischen Symptomen. Aufgrund der geringen oralen Bioverfügbarkeit und der schnellen Metabolisierung von Pyrantel kommt es nur äußerst selten zu unerwünschten Arzneimittelwirkungen. Hierzu gehören vor allem Erbrechen und Diarrhö. Da Closantel eine große therapeutische Breite aufweist, sind Nebenwirkungen auch bei höheren Überdosierungen selten. Gelegentlich kann es zu gastrointestinalen Beschwerden, Schwäche und Sehstörungen kommen (Richter und Steuber 2016).

2.3.5.1.6. Kontraindikationen

(Pro-)Benzimidazole sind aufgrund ihrer teratogenen und embryotoxischen Wirkung in der frühen Trächtigkeit (bei Rind und Schaf) bzw. während der gesamten Trächtigkeitsphase (z. B. beim Hund) kontraindiziert (Navarro et al. 1998, El-Makawy et al. 2006, Richter und Steuber

2016). Bei Schweinen ist eine Anwendung von Fenbendazol im ersten Drittel der Trächtigkeit nur im therapeutischen Dosierungsbereich erlaubt (CliniPharm 2020). Emodepsid soll nicht bei Katzenwelpen angewendet werden, die jünger als acht Wochen oder leichter als ein halbes Kilogramm sind. Der Einsatz bei Hundewelpen, die jünger als zwölf Wochen oder leichter als ein Kilogramm sind, ist ebenso kontraindiziert (Richter und Steuber 2016). Dies schränkt die Anwendung gegen *Toxocara* spp. ein. Eine Anwendung von Levamisol bei Tieren, deren Milch oder Eier für den menschlichen Verzehr bestimmt sind, ist nicht erlaubt (Whelan et al. 2010, Richter und Steuber 2016). Avermectine dürfen nicht bei Hunden mit MDR1-Defekt und Reptilien (z. B. Schildkröten und Echsen) verwendet werden (Teare und Bush 1983, Richter und Steuber 2016). Von einer Anwendung von Moxidectin bei Hunden und Katzen, die jünger als sieben bzw. neun Wochen sind, ist abzuraten. Ebenso sollten Fohlen unter vier Lebensmonaten Kälber unter achte Lebenswochen nicht mit Moxidectin behandelt werden. Da Piperazin äußerst effektiv gegen Askariden wirkt, sollte der Wirkstoff nicht bei massiv mit den Würmern befallenen Tieren verwendet werden. Hier könnte es aufgrund einer massenhaften Paralyse der Parasiten zu einer Obstruktion des Darmlumens („Wurmileus“) kommen. Hochgradig verwurmete Tiere sind daher mit Benzimidazolen zu behandeln, da hier eine prolongierte Abtötung der Würmer erfolgt (Richter und Steuber 2016, CliniPharm 2020). Pyrantel soll nicht bei schwer kranken oder stark geschwächten Tieren verwendet werden (CliniPharm 2020). Eine Anwendung von Closantel bei Rindern und Mutterschafen, deren Milch für den menschlichen Verzehr bestimmt ist, ist nicht erlaubt (Richter und Steuber 2016).

2.3.5.2. Trematodizide

Trematodizide sind Wirkstoffe, die bei Trematoden-Infektionen eingesetzt werden und vorrangig bei ruminierenden Tieren zum Einsatz kommen (Richter und Steuber 2016, Arzneyspezialitätenregister 2020). Wiederkäuer leiden hauptsächlich an Infektionen mit Leberegel (*Fasciola hepatica* und *Dicrocoelium dendriticum*) und auch Pansenegeln (*Paraphistomum* spp.). Bei anderen Tierarten treten Trematodeninfektionen in Mitteleuropa nur sporadisch auf (Richter und Steuber 2016).

Aufgrund der Häufigkeit und Pathogenität stellen *Fasciola*-Infektionen im mitteleuropäischen Raum die bedeutendsten Trematoden-Infektionen dar. Obwohl *Dicrocoelium dendriticum* häufiger vorkommt, führt dieser Parasit aufgrund seiner Pathogenität zu weniger Schäden im Wirtsorganismus als *Fasciola* spp. (Deplazes et al. 2020). Da sowohl unreife als auch reife Stadien der Leberegel erhebliche Schäden in der Leber verursachen, sind hauptsächlich

Arzneistoffe entwickelt worden, die gegen Leberegel gerichtet sind. Diese Wirkstoffe werden zur Gruppe der Faszioleizide zusammengefasst (Richter und Steuber 2016).

2.3.5.2.1. Wirkstoffgruppen

Als Faszioleizide kommen hauptsächlich Wirkstoffe aus der Gruppe der Benzimidazole und der Salicylsäureanilide zum Einsatz. Beide Wirkstoffgruppen werden zu einem großen Teil biliär ausgeschieden, weshalb sie hohe Konzentrationen in den Gallengängen erreichen. Bei Wiederkäuern kommt zusätzlich noch ein chloriertes Benzolsulfonamid zum Einsatz. Mit Ausnahme der (Pro-)Benzimidazole beruht der Wirkungsmechanismus aller Faszioleizide auf einer Entkopplung der mitochondrialen oxidativen Phosphorylierung oder einer Hemmung der Glykolyse. Durch die Unterbrechung der Energieversorgung kommt es zu einer Energieverarmung, die letztendlich zum Tod der Parasiten führt (Richter und Steuber 2016) (Tabelle 8).

Tabelle 8: Trematodizide und ihre mögliche Anwendung bei Haussäugetieren und beim Geflügel (CliniPharm 2020, Deplazes et al. 2020).

Wirkstoffgruppe	Wirkstoff	Zieltierart							
		Pf	Hd	Kz	Rd	Sf	Zg	Sw	Hu
(Pro-)Benzimidazole	Albendazol				X	X	X		
	Netobimin				X	X			
	Triclabendazol				X	X	X		
Chlorierte Benzolsulfonamide	Clorsulon				X	X	X		
Isochinolin-Derivate	Praziquantel		X	X	X	X	X		X
Salicylsäureanilide	Closantel				X	X	X		

2.3.5.2.2. Wirkungsspektrum

Albendazol wirkt gut gegen *Fasciola hepatica* und *Dicrocoelium dendriticum* (Johns und Dickeson 1979, Tharaldsen und Wethe 1980). Die Wirkung beruht hauptsächlich auf der starken biliären Ausscheidung. Da Triclabendazol verstärkt juvenile Stadien angreift und

bereits weitreichende Resistenzen gegen Albendazol bestehen, sollte eher auf Triclabendazol zurückgegriffen werden (Richter und Steuber 2016, Novobilsky et al. 2012). Closantel ist äußerst effektiv gegen adulte Leberegel und immature (präadulte) Stadien (Maes et al. 1990, Hanna et al. 2015, Richter und Steuber 2016).

2.3.5.2.3. Wirkmechanismus

Albendazol wird in der Leber zu aktiven Metaboliten umgewandelt und biliär ausgeschieden. Netobimin wird durch Bakterien der Pansen- und Darmflora zum anthelminthisch wirksamen Albendazol metabolisiert (Capece et al. 2001, Richter und Steuber 2016). Albendazol entkoppelt die mitochondriale oxidative Phosphorylierung und hemmt die Glykolyse. Die Parasiten verenden letztendlich an Energieverarmung (Richter und Steuber 2016). Triclabendazol hingegen schädigt das Tegument adulter und juveniler Leberegel (Robinson et al. 2003, Richter und Steuber 2016). Der Mechanismus der faszioliziden Wirkung von Closantel ist nicht endgültig geklärt. Der Wirkmechanismus ähnelt vermutlich jenem des Albendazols (Richter und Steuber 2016).

2.3.5.2.4. Wechselwirkungen

Die gleichzeitige Verabreichung von Bromsalan-Faszioliziden (Salicylsäureaniliden) kann zu Intoxikationserscheinungen und Todesfällen führen (Richter und Steuber 2016). Die gleichzeitige Therapie mit Methimazol (Jodisationshemmer) führt zu einer Veränderung des pharmakokinetischen Verhaltens von Netobimin sowie seinen Metaboliten (Lanusse und Prichard 1992, CliniPharm 2020).

2.3.5.2.5. Nebenwirkungen

Triclabendazol ist äußerst gut verträglich. Teratogene oder embryotoxische Effekte scheinen hier nicht vorzuliegen (Yoshimura 1987). Stark überdosiertes Closantel verursacht Inappetenz, unkoordinierte Bewegungen, allgemeine Schwäche und Sehstörungen. Bei Rindern treten auch Todesfälle auf (Richter und Steuber 2016).

2.3.5.2.6. Kontraindikationen

Albendazol ist teratogen und embryotoxisch und darf bei Rindern und Schafen während der gesamten Trächtigkeit nicht angewendet werden. Triclabendazol sollte bei Rindern bzw. Färsen im letzten Trächtigkeitsdrittel sowie bei Mutterschafen, deren Milch für den menschlichen Verzehr vorgesehen ist, nicht verwendet werden. Closantel darf nicht bei

Rindern und Mutterschafen, deren Milch für den menschlichen Verzehr bestimmt ist, verwendet werden (Richter und Steuber 2016).

2.3.5.3. Cestodizide

Da die bei Nematoden eingesetzten Anthelminthika nur eine begrenzte Wirksamkeit gegen Cestoden aufweisen, stehen heutzutage mehrere gut verträgliche Cestodizide zur Verfügung. Diese sind oftmals als Kombinationspräparate mit verschiedenen nematodizid wirkenden Arzneistoffen im Handel erhältlich (Richter und Steuber 2016).

2.3.5.3.1. Wirkstoffgruppen

Als Cestodizide kommen hauptsächlich Praziquantel, Epsiprantel und Albendazol zum Einsatz (Tabelle 9). Alle drei Wirkstoffe sind zur Erweiterung des Wirkungsspektrums auch als Kombinationspräparate mit Febantel, Pyrantel oder auch Endektoziden erhältlich. Praziquantel und Epsiprantel schädigen das Tegument der Parasiten und führen so zum Absterben des Skolex. Bei der Cestodenbekämpfung müssen bei Hunden und Katzen auch immer die Zwischenwirte (Flöhe) für *Dipylidium caninum* beseitigt werden, um eine Reinfektion zu verhindern. Neben einer anthelminthischen Therapie ist somit auch gleichzeitig eine ektoparasitäre Behandlung nötig (Richter und Steuber 2016).

Tabelle 9: Cestodizide und ihre mögliche Anwendung bei Haussäugetieren und beim Geflügel (CliniPharm 2020, Deplazes et al. 2020).

Wirkstoffgruppe	Wirkstoff	Zieltierart							
		Pf	Hd	Kz	Rd	Sf	Zg	Sw	Hu
(Pro-)Benzimidazole	Albendazol				X	X	X		
Isochinolin-Derivate	Praziquantel	X	X	X	X	X	X	X	X
	Epsiprantel		X	X					
Isothiocyanate	Nitroscanat		X	X					
Pyrimidine	Pyrantel	X							

2.3.5.3.2. Wirkungsspektrum

Albendazol besitzt einen Effekt gegen einzelne Cestoden (Markoski et al. 2006, Lalchandama 2010, Richter und Steuber 2016). Praziquantel hingegen gilt als Mittel der Wahl bei der Therapie von Cestoden-Infektionen. Aufgrund der äußerst guten Wirksamkeit intestinale Entwicklungsstadien wird es tierartübergreifend eingesetzt. Der Wirkstoff kann bei nahezu allen Cestoden des Hundes und der Katze einschließlich Echinokokken verwendet werden. Zusätzlich wird Praziquantel bei Schafen (z. B. gegen *Moniezia* spp.) und Pferden (z. B. *Anoplocephala* spp.) (Richter und Steuber 2016). Pyrantel wirkt hauptsächlich gegen intestinale Nematoden, sodass nur vereinzelt Cestoden erfasst werden. Die Wirkung gegen *Anoplocephala perfoliata* ist variabel (Owen und Slocombe 2004, Marchiondo et al. 2006, ESCCAP - Empfehlung zur Behandlung und Kontrolle gastrointestinaler Parasiten bei Pferden und anderen Equiden 2019). Bei Infektionen mit *Anoplocephala mamillana* hingegen besteht kein cestodizider Effekt von Pyrantel (Proudman et al. 1995).

2.3.5.3.3. Wirkmechanismus

Albendazol bindet an Tubulin und hemmt so die Polymerisation von Tubulin zu Mikrotubulin, weshalb es zu einer Beeinträchtigung des Energiestoffwechsels kommt. Die Parasiten sterben an einer Energieunterversorgung (Richter und Steuber 2016). Die cestodizide Wirkung von Praziquantel beruht auf einer Schädigung des Teguments am vorderen Abschnitt der Parasiten (Chai 2013, Richter und Steuber 2016). Durch eine gesteigerte Kalzium-Permeabilität kommt es zu starken Kontraktionen und letztendlich zum Absterben der Parasiten. Pyrantel wirkt als direkter M- und N-Cholinozeptoren-Agonist. Zusätzlich wird die Acetylcholinesterase gehemmt, sodass es zu einer Depolarisation mit konsekutiver spastischer Paralyse der Parasiten kommt (Richter und Steuber 2016).

2.3.5.3.4. Wechselwirkungen

Pyrantel darf nicht gleichzeitig mit anderen direkten und indirekten Parasympathomimetika verabreicht werden (z. B. Organophosphate oder Carbamate), da es dann zu verstärkten Nebenwirkungen kommen kann (Richter und Steuber 2016).

2.3.5.3.5. Nebenwirkungen

Das Nebenwirkungsprofil von Albendazol entspricht dem der restlichen (Pro-)Benzimidazole. Bei Vögeln kommt es beim Einsatz von Benzimidazolen gelegentlich zu einer Minderung der Legeleistung, der Schlupfrate und zu Mauserstörungen. Aufgrund möglicher teratogener und

embryotoxischer Eigenschaften dürfen Wirkstoffe aus dieser Gruppe nicht während der Gestationsphase verwendet werden. Praziquantel ist äußerst gut verträglich. Beim Hund führt der Wirkstoff gelegentlich zu Erbrechen. Subkutane oder dermale Applikationen verursachen lokale Reizungen. Hochgradig verwurmete Pferde zeigen nach einer Behandlung mit Praziquantel vereinzelt kolikartige Symptome und Durchfall. Pyrantel verursacht gelegentlich Erbrechen und Diarrhö. Parenterale Applikationen sind zu vermeiden, da es hier zu parasymphomimetischen Intoxikationserscheinungen kommt (Richter und Steuber 2016).

2.3.5.3.6. Kontraindikationen

Aufgrund teratogener und embryotoxischer Effekte ist Albendazol nicht bei trächtigen Rindern (im ersten Monat der Trächtigkeit) und Schafen (während der gesamten Trächtigkeit) anzuwenden (Richter und Steuber 2016). Praziquantel darf nicht an Hundewelpen unter vier Lebenswochen und Katzenwelpen unter sechs Lebenswochen verabreicht werden. Bei Finken führt Praziquantel in Form von Injektionslösungen, die in einigen Ländern erhältlich sind, zu Todesfällen. Pyrantel darf nicht bei schwer kranken oder geschwächten Tieren angewendet werden (CliniPharm 2020).

2.3.6. Antiparasitikaresistenz

2.3.6.1. Definition

Unter Antiparasitikaresistenz (AR) versteht man die Fähigkeit einer Parasitenpopulation, jene Dosis eines Endoparasitikums zu tolerieren, die für gewöhnlich bei den meisten Parasiten ($\geq 95\%$) einer empfindlichen Population tödlich wäre, sodass nur mehr $\leq 80\%$ der Parasiten eliminiert werden (Geary et al. 2012, Deplazes et al. 2020).

2.3.6.2. Resistenzformen

Je nachdem, welche Form der Resistenz vorliegt, unterscheidet man:

- Nebenresistenz beschreibt eine AR, die sich gleichzeitig gegen einen chemisch verwandten oder im Wirkungsmechanismus ähnlichen Wirkstoff richtet.
- Kreuzresistenz beschreibt eine AR, die gegen einen chemisch nicht verwandten Wirkstoff gerichtet ist.
- Mehrfachresistenz beschreibt eine AR, die gegen Endoparasitika mehrerer verschiedener Wirkstoffgruppen gerichtet ist.

- Toleranz beschreibt im Gegensatz zur AR die natürliche Eigenschaft einer Parasitenart bzw. -population, den Einsatz eines Antiparasitikums zu tolerieren, ohne Schaden zu nehmen (Deplazes et al. 2020).

2.3.6.3. Resistenzlage

Anthelminthika- und Antiprotozoika-Resistenzen sind weltweit verbreitet und stellen ein zunehmendes Problem in der Veterinärmedizin dar. Resistenzen kommen bei allen Tierarten vor, sind aber besonders bei Wiederkäuern und Pferden ausgebildet (Geary et al. 2012, European Medicines Agency 2020).

In Europa nehmen die Resistenzen insbesondere bei den älteren Wirkstoffklassen (z. B. BMZ, PYR, IZT und MZL) zu. Betroffen sind hierbei neben Rindern besonders die kleinen Wiederkäuer, allen voran die Schafe (Sargison et al. 2005, Borgsteede et al. 2007). In europäischen Rinderbetrieben (Deutschland, Vereinigtes Königreich, Italien und Frankreich) zeigten rund 12,5 % der getesteten Betriebe eine verminderte Wirkung von Ivermectin, Moxidectin, Doramectin, Oxfendazol und Levamisol bei *Cooperia* spp. und *Ostertagia ostertagi* (Edmonds et al. 2010, Geurden et al. 2015, Baiak et al. 2018). Außerdem liegen Resistenzen bei *Trichostrongylus axei* gegen BMZ bei Rindern und Schafen vor (Palcy et al. 2010, Bentounsy et al. 2012).

Indem sich die Parasiten durch unterschiedliche Mechanismen an die Wirkstoffe anpassen (z. B. veränderter Metabolismus des Wirkstoffs oder veränderter Wirkstofftransport innerhalb des Organismus), kommt es binnen weniger Jahre zur Ausbildung von Resistenzen (European Medicines Agency 2020). Nachdem Thiabendazol in den frühen 1960er Jahren auf den Markt gekommen ist, konnte bereits drei Jahre später eine verminderte Wirkung bei *Haemonchus contortus* nachgewiesen werden (Kelly und Hall 1979). Andere Wirkstoffklassen zeigten eine ähnlich rasche Resistenzentwicklung. Da Anthelminthika-Resistenzen bei Schafen besonders häufig vorkommen, entwickeln sich bei diesen Tieren auch vermehrt Multiresistenzen (Papadopoulos et al. 2012). Innerhalb von wenigen Jahren entstanden Resistenzen gegen IIZT, PYR, AVM und MIL (Kaplan 2004). Monepantel, ein Wirkstoff aus der Klasse der Amino-Acetonitril-Derivate, scheint ebenfalls schon von einer Resistenz betroffen zu sein (van den Brom et al. 2015). Bei Ziegen sind vor allem *Haemonchus contortus* und *Trichostrongylus axei* gegen AVM resistent (Artho et al. 2007, Ploeger et al. 2018, Turnbull et al. 2019, Claerebout et al. 2020).

Besonders besorgniserregend ist die wachsende Resistenz von *Fasciola hepatica* gegen Triclabendazol bei Schafen und Rindern (Moll et al. 2000). Zusätzlich existieren Resistenzen bei *Cooperia* spp. gegen Ivermectin bei Rindern (El-Abdellati et al. 2010) sowie eine verminderte Wirkung von Benzimidazolen, Pyrantel, makrozyklischen Laktone und Piperazin bei Cyathostominae und *Parascaris equorum* bei Pferden (Reinemeyer 2009, Hinney et al. 2011, Larsen et al. 2011, Geurden et al. 2014).

Bei Schweinen haben sich Resistenzen bei *Oesophagostomum* spp. gegen Pyrantel, Levamisol und Benzimidazolen entwickelt (Roepstorff et al. 1987, Bjørn et al. 1990, Gerwert et al. 2002) sowie bei *Cystoisospora suis* gegen Toltrazuril (Shrestha et al. 2017, Hinney et al. 2020a). Hunde und Katzen weisen eine verminderte Wirkung von Pyrantel bei Askariden und Hakenwürmern (*Ancylostoma caninum*) auf (Kopp et al. 2007, 2008, Riggio et al. 2013) sowie eine Resistenz gegen makrozyklische Laktone bei Infektionen mit *Dirofilaria immitis* (Geary et al. 2011). Bei Geflügel können Resistenzen bei nahezu allen Antikozidien festgestellt werden (Noack et al. 2019) (Tabelle 10).

Tabelle 10: Arzneimittelresistenzen bei Haussäugetieren und beim Geflügel (Kelly und Hall 1979, Roepstorff et al. 1987, Bjørn et al. 1990, Moll et al. 2000, Gerwert et al. 2002, Kaplan 2004, Sargison et al. 2005, Artho et al. 2007, Borgsteede et al. 2007, Kopp et al. 2007, 2008, Reinemeyer 2009, El-Abdellati et al. 2010, Palcy et al. 2010, Geary et al. 2011, Hinney et al. 2011, Larsen et al. 2011, Bentounsy et al. 2012, Papadopoulos et al. 2012, Riggio et al. 2013, Geurden et al. 2014, van den Brom et al. 2015, Shrestha et al. 2017, Noack et al. 2019).

Tierart	Parasit	Arzneimittelresistenz
Rind	<i>Ostertagia ostertagi</i>	MOX; IVM; OFZ; LEV
	<i>Trichostrongylus axei</i>	BMZ
	<i>Cooperia</i> spp.	BMZ; IVM; DOR; MOX
	<i>Fasciola hepatica</i>	TBZ
	<i>Haemonchus contortus</i>	IVM; DOR
Schaf	<i>Haemonchus contortus</i>	THZ; IZT; PYR; AVM; MMO; MPT
	<i>Fasciola hepatica</i>	TBZ
	<i>Trichostrongylus axei</i>	BMZ
Ziege	<i>Haemonchus contortus</i>	AVM
	<i>Trichostrongylus axei</i>	AVM
Pferd	Cyathostominae	BMZ; PYT; MZL; PPZ
	<i>Parascaris equorum</i>	IVM; MOX; PYT; MZL
Hund und Katze	<i>Dirofilaria immitis</i>	MZL
	Askariden	PYT
	<i>Ancylostoma caninum</i>	PYT
Schwein	<i>Oesophagostomum</i> spp.	BMZ; PYT; LEV
	<i>Cystoisospora suis</i>	Toltrazuril
Geflügel	<i>Eimeria</i> spp.	Amprolium; Halofuginon; Diclazuril; Toltrazuril u. a.

2.4. Umwidmungen

Da in Österreich nicht bei allen untersuchten Tierarten alle Endoparasitika zugelassen sind (s. 4.1.1. Zulassungen nach Wirkstoffgruppen), müssen mithilfe der Kaskadenregelung die notwendigen Präparate für die betroffenen Tierarten umgewidmet werden. In Tabelle 11 sind alle Tierarten aufgelistet, bei denen für die jeweilige Wirkstoffgruppe Umwidmungen notwendig sind. Hierbei ist jedoch darauf zu achten, dass einige dieser Umwidmungen nicht für in Österreich endemisch vorkommende Parasiten zutreffen, sodass in diesen Fällen keine Umwidmungen notwendig sind (z. B. Pferd).

Tabelle 11: Wirkstoffgruppen und notwendige Umwidmungen bei den jeweiligen Tierarten (Arzneispezialitätenregister 2020).

Parasitengruppe	Wirkstoffgruppe	Zieltierart							
		Pf	Hd	Kz	Rd	Sf	Zg	Sw	Hu
Protozoen	Antiprotozoika	X					X		
Helminthen	Nematodizide						X		
	Trematodizide	X	X	X			X	X	X
	Cestodizide						X		X

2.4.1. Nematodizide

2.4.1.1. Ziege

Gastrointestinale Nematoden kommen bei kleinen Wiederkäuern häufig vor. Infektionen mit Endoparasiten können gravierende gesundheitliche Probleme und Einschränkungen in der Lebensmittelproduktion verursachen, die zu erheblichen Kosten führen (Shakya et al. 2017). Schafe und Ziegen können grundsätzlich mit den gleichen Endoparasiten befallen sein (Schnieder 2005).

In Österreich besitzt nur Eprinomectin eine Zulassung bei der Ziege (s. Kapitel 4.4.1 Nematodizide). Nematoden-Infektionen lassen sich grundsätzlich mit Breitspektrum-Anthelminthika wie Benzimidazole (BMZ), Levamisol (LEV) und makrozyklischen Laktone (MZL) behandelt (Hoste et al. 2011). Zusätzlich können auch noch Wirkstoffe aus der Gruppe

der Imidazothiazole (IZT) und Salicylsäureanilide eingesetzt werden (Zanzani et al. 2014). Aufgrund der unterschiedlichen Metabolisierung der einzelnen Wirkstoffe müssen bei Ziegen stets höhere Dosierungen gewählt werden als bei Schafen. Die perorale Verabreichung der Endoparasitika sollte aufgrund anderen Applikationsformen vorgezogen werden, um Nebenwirkungen zu vermeiden (Hoste et al. 2011).

Ziegen leiden häufig an Infektionen mit *Teladorsagia* spp., *Trichostrongylus* spp., *Oesophagostomum* spp., *Chabertia* spp., *Haemonchus* spp., *Nematodirus* spp., *Bunostomum* spp. und *Cooperia* spp. (Zanzani et al. 2014). Zusätzlich können noch andere Endoparasiten wie *Ostertagia* spp. und *Trichostrongylus* spp. gefunden werden (Balbo et al. 1977). Da Anthelminthika oftmals falsch angewendet werden (z. B. Unterdosierung), kommt es zunehmend zur Ausbildung von Arzneimittelresistenzen (Hoste et al. 2011). In den Tabellen 12 und 13 sind häufig vorkommende Endoparasiten und die entsprechenden Anthelminthika inklusive Dosierungsvorschläge aufgelistet.

Tabelle 12: Wirkstoffe und Dosierungen für Nematoden bei der Ziege (Tenter 2005, Hoste et al. 2011, Zanzani et al. 2014, CliniPharm 2020).

Wirkstoffgruppe	Wirkstoff	Dosierung (mg/kg KGW)
(Pro-)Benzimidazole	Albendazol (ABZ)	7,5 p. o.
	Fenbendazol (FBZ)	5 p. o.
	Oxfendazol (OFZ)	7,5 p. o.
	Febantel (FEB)	5 p. o.
	Netobimin (NET)	7,5 p. o.
Imidazothiazole	Levamisol (LEV)	12 p. o.
Salicylsäureanilide	Closantel (CLO)	10 p. o.
Makrozyklische Laktone	Ivermectin (IVM)	0,2 s. c.
	Eprinomectin (EPM)	0,5 topisch
	Moxidectin (MOX)	0,2 p. o.

Tabelle 13: Nematoden und sensible Wirkstoffe bei der Ziege (Tenter 2005, CliniPharm 2020).

Indikation	Wirkstoff
<i>Bunostomum</i> spp.	ABZ, FEB, NET, IVM
<i>Chabertia</i> spp.	ABZ, FBZ, OFZ, FEB, NET
<i>Cooperia</i> spp.	ABZ, FBZ, OFZ, FEB, NET, IVM
<i>Dictyocaulus</i> spp.	ABZ, FEB, FBZ, MBZ, NET, OFZ, IVM, LEV
<i>Haemonchus</i> spp.	ABZ, FBZ, OFZ, NET, LEV, IVM, EPM, MOX
<i>Nematodirus</i> spp.	ABZ, FBZ, OFZ, FEB, NET, IVM
<i>Oesophagostomum</i> spp.	ABZ, FBZ, OFZ, FEB, NET, IVM
<i>Ostertagia</i> spp.	ABZ, FBZ, OFZ, FEB, NET, LEV, IVM
<i>Strongyloides</i> spp.	ABZ, FEB, FBZ, IVM
<i>Trichostrongylus</i> spp.	ABZ, FBZ, OFZ, FEB, NET, LEV, IVM, EPM
<i>Trichuris</i> spp.	FBZ, NET, IVM

2.4.2. Trematodizide

2.4.2.1. Pferd

Beim Pferd können - abhängig vom Gebiet - verschiedene Trematodeninfektionen, v.a. mit *Fasciola hepatica*, auftreten (von Samson-Himmelstjerna 2005). Da für Pferde keine Trematodizide zugelassen sind (s. Kapitel 4.4.2. Trematodizide), müssen auch hier dementsprechende Umwidmungen vorgenommen werden (Arzneispezialitätenregister 2020).

Ein Befall mit *Fasciola hepatica* kann mithilfe von Triclabendazol (TBZ) oder CLO behandelt werden (Rubilar et al. 1988, Howell et al. 2020) (Tabelle 14).

Tabelle 14: Wirkstoffe und Dosierungen für Trematoden beim Pferd (Rubilar et al. 1988, Howell et al. 2020, CliniPharm 2020).

Wirkstoffgruppe	Wirkstoff	Dosierung (p. o) (mg/kg KGW)
(Pro-)Benzimidazole	TBZ	12
Salicylsäureanilide	CLO	10

2.4.2.2. Hund

Beim Hund sind in Österreich keine Trematodizide zugelassen (s. Kapitel 4.4.2. Trematodizide). Infektionen können daher nur nach Umwidmungen mit entsprechenden Endoparasitika behandelt werden (Deplazes 2005) (Tabelle 15).

Ein Befall mit *Opisthorchis* spp., *Nanophyetus salmincola* oder *Alaria* spp. kann mit Praziquantel (PZQ) therapiert werden (Foreyt und Gorham 1988, Schuster et al. 2007, Wiebe 2015). Eine Schistosomiasis - verursacht durch *Heterobilharzia americana* - sollte mit Praziquantel oder Fenbendazol behandelt werden (Fabrick et al. 2010). Da diese Parasiten bei uns jedoch nicht heimisch sind, kommen sie nur als Importparasitosen vor (National Library of Medicine 2020).

Tabelle 15: Wirkstoffe und Dosierungen für Trematoden beim Hund (Wiebe 2015, CliniPharm 2020).

Wirkstoffgruppe	Wirkstoff	Parasit	Dosierung (p. o.) (mg/kg KGW)
Isochinolin-Derivat	PZQ	<i>Opisthorchis</i> spp.	100
		<i>Nanophyetus</i> spp.	4–12

2.4.2.3. Katze

Infektionen mit *Alaria* sowie *Opisthorchis* können mithilfe von Praziquantel behandelt werden (Lappin 2001, Sereerak et al. 2017). Die Dosierungen für die entsprechenden Endoparasiten sind Tabelle 16 zu entnehmen.

Tabelle 16: Wirkstoffe und Dosierungen für Trematoden bei der Katze (Lappin 2001, CliniPharm 2020).

Wirkstoffgruppe	Wirkstoff	Parasit	Dosierung (p. o.) (mg/kg KGW)
Isochinolin-Derivate	PZQ	<i>Alaria marcinae</i>	5 (2–3 Tage lang)
		<i>Opisthorchis</i> spp.	100

2.4.2.4. Ziege

Trematoden sind häufige Parasiten bei Wiederkäuern. Sie befallen neben Rindern auch Schafe und Ziege, wobei vor allem Infektionen mit *Fasciola hepatica* auftreten. Diese Parasiten verursachen Leberschäden und führen zu massiven Leistungseinbußen in der Lebensmittelproduktion (Wescott und Foreyt 1986). In Österreich sind keine trematodiziden Präparate für Ziegen zugelassen (s. Kapitel 4.4.2. Trematodizide), sodass bei einem Trematodenbefall eine Umwidmung stattfinden muss.

Infektionen mit *Fasciola hepatica* können mit ABZ, CLO, TBZ oder Clorsulon (CLN) therapiert werden (Wolff et al. 1983, Foreyt 1988, Sundlof et al. 1991, Lee et al. 1996). *Dicrocoelium dendriticum*, der kleine Leberegel, ist empfindlich gegen ABZ (Stehman und Smith 2004). (Tabellen 17 und 18).

Tabelle 17: Wirkstoffe und Dosierungen für Trematodizide bei der Ziege (Wolff et al. 1983, Foreyt 1988, Sundlof et al. 1991, Lee et al. 1996, Stehman und Smith 2004, CliniPharm 2020).

Wirkstoffgruppe	Wirkstoff	Dosierung (p. o.) (mg/kg KGW)
(Pro-)Benzimidazole	ABZ	15
	TBZ	10
Chlorierte Benzolsulfonamide	CLO	7
Isochinolin-Derivat	PZQ	60

Tabelle 18: Trematoden und sensible Wirkstoffe bei der Ziege (Wolff et al. 1983, Foreyt 1988, Sundlof et al. 1991, Johansen et al. 1996, Lee et al. 1996, Stehman und Smith 2004, Biswas und Chatterjee 2014, CliniPharm 2020).

Indikation	Wirkstoff
<i>Fasciola</i> spp.	ABZ, CLN, CLO, TBZ
<i>Dicrocoelium dendriticum</i>	ABZ

2.4.2.5. Schwein

Trematodizide sind in Österreich beim Schwein nicht zugelassen (s. Kapitel 4.4.2. Trematodizide). Dementsprechend können durch Trematoden verursachte Parasitosen erst nach Umwidmung geeigneter Präparate behandelt werden.

Der Befall mit *Fasciola hepatica* verläuft bei Schweinen meist subklinisch. Da in Österreich Schweine nicht im Freien gehalten werden, kommen Infektionen hierzulande nicht vor. Eine bestätigte Infektion kann mit den für Wiederkäuer zugelassenen Faszioziden (Albendazol, Closantel, Triclabendazol) behandelt werden. *Alaria alata* kann gelegentlich als enzystierte Mesozerkarie in der Muskulatur von Schweinen gefunden werden (Joachim 2005).

2.4.2.6. Huhn

Alle bei den Nutzgeflügeln vorkommenden Trematoden sind in ihrer Entwicklung an wasserbewohnende Zwischenwirte (Mollusken) gebunden. Aus diesem Grund kommen Trematoden-Infektionen hauptsächlich bei Wassergeflügel im Freiland und praktisch nie bei

Nutzgeflügeln in der Intensivhaltung vor (Bauer 2005). Obwohl sich 23 % der in Österreich lebenden Legehennen in Freilandhaltung befinden (Bundesministerium Landwirtschaft, Regionen und Tourismus. 2020), sind hierzulande beim Huhn keine Infektionen mit Trematoden bekannt (Hohenberger 2000), weshalb auch keine entsprechenden Anthelminthika verfügbar sind (Arzneispezialitätenregister 2020).

2.4.3. Cestodizide

2.4.3.1. Schaf

Da beim Schaf in Österreich nur Albendazol als cestodizid wirksames Anthelminthikum zugelassen ist (s. Kapitel 4.4.3. Cestodizide), müssen zur Therapie von Cestoden-Infektionen unter Umständen Umwidmungen durchgeführt werden. Schafe leiden hauptsächlich an Infektionen mit *Moniezia* spp. Andere Bandwurmarten kommen in Mitteleuropa selten vor. Neben einer Monieziose kommt es gelegentlich auch zu einem Befall mit Bandwurmfinnen. Bei den Schafen parasitieren die adulten Stadien von *Moniezia* spp., bei allen anderen Cestodenarten fungiert das Schaf als Zwischenwirt (Schnieder 2005).

Bei einem Befall mit *Moniezia expansa* kann eine Therapie mit ABZ, FBZ, Mebendazol (MBZ), Oxfendazol (OFZ), FEB oder PZQ durchgeführt werden (Theodorides et al. 1976, Corba et al. 1979, Michael et al. 1979, Bauer 1990, Schnieder 2005). Ein Befall mit der Finne des weltweit vorkommenden Bandwurms *Taenia hydatigena* (*Taenia-hydatigena*-Zystizerkose) kann in Europa selten auch bei Schafen vorkommen (Schnieder 2005, Filip et al. 2019). Subakute Zystizerkosen können mit PZQ behandelt werden. Ältere Finnen hingegen benötigen aufgrund der geringeren Empfindlichkeit gegenüber dem Wirkstoff eine über mehrere Tage hinweg andauernde Therapie. Hierbei kann PZQ oder MBZ versucht werden. Es muss jedoch beachtet werden, dass die Heilungschancen mit fortschreitendem Entwicklungsstadium der Parasiten sinken (Gemmell et al. 1981, Gemmell und Johnstone 1983, Schnieder 2005). Eine *Taenia-ovis*-Zystizerkose hingegen lässt sich mit PZQ therapieren (Schnieder 2005). Die Zönurose, eine zentralvenöse Erkrankung der Schafe - verursacht durch die Finne des Drehwurms (*Coenurus cerebralis*) - kann versuchsweise mit PZQ parenteral therapiert werden. Die Chancen auf Heilung sind jedoch gering (Verster und Tustin 1990, Schnieder 2005). Echinokokkosen, verursacht durch *Echinococcus granulosus*, lassen sich mit OFZ alleine oder mit Kombinationspräparaten (OFZ + PZQ) sowie mit ABZ + PZQ behandeln (Gavidia et al. 2010) (Tabellen 19 und 20). Da dieser Parasit in Österreich nicht mehr

endemisch ist (Bundesministerium für Arbeit, Soziales, Gesundheit und Konsumentenschutz 2018), sind Umwidmungen aber nicht nötig.

Tabelle 19: Wirkstoffe und Dosierungen für Cestoden beim Schaf (Schnieder 2005, Gavidia et al. 2010, CliniPharm 2020).

Wirkstoffgruppe	Wirkstoff	Parasit	Dosierung (mg/kg KGW)
(Pro-) Benzimidazole	ABZ	<i>Moniezia expansa</i> Echinococcus sp.	5,0 (p. o) 30 (p. o, Kombination)
	FBZ	<i>Moniezia expansa</i>	5–10 (p. o)
	FEB	<i>Moniezia expansa</i>	5 (p. o)
	OFZ	Echinococcus spp. Echinococcus spp. <i>Moniezia expansa</i>	60 (p. o) 30 (p. o, Kombination) 5 (p. o)
	MBZ	<i>Moniezia expansa</i> Cysticercus tenuicollis	15–20 (p. o) 50 (p. o)
	NET	<i>Moniezia expansa</i>	7,5 (p. o)
	Isochinolin-Derivate	PZQ	<i>Echinococcus cysticus</i>
<i>Moniezia expansa</i>			3,75 (p. o)
<i>Coenurus cerebralis</i>			100/Tag (p. o., 5 Tage)
<i>Cysticercus ovis</i>			50 (s. c.)
<i>Cysticercus tenuicollis</i>			50–100 (s. c.)

Tabelle 20: Cestoden und sensible Wirkstoffe beim Schaf (Schnieder 2005, Gavidia et al. 2010, CliniPharm 2020).

Indikation	Wirkstoff
<i>Coenurus cerebralis</i>	PZQ
<i>Echinococcus granulosus</i>	OFZ, OFZ+PZQ, ABZ+OFZ
<i>Moniezia expansa</i>	ABZ, FBZ, MBZ, OFZ, FEB, NET, PZQ
<i>Taenia hydatigena</i>	MBZ, PZQ
<i>Taenia ovis</i>	PZQ

2.4.3.2. Ziege

Bei Ziegen parasitieren - ähnlich wie bei Rindern und Schafen - Bandwürmer der Gattung *Moniezia* (Schnieder 2005, Juszcak et al. 2019). Eine Erkrankung kann mit PZQ behandelt

werden (Schnieder 2005, American Consortium for Small Ruminant Parasite Control 2020, Maryland Small Ruminant Page 2020). Ziegen können auch Metazestoden (Finnen) von *Taenia hdyatigena* aufweisen (Schnieder 2005, Braae et al. 2015). Subakute Zystizerkosen lassen sich mit Praziquantel behandeln. Ältere Finnen sind weniger empfindlich und benötigen daher eine über mehrere Tage hinweg andauernde Therapie (Schnieder 2005). Die in Mitteleuropa nur sporadisch auftretende *Taenia-ovis*-Zystizerkose betrifft neben Schafen auch Ziegen und kann ebenfalls mit Praziquantel behandelt werden. Der weltweit verbreitete Hundebandwurm (*Echinococcus granulosus*) befällt auch die Ziege (Schnieder 2005, World Health Organization 2020) Auch hier ist zu erwähnen, dass der Parasit in Österreich keine endemische Relevanz mehr hat (Bundesministerium für Arbeit, Soziales, Gesundheit und Konsumentenschutz 2018). Eine kausale Therapie ist noch nicht entwickelt, lässt sich aber mit Oxfendazol versuchen (Blanton et al. 1998, Dueger et al. 1999, Gavidia et al. 2009) (Tabelle 21).

Tabelle 21: Wirkstoffe und Dosierungen für Cestoden bei der Ziege (Blanton et al. 1998, Schnieder 2005).

Wirkstoffgruppe	Wirkstoff	Parasit	Dosierung (p. o.) (mg/kg KGW)
Isochinolin-Derivate	PZQ	<i>Moniezia</i> spp.	20
		<i>Cysticercus tenuicollis</i>	50–100
		<i>Cysticercus ovis</i>	50–100
(Pro-)Benzimidazole	OFZ	<i>Echinococcus cysticus</i>	30
	MBZ	<i>Cysticercus tenuicollis</i>	25

2.4.3.3. Schwein

Der Befall mit adulten Cestoden kommt bei Schweinen nicht vor (Joachim 2005). Da sich die Therapie von Cestoden stets auf die intestinalen Stadien der Parasiten bezieht und eine Therapie nicht zugelassen ist, sind beim Schwein in Österreich keine Cestodizide erhältlich (s. Kapitel 4.4.3. Cestodizide). Metazestoden (Finnen) hingegen können beim Schwein gefunden werden - jedoch äußerst selten. Im Jahr 2002 wurden in Österreich im Rahmen der Schlachtuntersuchung von über 5,2 Millionen Schlachtschweinen 20 starkfinnige Schweine (*Cysticercus cellulosae*) aus der Lebensmittelkette entfernt (Veterinärjahresbericht der AGES 2002). PZQ und OFZ könnten für die chemotherapeutische Behandlung einer Zystizerkose

herangezogen werden. Die systematische Therapie einer Zystizerkose ist beim Schwein jedoch nicht zugelassen. Die Bekämpfung dieser Parasitosen konzentriert sich daher auf strikte Prophylaxemaßnahmen (Joachim 2005).

Beim Schwein parasitiert zusätzlich *Cysticercus tenuicollis*, *Cysticercus cellulosae*, *Echinococcus cysticus* und *Echinococcus alveolaris*. Die Befallsrate hängt hierbei jedoch stark vom Hygienestandart der Tierhaltung ab und ist in entwickelten Ländern weitgehend unter Kontrolle. Die Prävalenzen von Parasitosen mit *Echinococcus*-Arten sind in Mitteleuropa ebenso gering (Joachim 2005).

2.4.3.4. Huhn

Da beim Huhn keine Cestodizide in Österreich zugelassen sind (s. Kapitel 4.4.3. Cestodizide), müssen bei Infektionen mit Cestoden dementsprechend Umwidmungen durchgeführt werden.

Bei den Hühnern parasitieren vorrangig Cestoden aus den Familien Davaineidae, Dilepididae und Hymenolepididae (Bauer 2005). Aus der Familie Davaineidae findet man vor allem die Gattung *Railletina*, die mit Praziquantel oder FLU behandelt werden kann (Nurelhuda et al. 1989, CliniPharm 2020). Infektionen mit *Hymenolepis* spp. lassen sich mit PZQ oder FLU therapieren (Eom et al. 1988, CliniPharm 2020) (Tabelle 22).

Tabelle 22: Wirkstoffe und Dosierungen für Cestoden beim Huhn (Eom et al. 1988, Nurelhuda et al. 1989, Bauer 2005, CliniPharm 2020).

Wirkstoffgruppe	Wirkstoff	Parasit	Dosierung (p. o.)
(Pro-)Benzimidazole	FLU	<i>Railletina</i> spp. <i>Hymenolepis</i> spp.	60 ppm (über 7 Tage)
Isochinolin-Derivat	PZQ	<i>Railletina</i> spp. <i>Hymenolepis</i> spp.	10 mg/kg KGW

2.4.4. Antiprotozoika

2.4.4.1. Pferd

Bei Pferden Pferd treten in Mitteleuropa nur selten Protozoen-Infektionen auf (Zahler-Rinder 2005). Dementsprechend sind in Österreich keine Antiprotozoika beim Pferd zugelassen (s. Kapitel 4.3. Antiprotozoika).

Infektionen mit *Giardia* spp. kommen weltweit und bei allen Altersklassen vor (Zahler-Rinder 2005, Feng und Xiao 2011). Eine Erkrankung verläuft jedoch selten klinisch (Zahler-Rinder 2005). Klinisch manifeste Erkrankungen können mit Metronidazol behandelt werden (Kirkpatrick und Skand 1985). Vor einer Umwidmung ist jedoch zu beachten, dass Metronidazol in Österreich nicht für lebensmittelliefernde Tiere zugelassen ist (Leitlinien für den sorgfältigen Umgang mit antibakteriell wirksamen Tierarzneimitteln 2018). Die Dourine (*Trypanosoma equiperdum*), eine über den Deckakt übertragbare anzeigepflichtige Erkrankung der Pferde, trat in Europa zuletzt im Jahr 2011 in Italien auf (Gizaw et al. 2017). Die Bekämpfung der Parasitose ist in Österreich durch § 37 des Tierseuchengesetzes geregelt. Betroffene Tiere sind sofort aus der Zucht auszuschließen. Das weitere Vorgehen wird vom Amtstierarzt geregelt (Tierseuchengesetz 2020). Pferde infizieren sich auch mit Eimerien. So weisen rund 0,9 % der in Österreich getesteten Pferde Oozysten von *Eimeria* spp. im Kot auf (Dubey und Bauer 2018). Eine spezifische Therapie ist nicht bekannt (Zahler-Rinder 2005), jedoch konnte eine mit *Eimeria leuckarti* und *Babesia equi* infizierte Stute erfolgreich mit Sulfadimidin und Sulfamethoxazol in Kombination mit Trimethoprim, Amoxicillin und Cloxacillin behandelt werden. Welche Wirkstoffe jedoch zur Beseitigung der Eimerien-Infektion geführt haben, war nicht ersichtlich (Sudan et al. 2013).

Infektionen mit *Sarcocystis neurona* kommen autochthon nur im Verbreitungsgebiet von Opossums und Waschbären (Nordamerika) vor. In Europa ist die Erkrankung daher nur bei Importtieren vorzufinden (Zahler-Rinder 2005). Die durch diese Protozoen hervorgerufene protozoäre Myeloenzephalitis kann mit verschiedenen antiprotozoären Wirkstoffen behandelt werden. Neben Ponazuril und Diclazuril eignet sich auch Sulfadiazin in Kombination mit Pyrimethamin (Boy et al. 1990, Dirikolu et al. 1999, Dubey et al. 2015). Bei Pferden parasitieren zudem noch *Babesia caballi* und *Theileria (Babesia) equi*. Beide Parasiten weisen ein ähnliches Überträgerspektrum (Ixodidae) auf und kommen daher oftmals vergesellschaftet vor (Zahler-Rinder 2005). In der Schweiz waren 7,3 % von 689 getesteten Tieren seropositiv (Sigg et al. 2010). In Ungarn konnten bei 29 von 371 getesteten Tieren (7,8 %) Antikörper festgestellt werden (Hornok et al. 2007). Die Infektion mit *Babesia caballi* kann mit Imidocarb behandelt werden (Schwint et al. 2009). Die Erregereliminierung bei *Theileria equi* hingegen gestaltet sich wesentlich schwieriger. Hier existieren widersprüchliche Berichte über Therapieerfolge mit Imidocarb (Kuttler et al. 1987, Butler et al. 2008, Grause et al. 2012) (Tabelle 23).

Tabelle 23: Wirkstoffe und Dosierungen für Protozoeninfektionen beim Pferd (Kirkpatrick und Skand 1985, Kuttler et al. 1987, Dirikolu et al. 1999, Butler et al. 2008, Schwint et al. 2009, Grause et al. 2012, Dubey et al. 2015, CliniPharm 2020).

Wirkstoffgruppe	Wirkstoff	Parasit	Dosierung (mg/kg KGW)
Nitroimidazole	Metronidazol	<i>Giardia</i> spp.	5 (p. o.)
Traizin-Derivate	Diclazuril	<i>Sarcocystis neurona</i>	1 (p. o.)
	Ponazuril	<i>Sarcocystis neurona</i>	5 (p. o., tgl. für 28 Tage)
Carbanilide	Imidocarb	<i>Babesia caballi</i>	4 (i. m., alle 72 Stunden, viermalig)
	Imidocarb	<i>Theileria equi</i>	5 (i. m., alle 72 Stunden, viermalig)

2.4.4.2. Ziege

Da bei der Ziege ebenso keine Antiprotozoika zugelassen sind (s. Kapitel 4.1.1. Zulassungen nach Wirkstoffgruppen), müssen für die Therapie von Protozoen-Infektionen entsprechende Umwidmungen vorgenommen werden (Tabelle 24).

Bei der Ziege parasitieren Giardien aus der *Giardia-duodenalis*-Gruppe (Feng und Xia 2011). Infektionen kommen weltweit vor. In einer Studie aus Frankreich waren rund 38 % der Kitze mit *Giardia duodenalis* infiziert (Castro Hermida et al. 2005). Klinische Erkrankungen treten vor allem bei Jungtieren auf (Koudela und Vítovec 1998). Eine Therapie kann mit Fenbendazol und Albendazol durchgeführt werden (Tenter 2005). *Tritrichomonas foetus* ist ebenfalls weltweit verbreitet. Infektionen sind in Europa jedoch selten und führen bei Ziegen nicht zu klinisch manifesten Erkrankungen. Eine Therapie ist daher nicht notwendig (Tenter 2005). Im Gegensatz dazu kommen Infektionen mit *Cryptosporidium parvum* vergleichsweise häufig vor. In Westfrankreich schieden 16,2 % der untersuchten Kitze Oozysten von *Cryptosporidium parvum* aus (Delafosse et al. 2006). Die Protozoen verursachen bei Jungziegen ähnliche Symptome wie bei Kälbern, sodass die Tiere an massivem Durchfall leiden können (Castro-Hermida et al. 2005). Eine Behandlung kann mit Halofuginon durchgeführt werden. Der Therapieerfolg hängt hierbei - ähnlich wie bei Kälbern - stark vom Zeitpunkt der Behandlung ab und sollte so früh wie möglich erfolgen (Petermann et al. 2014).

Bei der Ziege parasitieren insgesamt 13 *Eimeria*-Arten. Die Oozystenausscheidung weist bei Jungtieren ihren Höhepunkt auf und nimmt mit zunehmendem Alter ab (Norton 1986, Tenter 2005). Die Pathogenität der verschiedenen Arten ist unterschiedlich. Neben hämorrhagischer Diarrhö kommen auch Todesfälle vor (Tenter 2005). Klinisch manifeste Erkrankungen lassen sich mit Toltrazuril behandeln (Iqbal et al. 2013).

Toxoplasmose kommt auch bei Ziegen vor (Tenter 2005). In Österreich sind 69 % der Tiere seropositiv (Edelhofer und Prossinger 2010). Eine Infektion bei nicht-immunen Ziegen während der Trächtigkeit kann zu Aborten führen (Tenter 2005). Eine kausale Therapie ist noch nicht ausgearbeitet (Tenter 2005), kann aber mit unterschiedlichen Wirkstoffen versucht werden, z. B. mit Sulfadimidin (Sanchez-Sanchez et al. 2018, Giadinis et al. 2013). *Neospora caninum* ist weltweit verbreitet. Bei Wiederkäuern können Infektionen zu Aborten führen (Tenter 2005). Kleine Wiederkäuer zeigen ebenfalls Aborte und Totgeburten (Lindsay et al. 1995, Sanchez-Sanchez et al. 2018). Da bei den beiden letzten genannten Parasitosen derzeit keine Therapie existieren, liegt der Fokus auf prophylaktische Maßnahmen, um Infektionen zu verhindern (Tenter 2005).

Bei der Ziege parasitieren drei *Babesia*-Arten. Da die Parasiten stark an ihren Vektor (Ixodidae) gebunden sind, kommen die jeweiligen Arten nur im Verbreitungsgebiet der Überträger vor. *Babesia ovis* ist der weltweit wichtigste Babesioseerreger bei den kleinen Wiederkäuern. Zusätzlich parasitiert noch *Babesia motasi* bei Ziegen. Obwohl in Österreich *Ixodes ricinus* und *Dermacentor reticulatus* als möglicher Überträger von Babesien heimisch ist (AGES 2020), sind keine Fallberichte von an Babesiose erkrankten Ziegen in Österreich bekannt (National Library of Medicine. 2020). Erkrankungen können aber mit Imidocarb behandelt werden (Belloli et al. 2006). Neben Babesien parasitieren noch zwei *Theileria*-Arten bei der Ziege: *Theileria hirci* und *Theileria ovis*. Obwohl in Österreich auch für diese Parasiten Vektoren heimisch sind, sind auch hier keine Fallberichte bekannt (National Library of Medicine 2020).

Tabelle 24: Wirkstoffe und Dosierungen für Protozoen bei der Ziege (Voigt und Heydorn 1981, Tenter 2005, Belloli et al. 2006, Giadinis et al. 2013, Iqbal et al. 2013, Petermann et al. 2014, CliniPharm 2020).

Wirkstoffgruppe	Wirkstoff	Parasit	Dosierung (mg/kg KGW)
(Pro-)Benzimidazole	ABZ	<i>Giardia</i> spp.	unbekannt
	FBZ	<i>Giardia</i> spp.	unbekannt
Carbanilide	Imidocarb	<i>Babesia</i> spp.	3 (i. m.)
Quinazolinone	Halofuginon	<i>Cryptosporidium parum</i>	0,1 (p. o.)
	Halofuginon	<i>Sarcocystis</i> spp.	0,67 (p. o., zweimalig)
Sulfonamide	Sulfadimidin	<i>Toxoplasma gondii</i>	33 (p. o., alle 48 Stunden viermalig)
Triazin-Derivate	Toltrazuril	<i>Eimeria</i> spp.	20 (p. o.)

2.5. Therapiemöglichkeiten

Mithilfe der in Kapitel 4.2 „Zulassungen“ angeführten Wirkstoffe können in Österreich insgesamt 71 verschiedene Gattungen an Parasiten bekämpft werden. Die meisten Parasiten stammen aus der Gruppe der Nematoden (55/71), gefolgt von den Cestoden (9/71), Protozoen (5/71) und den Trematoden (2/71).

2.5.1. Protozoen-Infektion

Die in Tabelle 4-6 angeführten Antiprotozoika zeigen bei den in Tabelle 25 aufgelisteten Protozoen eine Wirkung. Hierbei sind z. B. nur beim Hund und bei der Katze Antiprotozoika (FBZ und Metronidazol) gegen *Giardia* spp. zugelassen. Toltrazuril hingegen kommt tierartübergreifend (Hund, Rind, Schaf, Schwein und Huhn) bei Infektionen mit Parasiten aus der Ordnung Eimeriida zum Einsatz.

Tabelle 25: Systematik der Protozoen, die durch die in Österreich zugelassenen Antiprotozoika abgedeckt werden (Arzneispezialitätenregister 2020, Lifemap NCBI 2020).

Ordnung (Ordo)	Familie	Gattung (Genus)
Stamm: Metamonada		
Klasse: Trepomonadea		
Diplomonadida	Hexamitidae	<i>Giardia</i>
Stamm: Alveolata		
Unterstamm: Apicomplexa		
Klasse: Coccidea		
Eimeriida	Eimeriidae	<i>Eimeria</i> <i>Isospora</i>
	Sarcocystidae	<i>Cystoisospora</i>
Cryptosporida	Cryptosporiidae	<i>Cryptosporidium</i>

2.5.2. Trematoden-Infektion

Innerhalb der Gruppe der Trematodizide sind in Österreich nur vier Wirkstoffe zugelassen (s. 4.4.2. Trematodizide), wobei diese vorrangig eine Wirkung gegen Trematoden der Gattung *Fasciola* und *Dicrocoelium* besitzen (Tabelle 26). Weitere in Österreich vorkommende Trematoden sind *Alaria alata* der Carnivoren und Vertreter der Paramphistomatidae bei Wiederkäuern (Joachim, pers. Mitt.), gegen die derzeit aber in Österreich keine Trematodizide zugelassen sind.

Tabelle 26: Systematik der Trematoden, die durch die in Österreich zugelassenen Trematodizide abgedeckt werden (Arzneispezialitätenregister 2020, Lifemap NCBI 2020).

Ordnung (Ordo)	Familie	Gattung (Genus)
Unterstamm: Trematoda		
Klasse: Digenea		
Echinostomida	Fasciolidae	<i>Fasciola</i>
Plagiorchiida	Dicrocoeliidae	<i>Dicrocoelium</i>

2.5.3. Cestoden-Infektion

In Österreich sind 72 einzelne Cestodizide zugelassen, mit denen insgesamt neun Gattungen an Cestoden behandelt werden können (Tabelle 27).

Tabelle 27: Systematik der Cestoden, die durch die in Österreich zugelassenen Trematodizide abgedeckt werden (Arzneispezialitätenregister 2020, Lifemap NCBI 2020).

Ordnung (Ordo)	Familie	Gattung (Genus)
Unterstamm: Cercomeromorpha		
Klasse: Cestodea		
Pseudophyllida	Diphyllobothriidae	<i>Diphyllobothrium</i>
Cyclophyllida	Mesocestoididae	<i>Mesocestoides</i>
	Anoplocephalidae	<i>Anoplocephala</i> <i>Paranoplocephala</i> <i>Moniezia</i>
	Dipylidiidae	<i>Dipylidium</i> <i>Joyeuxiella</i>
	Taeniidae	<i>Echinococcus</i> <i>Taenia</i>

2.5.4. Nematoden-Infektion

Die Nematoden stellen die größte Gruppe der Endoparasiten bei den Haussäugetieren dar. Mit den in Österreich zugelassenen Nematodiziden können insgesamt 55 Nematoden-Gattungen behandelt werden (Tabelle 28).

Tabelle 28: Systematik der Nematoden, die durch die in Österreich zugelassenen Nematodizide abgedeckt werden (Arzneispezialitätenregister 2020, Lifemap NCBI 2020).

Ordnung (Ordo) • Überfamilie	Familie - Unterfamilie	Gattung (Genus)
Stamm: Nematoda		
Klasse: Secernentea		
Rhabdida	Strongyloididae	<i>Strongyloides</i>
Strongylida		
• Strongyloidea	Strongylidae	
	- Strongylinae	<i>Craterostomum, Oesophagodontus, Parapoteriostomum, Strongylus, Triodontophorus</i>
	- Cyathostominae	<i>Coronocyclus, Cyathostomum, Cylicocyclus, Cylicodontophorus, Cylicostephanus, Petrovinema, Poteriostomum</i>
	- Gyalocephalinae	<i>Gyalocephalus</i>
	Chabertiidae	
	- Chabertiinae	<i>Chabertia</i>
	- Oesophagostominae	<i>Oesophagostomum</i>
	Syngamidae	
	- Syngaminae	<i>Syngamus</i>
	- Stephanurinae	<i>Stephanurus</i>
• Ancylostomatoidea	Ancylostomatidae	
	- Ancylostomatinae	<i>Ancylostoma, Uncinaria</i>
	- Bunostominae	<i>Bunostomum, Gageria</i>
• Trichostrongyloidea	Amidostomatidae	<i>Amidostomum</i>
	Trichostrongylidae	<i>Cooperia, Haemonchus, Hyogstrongylus, Marshallagia, Ostertagia, Teladorsagia, Trichostrongylus</i>
	Molineidae	<i>Nematodirus</i>
	Dictyocaulidae	<i>Dictyocaulus</i>
	Metastrongylidae	<i>Metastrongylus</i>

Ordnung (Ordo)	Familie	Gattung (Genus)
• Überfamilie	- Unterfamilie	
• Metastrongyloidea	Protostrongylidae	<i>Cystocaulus</i> , <i>Protostrongylus</i> , <i>Neoststrongylus</i>
	Crenosomatidae	<i>Crenosoma</i> , <i>Troglostrongylus</i>
	Angiostrongylidae	<i>Angiostrongylus</i> , <i>Aelurostrongylus</i>
Ascaridida		
• Ascaridoidea	Ascarididae	
	- Ascaridinae	<i>Ascaris</i> , <i>Parascaris</i> , <i>Toxascaris</i>
	- Toxocarinae	<i>Toxocara</i>
Heterakoidea	Heterakidae	<i>Heterakis</i>
	Ascaridiidae	<i>Ascaridia</i>
Oxyurida	Oxyuridae	<i>Oxyuris</i>
Spirurida		
Unterordnung: Spirurina		
Thelazioidea	Thelaziidae	<i>Thelazia</i>
	Spirocercidae	<i>Ascarops</i> , <i>Spirocerca</i>
• Habronematoidea	Habronematidae	<i>Habronema</i>
	Onchocercidae	
	- Dirofilarinae	<i>Dirofilaria</i>
	- Onchocercinae	<i>Onchocerca</i>
Klasse: Adenophorea		
Enoplida		
• Trichinelloidea	Trichuridae	
	- Trichurinae	<i>Trichuris</i>
	- Capillariinae	<i>Capillaria</i> , <i>Eucoleus</i>

3. Material und Methodik

3.1. Suchmaschine

3.1.1. Arzneyspezialitätenregister der AGES

Das Arzneyspezialitätenregister der AGES (Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit) ermöglicht eine Auflistung aller in Österreich zugelassener Arzneimittel. Die Arzneyspezialitäten können hierbei - abhängig von der Suche - unterschiedlich kategorisiert gelistet werden. Auf diese Weise ist eine gezielte Suche nach den gewünschten Präparaten möglich. Das Arzneyspezialitätenregister diente als Grundlage für die Auflistung aller in Österreich zugelassener Präparate. Über das Register wurden alle zugelassenen Präparate und nahezu alle dazugehörigen Fachinformationen bezogen.

Webauftritt: <https://aspreregister.basg.gv.at>

3.1.2. European Medicines Agency

Die European Medicines Agency (EMA, Europäische Arzneimittel-Agentur) ist eine Agentur der Europäischen Union, dessen Aufgaben die Beurteilung und Überwachung von Arzneimitteln sind. Die Agentur mit Sitz in Amsterdam ist unter anderem für die Inspektion und Pharmakovigilanz von Human- und Tierarzneimitteln zuständig und betreibt einen Webauftritt, über den sämtliche Informationen über alle in Europa zugelassenen Präparate abgerufen werden können.

Mithilfe des Webauftritts der EMA wurden immer dann Fachinformationen abgerufen, sobald diese im Arzneyspezialitätenregister der AGES nicht verfügbar waren.

Webauftritt: <https://www.ema.europa.eu/en>

3.1.3. CliniPharm CliniTox der Universität Zürich (CliniPharm)

CliniPharm CliniTox ist ein onlinebasiertes Informationssystem des Instituts für Veterinärpharmakologie und -toxikologie der Universität Zürich. Die Plattform liefert Informationen zu unzähligen Wirkstoffen und Arzneyspezialitäten, die im europäischen Raum - mit Schwerpunkt Schweiz - verfügbar sind. Über die Informationsplattform können zu den verfügbaren Wirk- bzw. Arzneistoffen alle relevanten Daten bezogen werden. Das CliniPharm-Informationssystem wurde vor allem immer dann verwendet, wenn Informationen über

Indikationen und pharmakologischen Grundlagen zu verschiedenen Endoparasitika nicht in Lehrbüchern oder Fachinformationen erhältlich waren.

Webauftritt: <https://www.vetpharm.uzh.ch>

3.2. Recherche

3.2.1. Wirkstoffgruppen und Wirkstoffe

Mithilfe des Arzneyspezialitätenregisters der AGES wurden die gängigsten Wirkstoffe innerhalb der verschiedenen Gruppen (Nematodizide, Trematodizide, Cestodizide und Antiprotozoika) systematisch für jede einzelne Tierart abgesucht. Da in Österreich nicht für alle Wirkstoffe eine Zulassung existiert, ergab nicht jede Suche einen passenden Treffer. Die folgende Tabellen listen auf, welche Wirkstoffe in die Suche miteinbezogen wurden und in Österreich bei den Haussäugetieren bzw. beim Huhn eine Zulassung als Endoparasitika besitzen.

3.2.1.1. Antiprotozoika

Von den insgesamt 31 in Tabelle 31 aufgeführten Antiprotozoika besitzen nur sechs Wirkstoffe in Österreich eine Zulassung zur Anwendung gegen durch Protozoen verursachte Parasitosen.

Tabelle 29: Antiprotozoika, die in die Suche miteinbezogen wurden, und gefundene Zulassungen in Österreich (Arzneispezialitätenregister 2020, Deplazes et al. 2020).

Wirkstoffgruppe	Wirkstoff	Zulassung	
		ja	nein
Alcylphosphocholine	Miltefosin		X
Antimon-Verbindungen	N-Methylglucamin-Antimonat		X
(Pro-)Benzimidazole	FBZ	X	
Carbanilide	Imidocarb		X
Chinolone	Decoquinat		X
Diamidine	Diminazenaceturat		X
	Phenamidinisetionat		X
Guanidine	Robenidin		X
Hydroxynaphthochinone	Buparvaquon		X
	Parvaquon		X
Ionophore Polyeter	Lasalocid		X
	Maduramycin		X
	Monensin		X
	Narasin		X
	Salinomycin		X
	Semduramicin		X
Nitroimidazole	Carnidazol		X
	Dimetridazol		X
	Metronidazol	X	
	Ronidazol		X
Nitrothiazolsalicylamide	Nitazoxanid		X
Pyrazolpyrimidine	Allopurinol		X
Quinazolinone	Halofuginon	X	
Sulfonamide (auch in Verbindung mit Trimethoprim)	Sulfadimidin		X
	Sulfaquinoxalin		X
	Sulfadiazin + Trimethoprim		X
	Sulfaquinoxalin + Pyrimethamin		X
Thiamin-Analoga	Amprolium	X	
Triazin-Derivate	Diclazuril	X	
	Toltrazuril	X	
	Ponazuril		X

3.2.1.2. Trematodizide

Im Zuge der Recherche wurden sechs verschiedene trematodizid wirkende Arzneistoffe überprüft. Von den sechs Trematodiziden sind in Österreich vier Arzneistoffe im Einsatz gegen Trematoden zugelassen (Tabelle 30).

Tabelle 30: Trematodizide, die in die Suche miteinbezogen wurden, und gefundene Zulassungen in Österreich (Arzneispezialitätenregister 2020, Deplazes et al. 2020).

Wirkstoffgruppe	Wirkstoff	Zulassung	
		ja	nein
(Pro-)Benzimidazole	ABZ	X	
	NET	X	
	TBZ	X	
Chlorierte Benzolsulfonamide	CLN		X
Isochinolin-Derivate	PZQ		X
Salicylsäureanilide	CLO	X	

3.2.1.3. Cestodizide

Bei den Cestodiziden wurden fünf Wirkstoffe überprüft. Von den insgesamt fünf cestodiziden Arzneistoffen besitzen in Österreich drei eine Zulassung (Tabelle 31).

Tabelle 31: Cestodizide, die in die Suche miteinbezogen wurden, und gefundene Zulassungen in Österreich (Arzneispezialitätenregister 2020, Deplazes et al. 2020).

Wirkstoffgruppe	Wirkstoff	Zulassung	
		ja	nein
(Pro-)Benzimidazole	ABZ	X	
Isochinolin-Derivate	PZQ	X	
	Epsiprantel		X
Isothiocyanate	Nitroscanat		X
Pyrimidine	PYT	X	

3.2.1.4. Nematodizide

Innerhalb der Gruppe der Nematodizide wurden insgesamt 20 verschiedene Wirkstoffe überprüft. In Österreich sind 18 von 20 der Wirkstoffe bei den Haussäugetieren als Nematodizide zugelassen (Tabelle 32).

Tabelle 32: Nematodizide, die in die Suche miteinbezogen wurden, und gefundene Zulassungen in Österreich (Arzneispezialitätenregister 2020, Deplazes et al. 2020).

Wirkstoffgruppe	Wirkstoff	Zulassung	
		ja	nein
Amino-Acetonitril-Derivate	MPT	X	
(Pro-)Benzimidazole	ABZ	X	
	FEB	X	
	FBZ	X	
	FLU	X	
	MBZ	X	
	NET	X	
	OFZ	X	
Cyclooctadepsipeptide	Emodepsid (EMO)	X	
Imidazothiazole	LEV	X	
Isothiocyanate	Nitroscanat		X
MZL (Avermectine)	Doramectin (DOR)	X	
	Eprinomectin (EPM)	X	
	Ivermectin (IVM)	X	
	Selamectin (SEL)	X	
Milbemycine	Milbemycinoxim (MMO)	X	
	Moxidectin (MOX)	X	
Piperazin	Piperazin (PPZ)		X
Pyrimidine	Pyrantel (PYT)	X	
Salicylsäureanilide	Closantel (CLO)	X	

4. Ergebnisse

4.1. Excel-Tabelle

Die zur Diplomarbeit gehörende Excel-Tabelle listet alle in Österreich zugelassenen Endoparasitika bei den Haussäugetieren (Pferd, Hund, Katze, Rind, Schaf, Ziege, Schwein) und beim Geflügel (Huhn) auf. Die Tabellen sind nach Tierarten (z. B. Pferd) und Wirkstoffgruppen (z. B. Nematodizide) geordnet, sodass innerhalb einer Tabelle alle Wirkstoffe der jeweiligen Wirkstoffgruppe bei der betreffenden Tierart angeführt sind.

Innerhalb einer Tabelle sind die Präparate nach Wirkstoffen geordnet. Für jedes zugelassene Präparat wurde die dazugehörige Fachinformation durchgearbeitet, um die wichtigsten Informationen in die jeweilige Tabellenspalte zu übertragen. Für jedes Präparat wurden folgende Informationen angeführt: Wirkstoffgruppe, Wirkstoff, Handelsname, Zulassungsinhaber/-in, Tierart, Dosierung, Applikationsform, Indikationen, Kontraindikationen, Wartezeit essbares Gewebe (in Tage), Wartezeit Milch (in Tage), besondere Informationen, Quelle, Parasiten im Detail.

Die Excel-Tabelle erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Da die Präparate mit Stand Juni 2020 dem Arzneyspezialitätenregister der AGES entnommen wurden und ständig neue Präparate zugelassen und bereits zugelassene Präparate wieder aus der Zulassungsliste entnommen werden, stellt die Diplomarbeit nur eine Momentaufnahme aller Endoparasitika in Österreich dar. Außerdem dürfen die Dosierungsangaben nur als Richtwerte angesehen werden, sodass stets auf die Herstellerangaben in der Fach- bzw. Gebrauchsinformation zu achten ist. Da die Excel-Tabellen nicht alle für die Präparate relevanten Informationen auflisten, darf die Diplomarbeit nicht als alleiniges Nachschlagewerk für Therapien und Therapieempfehlungen herangezogen werden.

4.2. Zulassungen

4.2.1. Zulassungen nach Wirkstoffgruppen

Gegliedert nach der Wirkstoffgruppe (Nematodizide, Trematodizide, Cestodizide und Antiprotozoika) können die in Österreich zugelassenen Präparate insgesamt 410-mal aufgelistet werden. Die Arzneistoffe sind je nach Tierart und Wirkstoffgruppe unterschiedlich stark vertreten, wobei die Nematodizide mit 253 von 410 Registrierungen den größten Anteil

bilden. Bei den Hunden und Katzen können mehr als die Hälfte (265/410) aller Auflistungen gefunden werden. Trematodizide sind nur bei Rindern und Schafen zugelassen, wohingegen bei Schweinen, Ziegen und Hühnern keine Cestodizide verfügbar sind (Tabelle 33).

Tabelle 33: Zulassungen für Endoparasitika in Österreich, aufgeteilt in Wirkstoffgruppen und Zieltierart.

Parasitengruppe	Wirkstoffgruppe	Zieltierart									
		Pf	Hd	Kz	Rd	Sf	Zg	Sw	Hu	alle	
Protozoen	Antiprotozoika	0	10	6	9	5	0	11	3	44	
Helminthen	Nematodizide	18	107	48	33	19	1	21	6	253	
	Trematodizide	0	0	0	6	4	0	0	0	10	
	Cestodizide	7	60	31	4	1	0	0	0	103	
Summe Auflistungen je Tier:		25	180	85	52	29	1	32	9		
Summe aller Auflistungen gesamt:											410

4.2.2. Zulassungen pro Tierart

In Österreich sind Präparate zugelassen, die gleichzeitig bei mehreren Tierarten angewendet werden können. Solche Präparate erscheinen in der Excel-Tabelle innerhalb einer Wirkstoffgruppe mehrmals (z. B. Panacur 250 mg - Tabletten für Hunde und Katzen), weshalb sie bei der Zählung berücksichtigt werden müssen. Gelistet nach den Tierarten und unter Berücksichtigung, dass jedes Präparat innerhalb der betreffenden Tierart nur einmal gezählt wird, sind in Österreich insgesamt 277 Präparate als Endoparasitika zugelassen. Mehr als die Hälfte der Zulassungen (171/277) sind für Tiere aus der Gruppe der Haustiere (companion animals) registriert. Innerhalb der Gruppe der Nutztiere sind die meisten Endoparasiten bei den Rindern zugelassen (41/106). In Tabelle 34 sind die Anzahlen der Zulassungen - geordnet nach den Tierarten - aufgelistet.

Tabelle 34: Zulassungen für Endoparasitika in Österreich - aufgeteilt in Tierarten und jedes Präparat nur einmal gezählt.

Gruppe	Tierart	Zulassungen	Summe
Haustiere	Pferd	18	171
	Hund	95	
	Katze	58	
Nutztiere	Rind	41	106
	Schaf	23	
	Ziege	1	
	Schwein	32	
	Geflügel	9	
Summe aller Zulassungen:			277

4.2.3. Zulassungen nach Präparaten

Viele der in Österreich zugelassenen Präparate decken aufgrund ihres Wirkstoffs bzw. ihrer Wirkstoffzusammensetzung (z. B. Kombinationspräparate) verschiedene Gruppen an Parasiten ab. Aufgrund dessen gibt es etliche Arzneyspezialitäten, die mehreren Wirkstoffgruppen (z. B. Nematodizide und Cestodizide) gleichzeitig zugeteilt werden können (z. B. Quanifen 50 mg PZQ / 500 mg FBZ - Tabletten für Hunde und Katzen).

Unter Berücksichtigung dessen, dass etliche Präparate Parasitengruppen-übergreifend eingesetzt werden können und somit jedes der in Österreich zugelassenen Präparate nur einmal gezählt wird, besitzen insgesamt 222 unterschiedliche Präparate eine Zulassung als Endoparasitika (Tabelle 35).

Tabelle 35: Zulassungen für Endoparasitika in Österreich, aufgeteilt jeweils in Wirkstoffgruppen und in Zulassungen pro Präparat nur einmalig gezählt.

Parasitengruppe	Wirkstoffgruppe	Zulassungen
Protozoen	Antiprotozoika	30
Helminthen	Nematodizide	193
	Trematodizide	9
	Cestodizide	73
Summe Zulassungen (Einzelpräparate pro Wirkstoffgruppe)		305
Summe Zulassungen (jedes Präparat nur einmalig)		222

4.3. Antiprotozoika

4.3.1. Hämoprotozoika

Keine der in Tabelle 4 (Kapitel 2.3.4.1. Hämoprotozoika) genannten Wirkstoffgruppen bzw. deren Vertreter sind in Österreich zugelassen.

4.3.2. Antikokzidialien

Aus der Gruppe der Antikokzidialien sind in Österreich hauptsächlich Arzneistoffe aus der Wirkstoffgruppe der Triazin-Derivate, allen voran Toltrazuril, sowie Halofuginon und Amprolium als Antikokzidialien zugelassen (Tabelle 36).

Tabelle 36: Antikokzidialien mit Zulassungen bei den jeweiligen Tierarten in Österreich.

Wirkstoffgruppe	Wirkstoff	Zieltierart							
		Pf	Hd	Kz	Rd	Sf	Zg	Sw	Hu
Quinazolinone	Halofuginon				X				
Thiamin-Analoga	Amprolium								X
Triazin-Derivate	Diclazuril				X	X			
	Toltrazuril		X		X	X		X	X

4.3.3. Wirkstoffe gegen andere Darmprotozoen

Endoparasitosen, die durch Darmprotozoen verursacht werden und nicht zur Gruppe der Kokzidiosen gehören, können mit Fenbendazol oder Metronidazol behandelt werden. Zulassungen existieren in Österreich nur für Hunde und Katzen (Tabelle 37).

Tabelle 37: Antiprotozoika gegen Darmprotozoen mit Zulassungen bei den jeweiligen Tierarten in Österreich.

Wirkstoffgruppe	Wirkstoff	Zieltierart							
		Pf	Hd	Kz	Rd	Sf	Zg	Sw	Hu
(Pro-)BMZ	FBZ		X						
Nitroimidazole	Metronidazol		X	X					

4.4. Anthelminthika

4.4.1. Nematodizide

In Tabelle 38 sind alle in Österreich zugelassenen Nematodizide, sortiert nach den betreffenden Tierarten, aufgelistet. Beim Hund sind die meisten Zulassungen (107/253) registriert, gefolgt von der Katze (48/253), Rind (33/253), Schwein (21/253), Schaf (19/253), Pferd (18/253), Huhn (6/253) und Ziege (1/253).

Tabelle 38: Nematodizide mit Zulassungen in Österreich bei den jeweiligen Tierarten.

Wirkstoffgruppe	Wirkstoff	Zieltierart							
		Pf	Hd	Kz	Rd	Sf	Zg	Sw	Hu
Amino-Acetonitril-Derivate	MPT					X			
(Pro-)Benzimidazole	ABZ				X	X			
	FEB	X	X		X	X		X	
	FBZ	X	X	X	X	X		X	X
	FLU		X	X				X	X
	MBZ					X			
	NET					X			
	OFZ				X	X		X	
Cyclooctadepsipeptide	EMO		X	X					
Imidazolthiazole	LEV				X				
MZL (Avermectine)	DOR				X	X		X	
	EPM			X	X	X	X		
	IVM	X			X	X		X	
	SEL		X	X					
MZL (Milbemycine)	MMO		X	X					
	MOX	X	X	X	X	X			
Salicylsäureanilide	CLO				X	X			
Pyrimidine	PYT	X	X	X					

4.4.2. Trematodizide

Bei den Trematodiziden sind die meisten Zulassungen beim Rind (6/10) zu finden. Bei den übrigen Tierarten (mit Ausnahme des Schafes) sind keine Trematodizide verfügbar (Tabelle 39).

Tabelle 39: Trematodizide mit Zulassungen in Österreich bei den jeweiligen Tierarten.

Wirkstoffgruppe	Wirkstoff	Zieltierart							
		Pf	Hd	Kz	Rd	Sf	Zg	Sw	Hu
(Pro-)Benzimidazole	ABZ				X	X			
	NET					X			
	TBZ				X	X			
Salicylsäureanilide	CLO				X	X			

4.4.3. Cestodizide

In Tabelle 40 sind alle in Österreich zugelassenen Cestodizide in Abhängigkeit von der betreffenden Tierart angeführt. Cestodizide besitzen in absteigender Reihenfolge bei Hunden (60/104), Katzen (31/104), Pferden (8/104), Rindern (4/104) und Schafen (1/104) eine Zulassung.

Tabelle 40: Cestodizide mit Zulassungen in Österreich bei den jeweiligen Tierarten.

Wirkstoffgruppe	Wirkstoff	Zieltierart							
		Pf	Hd	Kz	Rd	Sf	Zg	Sw	Hu
(Pro-)BMZ	ABZ				X	X			
Isochinolin-Derivate	PZQ	X	X	X					
PYR	PYT	X	X	X					

4.5. Applikationsform

Die in Tabelle 33 angeführten Wirkstoffgruppen sind am österreichischen Markt mit den jeweiligen zugelassenen Präparaten in unterschiedlichen Applikationsformen erhältlich. Die Art der Anwendung der einzelnen Präparate ist dabei jeweils an die Zieltierart angepasst, um so praktikabel wie nur möglich zu sein. Da die verschiedenen Applikationsformen jedoch nicht nur Vorteile mit sich bringen, muss stets nach Anweisung der Fach- bzw. Gebrauchsinformation gehandelt werden. Die in Österreich zugelassenen Endoparasitika können je nach Formulierung und Wirkstoff, peroral, intraruminal, als spot-on bzw. pour-on, subkutan oder intramuskulär appliziert werden (Tabelle 41).

Tabelle 41: Applikationsformen und Zubereitungen von in Österreich zugelassenen Endoparasitika bei den jeweiligen Tierarten.

Applikationsform	Zubereitungsform	Zieltierart							
		Pf	Hd	Kz	Rd	Sf	Zg	Sw	Hu
Peroral	Pulver	X			X	X		X	X
	Granulat	X			X			X	
	Suspension	X	X		X	X		X	X
	Lösung					X			X
	Paste	X	X	X					
	Gel	X							
	Tablette	X	X	X		X			
	Kautablette	X	X	X					
	Vormischung								X
Intraruminal	Intraruminales System				X				
Spot-on	Auftropflösung		X	X					
Pour-on	Aufgusslösung				X	X	X		
Subkutan	Injektionslösung		X	X	X	X		X	
Intramuskulär	Injektionslösung		X	X				X	

Die verschiedenen Applikationsformen sind bei den einzelnen Tierarten unterschiedlich stark vertreten. Diese Unterschiede sind darauf zurückzuführen, dass die Applikationsform möglichst praktikabel und an das jeweilige Tier angepasst sein sollte. Insgesamt wurden 399

Anwendungen anhand ihrer Applikationsform untersucht. Die Differenz zu den insgesamt 410 aufgelisteten Anwendungen (s. Tabelle 33) kommt dadurch zustande, dass für insgesamt sieben Präparate, die Wirkstoffgruppen- und Tierart-übergreifend eingesetzt werden können und daher 11 Mal in den Tabellen erscheinen, keine Fachinformationen erhältlich waren. Aufgrund dessen konnte wegen fehlender Informationen nicht auf die genaue Applikationsform geschlossen werden.

Am häufigsten können Endoparasitika peroral verabreicht (286/399) werden, gefolgt von spot-on-Formulierungen (61/399), subkutanen Injektionslösungen (24/399) und pour-on-Formulierungen (20/399). Intramuskuläre Injektionslösungen (6/399) und intraruminale Applikationssysteme (2/399) sind vergleichsweise nur selten erhältlich (Tabelle 42).

Die Applikationsformen der einzelnen Präparate sind an die jeweiligen Zieltierarten angepasst und lassen sich grundsätzlich durch die Praktiabilität erklären. Einzige Ausnahme stellt hierbei ein Eprinomectin-haltiges Präparat für das Schaf dar, das in Form einer Aufgusslösung (pour-on) erhältlich ist. Aufgusslösungen sollten möglichst rasch nach dem Applizieren Kontakt mit der Haut aufnehmen, was bei Schafen aufgrund der dichten Wolle erschwert wird. Dass für Schafe dennoch ein pour-on-Präparat am Markt erhältlich ist, lässt sich vermutlich dadurch erklären, dass das Präparat gleichzeitig auch für Rinder und Ziegen zugelassen ist, bei denen eine Aufgusslösung deutlich einfacher anzuwenden ist als bei Schafen.

Tabelle 43: Forts.

Parasitengruppe	Perorale Zubereitungsform	Zieltierart							
		Pf	Hd	Kz	Rd	Sf	Zg	Sw	Hu
Cestodizide	Pulver	-	-	-	-	-	-	-	-
	Granulat	-	-	-	-	-	-	-	-
	Suspension	-	-	-	3	1	-	-	-
	Lösung	-	-	-	-	-	-	-	-
	Paste	4	-	-	-	-	-	-	-
	Gel	2	-	-	-	-	-	-	-
	Tablette	-	-	22	-	-	-	-	-
	Kautablette	1	48	-	-	-	-	-	-
	Vormischung	-	10	-	-	-	-	-	-
Nematodizide	Pulver	1	-	-	2	2	-	6	1
	Granulat	1	-	-	1	-	-	1	-
	Suspension	1	3	-	5	5	-	4	4
	Lösung	-	-	-	-	4	-	-	-
	Paste	10	2	3	-	-	-	-	-
	Gel	3	-	-	-	-	-	-	-
	Tablette	-	51	17	-	1	-	-	-
	Kautablette	2	25	-	-	-	-	-	-
	Vormischung	-	-	-	-	-	-	3	1

4.6. Fachinformationen

Von den insgesamt 222 zugelassenen Endoparasitika in Österreich waren nur 215 Fach- bzw. Gebrauchsinformationen erhältlich. Für die verbleibenden sieben Präparate konnten weder im Arzneispezialitätenregister der AGES noch über den Webauftritt der European Medicines Agency (EMA) Informationen zu den betreffenden Produkten bezogen werden. Kontaktversuche (via E-Mail) mit den zuständigen Zulassungsinhabern blieben erfolglos. Die entsprechenden Informationen zu den fehlenden Medikamenten konnten daher leider nicht in die Diplomarbeit aufgenommen werden (Tabelle 44).

Tabelle 44: Fehlende Fachinformationen, Zulassungsinhaber/-in und betreffende Tierart (Arzneispezialitätenregister 2020).

Bezeichnung	Zulassung	Zieltierart							
		Pf	Hd	Kz	Rd	Sf	Zg	Sw	Hu
Febantel 2,5% "AniMed Service" - Pulver zum Eingeben für Tiere	Animed Service AG, Österreich	X			X	X		X	
Milbetab 12,5 mg/125 mg Tabletten für Hunde	Chanelle Pharmaceuticals Manufacturing Ltd, Irland		X						
Milipraz 12,5 mg/125 mg Tabletten für Hunde	Chanelle Pharmaceuticals Manufacturing Ltd, Irland		X						
Albendazol-aniMedica 100 mg/ml Suspension zum Eingeben für Rinder	aniMedica GmbH, Deutschland				X				
Chanox Multi 50 mg/ml Suspension zum Eingeben für Ferkel, Kälber und Lämmer	Chanelle Pharmaceuticals Manufacturing Ltd, Irland								X
Ridamec 1 mg/ml oral Lösung zum Eingeben für Schafe	Chanelle Pharmaceuticals Manufacturing Ltd, Irland					X			
Forceris 30 mg/ml + 133 mg/ml Injektionssuspension für Ferkel	Ceva Sante Animale, Frankreich								X

Zusätzlich zu den fehlenden Fachinformationen konnte in einer Fachinformation bei einem in Österreich zugelassenen Präparat eine fehlerhafte bzw. missverständliche Angabe gefunden werden. In der Fachinformation des Präparates „Endogard Plus XL Tabletten für Hunde“ des Zulassungsinhabers „Krka d. d. (Slowenien)“ schlich sich eine Unstimmigkeit bei der Wirkstoffbezeichnung im Unterpunkt „4.9 Dosierung und Art der Anwendung“ ein. Die empfohlenen Dosierungen betragen laut Zulassungsinhaber/-in 15 mg/kg Körpergewicht Febantel, 14,4 mg /kg Pyrantel und 5 mg/kg Praziquantel. Die fehlerhafte Angabe bezieht sich auf den Wirkstoff Pyrantel, der bei einer Dosierung von 14,4 mg/kg Körpergewicht in Form des Salzes der Embonsäure (Pyrantelembonat) vorliegen müsste. Wird die empfohlene Dosis in

5. Diskussion

5.1. Allgemeines

Die vorliegende Diplomarbeit hatte sich zum Ziel gesetzt, alle in Österreich zugelassenen Endoparasitika bei den Haussäugetieren (Pferd, Hund, Katze, Rind, Schaf, Ziege, Schwein) und beim Geflügel (Huhn) tabellarisch zu erfassen. Da bis dato keine derartige Auflistung existierte, wurden alle zum Stand Juni 2020 zugelassenen Präparate systematisch erhoben und in eine Excel-Tabelle übertragen. Grundlage der Diplomarbeit war die Annahme, dass in Österreich - unter Berücksichtigung der Kaskadenregelung - zur Bekämpfung aller heimisch relevanten Endoparasitosen auch entsprechende Präparate bei den genannten Tieren zugelassen sind. Unter Zuhilfenahme des Arzneispezialitätenregisters der AGES und des Webauftritts der European Medicines Agency (EMA) wurden die gängigsten antiparasitären Wirkstoffe bei den genannten Tierarten systematisch überprüft und alle Zulassungen in tabellarischer Übersicht erfasst. Die der Diplomarbeit angehängte Excel-Tabelle listet alle in Österreich zugelassenen Endoparasitika (Zeitpunkt: Juli 2020) bei den untersuchten Tierarten auf. Die Arbeit gliedert sich in insgesamt 24 einzelne Tabellen, die anhand der Wirkstoffgruppe (Nematodizide, Trematodizide, Cestodizide und Antiprotozoika) und den Tierarten (Pferd, Hund + Katze, Rind, Schaf + Ziege, Schwein, Geflügel) aufgeteilt sind. Innerhalb einer Tabelle wurden alle zugelassenen Präparate nach Wirkstoffübergruppe und Wirkstoff angeführt. Für jedes zugelassene Präparat wurde zusätzlich die Fachinformation durchgearbeitet, um die für die Diplomarbeit wichtigsten Informationen in die Tabelle zu übertragen. Für jedes Präparat wurde neben dem enthaltenen Wirkstoff bzw. den enthaltenen Wirkstoffen noch der/die Zulassungsinhaber/-in, die betreffende Tierart, Dosierungsangaben, die Applikationsform, Indikationen, Kontraindikationen, einzuhaltende Wartezeiten (für essbare Gewebe und Milch in Tage) und besondere Informationen erhoben. Zusätzlich werden die Quellen der Fachinformationen (Arzneispezialitätenregister oder EMA) und die für die jeweilige Zulassung in der Fachinformation angegebenen sensiblen Parasiten (Parasiten im Detail) angeführt.

Da ständig neue Präparate zugelassen und bislang zugelassene Arzneispezialitäten aus dem Register wieder entnommen werden, stellt die Excel-Tabelle nur eine momentane Erfassung (Stand Juni 2020) aller Endoparasitika in Österreich dar. Die Diplomarbeit erhebt daher keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Zusätzlich können angegebene Dosierungsangaben Fehler enthalten, sodass diese nur als Richtwerte angesehen werden dürfen. Die Angaben dürfen daher nicht für Therapien herangezogen werden, sodass stets auf die Herstellerangaben in

der Fach- bzw. Gebrauchsinformation geachtet werden muss. Gleichzeitig sind alle für die Anwendung der jeweiligen Präparate notwendigen Informationen (z. B. Wechselwirkungen mit anderen Arzneistoffen) aus den entsprechenden Fach- bzw. Gebrauchsinformationen zu entnehmen.

5.2. Zulassungen

Die in Österreich zugelassenen Präparate können in drei unterschiedliche Gruppen gegliedert werden. Je nach Fokus ergeben sich unterschiedliche Anzahlen an Zulassungen, sodass die angegebenen Zahlen immer in Bezug auf die Gruppierung betrachtet werden müssen. Die einzelnen Zulassungen werden in der Diplomarbeit nach Wirkstoffgruppen, nach Präparaten und nach Tierarten gegliedert.

Werden die Zulassungen nach Wirkstoffgruppen (Nematodizide, Trematodizide, Cestodizide und Antiprotozoika) gegliedert, können die in Österreich registrierten Präparate insgesamt 410 mal angeführt werden. Hierbei muss erwähnt werden, dass es etliche Präparate gibt, die entweder bei mehreren Tierarten angewendet werden können (z. B. Rind und Schwein) oder aufgrund der Wirkstoffzusammensetzung nicht nur bei einer Wirkstoffgruppe gelistet wird. Unter Berücksichtigung, dass diese Zahl nicht die tatsächliche Anzahl der zugelassenen Präparate widerspiegelt, stellt die Gruppe der Nematodizide mit 253 von 410 Auflistungen den größten Anteil dar.

Werden die zugelassenen Präparate nach Tierarten gelistet und innerhalb dieser Gruppen nur einmalig gezählt, sind in Österreich 277 Zulassungen registriert. Unterteilt man die Zulassungen zusätzlich noch anhand der Tiere in zwei Untergruppen (Haustiere versus Nutztiere), so sind mehr als die Hälfte (171/277) aller Registrierungen bei den Haustieren (Pferd, Hund und Katze) zu finden.

Werden alle in Österreich zugelassenen Präparate in einer Reihe aufgelistet und nur einmalig gezählt - unabhängig von ihrer Wirkstoffzusammensetzung und den tierartübergreifenden Einsatzgebieten – so sind insgesamt 222 unterschiedliche Präparate als Endoparasitika in Österreich registriert.

5.3. Applikationsformen

Neben den einzelnen Zulassungen wurden auch die unterschiedlichen Applikationsformen genauer untersucht. Die insgesamt 222 einzelnen Präparaten, die in Summe 410 mal in der Tabelle angeführt werden, können entweder peroral, intraruminal, als spot-on- bzw. pour-on, subkutan oder intramuskulär appliziert werden. Da von insgesamt 222 Präparaten sieben Fachinformationen nicht erhältlich waren, konnten nur 215 Zulassungen und aufgrund der Wirkstoff- und Tierart-übergreifenden Anwendungen nur insgesamt 399 Anwendungsgebiete berücksichtigt werden.

Aufgrund der Praktikabilität und der verschiedenen Anwendungsgebiete treten große Unterschiede in der Häufigkeit der einzelnen Applikationsformen auf. Am häufigsten können Endoparasitika in Österreich peroral verabreicht werden (286/399). Intramuskuläre Injektionslösungen und intraruminale Applikationssysteme (je 2/399) kommen hingegen äußerst selten vor. Innerhalb der peroral zu verabreichenden Medikamenten können zusätzlich unterschiedliche Zubereitungsformen unterschieden werden (Pulver, Granulat, Suspension, Lösung, Paste, Gel, Tablette, Kautablette oder Vormischung). Tabletten stellen mit mehr als die Hälfte aller peroralen Anwendungen den größten Anteil dieser Gruppe, gefolgt von Suspensionen, Kautabletten, Pasten, Pulver, Lösungen, Gelen, Vormischungen und Granulate.

5.4. Arzneimittelresistenzen

Arzneimittelresistenzen treten weltweit auf und betreffen nicht nur Antibiotika, sondern auch zahlreiche Anthelminthika (Shalaby 2013, European Medicines Agency 2017, Aslam et al. 2018). Orientiert man sich an der von der World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (WAAVP) vorgegebenen Definition von Resistenz (die Fähigkeit von Parasiten eine bestimmte Dosis eines Arzneimittels zu überleben, die für die meisten Parasiten dieser Art tödlich wäre), so treten Resistenzen vor allem bei älteren Wirkstoffklassen auf. Betroffen sind hierbei insbesondere BMZ, PYR, IZT und MZL (European Medicines Agency 2017).

Die Anthelminthika- und Antiparasitika-Resistenzlage in Österreich ist noch weitgehend unerforscht. Es liegen nur wenige Untersuchungen diesbezüglich vor, sodass in diesem Bereich unbedingt weiter geforscht werden sollte (National Library of Medicine 2020). Zum derzeitigen Zeitpunkt (Juli 2020) sind nur Untersuchungen bei Schafen in Österreich durchgeführt worden, sodass bei diesen Tierarten eine Resistenz gegenüber Benzimidazolen

festgestellt werden konnte (Hinney et al. 2020b, National Library of Medicine 2020). Da bei Verdachtsfällen einer Anthelminthika-Resistenz in Betrieben ein Wechsel des Arzneimittels durchgeführt werden sollte, ist es wichtig, die Resistenzlage in Österreich zu erheben. Um die Resistenzentwicklung bei Pferdeparasiten unter Kontrolle halten zu können, wird ein spezifisches Entwurmungsmanagement, das sogenannte „targeted selective treatment“, empfohlen (ESCCAP Empfehlung zur Behandlung und Kontrolle gastrointestinaler Parasiten bei Pferden und anderen Equiden 2019).

5.5. Umwidmung

Trotz der großen Anzahl an zugelassenen Endoparasitika in Österreich können mit den vorhandenen Präparaten nicht alle beleuchteten Tierarten und Parasitengruppen abgedeckt werden. Aufgrund eines Therapienotstandes und mithilfe der Kaskadenregelung lassen sich jedoch bei anderen Tierarten zugelassene Medikamente bzw. Wirkstoffe entsprechend umwidmen.

Obwohl in Österreich über 90.000 Ziegen registriert sind (Nachhaltige Tierhaltung Österreich 2018), ist für diese Tiere nur ein einziger Wirkstoff (Eprinomectin) mit einem einzelnen Präparat zugelassen. Dementsprechend müssen bei Parasitosen - verursacht durch gegenüber Eprinomectin unempfindliche Parasiten - Umwidmungen vorgenommen werden. Als Weidetiere parasitieren bei Ziegen ähnliche bzw. dieselben Parasiten wie bei Schafen, sodass sowohl bei Nematodiziden (mit Ausnahme von Eprinomectin), als auch bei Trematodiziden, Cestodiziden und Antiprotozoika Präparate im Bedarfsfall umgewidmet werden müssen.

Obwohl Schafe ebenso wie Ziegen zu den sogenannten minor species gezählt werden (American Veterinary Medical Association 2020), kommt es bei den Schafen seltener zu einem Therapienotstand bzgl. Endoparasitika. Die zugelassenen Präparate decken den Großteil der heimischen Endoparasiten ab.

Umwidmungen müssen zusätzlich noch für in Österreich selten auftretende Endoparasiten bei Pferden (Antiprotozoika und Trematodizide), Hunden und Katzen (Trematodizide) bzw. Schweinen und Hühnern (Trematodizide) vorgenommen werden.

Obwohl für Schweine in Österreich keine cestodizid wirkenden Medikamente zugelassen sind, müssen keine Umwidmungen durchgeführt werden. Grund hierfür ist, dass adulte Cestoden beim Schwein nicht vorkommen und eine cestodizide Therapie nur die intestinalen Parasitenstadien behandeln würde. Die Therapie einer Zystizerkose hingegen (Befall mit

Metazestoden) ist in Österreich nicht zugelassen und darf daher nicht praktiziert werden (Joachim 2005). Umwidmungen kommen daher nicht zum Einsatz. Die Bekämpfung von Cestoden beim Schwein konzentriert sich deshalb auf die Vermeidung von Infektionen (Prophylaxe).

Mit den in Österreich zugelassenen Endoparasitika können - unter Berücksichtigung der Kaskadenregelung - alle relevanten heimischen Endoparasitosen behandelt werden. Umwidmungen müssen vor allem bei Infektionen mit Trematoden vorgenommen werden, da hierfür nur beim Rind und beim Schaf entsprechende Präparate zugelassen sind. Da bei Ziegen nur ein einziges Präparat verfügbar ist, sind bei diesen Tieren die meisten Umwidmungen notwendig. Durch geeignete Präparate bei den anderen Haussäugetieren können jedoch alle wichtigen Parasitosen behandelt werden.

6. Zusammenfassung

Die vorliegende Diplomarbeit hatte zum Ziel, den aktuellen Stand (Juli 2020) der zugelassenen Endoparasitika bei Haussäugetieren (Pferd, Hund, Katze, Rind, Schaf, Ziege, Schwein) und Nutzgeflügel (Huhn) in Österreich zu erfassen. Aufgrund einer bislang fehlenden Auflistung wurde angenommen, dass unter Berücksichtigung der Kaskadenregelung alle in Österreich relevanten Endoparasiten mit den hierzulande zugelassenen Präparaten behandelt werden können. Mithilfe des Arzneispezialitätenregisters der Österreichischen Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit (AGES) und des Webauftritts der European Medicines Agency (EMA) wurden antiparasitäre Wirkstoffe systematisch für jede betreffende Tierart auf Zulassungen überprüft. Insgesamt besitzen 222 verschiedene Präparate eine Zulassung als Endoparasitikum in Österreich. Aufgrund der Wirkstoffzusammensetzung, des Wirkmechanismus und der tierartübergreifenden Anwendungsmöglichkeiten können die 222 zugelassenen Präparate insgesamt 410-mal in den verschiedenen Tabellen (unterteilt in Wirkstoffgruppe und Tierart) angeführt werden. Innerhalb der 410 Anwendungsgebieten waren die Nematodizide mit 253 Auflistungen die dominierende Wirkstoffgruppe. Die meisten Präparate sind bei Hunden und Katzen zugelassen (265/410), die wenigsten bei der Ziege (1/410). Durch die in Österreich zugelassenen Endoparasitika können insgesamt 71 verschiedene Gattungen an Endoparasiten bekämpft werden. Die meisten Gattungen können den Nematoda zugeordnet werden (55/71), gefolgt von den Cestoden (9/71), den Protozoen (5/71) und den Trematoden (2/71). Die Medikamente liegen aus Gründen der Praktikabilität in unterschiedlichen Applikationsformen vor. Man unterscheidet zwischen peroralen, intraruminalen, spot-on-, pour-on-, subkutanen oder intramuskulären Applikationsformen. Die meisten Wirkstoffe sind peroral zu verabreichen, wobei innerhalb dieser Gruppe die Tablette die dominierende Zubereitungsform ist. Da in Österreich nicht für alle untersuchten Tiere entsprechende Wirkstoffe zugelassen sind, müssen Umwidmungen gemäß der Kaskadenregelung vorgenommen werden. Therapienotstände können daher bei allen Tierarten auftreten, die sich jedoch in der Regel durch bereits bei anderen Tierarten zugelassenen Medikamenten oder Wirkstoffen beheben lassen. Das Schaf ist das einzige Tier, bei dem alle untersuchten Wirkstoffgruppen (Nematodizide, Trematodizide, Cestodizide und Antiprotozoika) entsprechende Zulassungen besitzen. Bei der Ziege ist nur ein einziges Präparat als Endoparasitikum registriert. für diese Tierart müssen die meisten Umwidmungen durchgeführt werden.

7. Summary

Patrick Messner: Drugs registered in Austria for the control of endoparasites of domestic mammals (dog, cat, horse, cattle, sheep, goat, pig) and poultry (chicken)

The aim of this diploma thesis was to determine the current status (July 2020) of approved endoparasitics in domestic mammals (horse, dog, cat, cattle, sheep, goat, pig) and poultry (chicken) in Austria. Due to a so far deficient listing, it was assumed that all endoparasites relevant in Austria can be treated with drugs authorised in this country under consideration of the “Kaskadenregelung” (cascade regulation). With the help of the medicinal register of the Austrian Agency for Health and Food Safety and the website of the European Medicines Agency (EMA), antiparasitic substances were systematically screened for approvals for each animal species. A total of 222 different preparations are authorised as endoparasiticides in Austria. Due to the composition of the active substance, the mechanism of action and the applications for different animal species, the 222 approved preparations can overall be listed 410 times in different tables (subdivided into active ingredients and animal species). Within the 410 areas of application, nematocides were the dominant active ingredients with 253 listings. Most of the preparations are approved for dogs and cats (265/410), the fewest for goats (1/410). The endoparasiticides authorised in Austria allow a total of 71 different genera of endoparasites to be combatted. Most genera can be assigned to the Nematoda (55/71), followed by Cestodea (9/71), Protozoa (5/71) and Trematoda (2/71). Based on practicability the drugs are available in different forms of application. A distinction is made between peroral, intraruminal, spot-on, pour-on, subcutaneous or intramuscular forms of application. Most of the active substances must be administered perorally, whereas within this group tablets are the dominant form of preparation. Due to the lack of approved drugs for all above listed animals in Austria, reclassifications must be made in accordance with the “Kaskadenregelung” (cascade regulation). Therapeutic contingencies can therefore occur in almost every animal species, but these can usually be covered by drugs or active substances already approved for other animal species. Sheep are the only animals in which all the groups of active substances (nematocides, trematocides, cestocides and antiprotozoals) have the appropriate authorisations. By contrast for goats, only one preparation is registered as an endoparasiticide. Most of the reclassifications have to be carried for this species.

8. Literatur- und Internetquellenverzeichnis

8.1. Literaturverzeichnis

Al-Quadri RF, Abu-Basha EA, Ababneh MM, Ismail ZB, Idkaidek NM. 2020. Pharmacokinetics of toltrazuril and its metabolites in pregnant and nonpregnant ewes and determination of their concentrations in milk, allantoic fluid, and newborn plasma. *J Vet Pharmacol Ther* 43(4):339–346. doi: 10.1111/jvp.12845.

Alberigi B, de Souza CDSF, Fernandes JI, Alexandre M, Labarthe N. 2020. Use of slow-release injectable moxidectin for treatment of *Dirofilaria immitis* infection during pregnancy. *Front Vet Sci* 6:440. doi: 10.3389/fvets.2019.00440.

Artho R, Schnyder M, Kohler L, Torgerson P R, Hertzberg H. 2007. Avermectin-resistance in gastrointestinal nematodes of boer goats and dorper sheep in Switzerland. *Vet Parasitol* 144(1-2):68–73. doi: 10.1016/j.vetpar.2006.09.032.

Aslam B, Wang W, Arshad MI, Khurshid M, Muzammil S, Rasool MH, Nisar MA, Alvi RF, Aslam MA, Quamar MU, Salamat MKF, Baloch Z. Antibiotic resistance: a rundown of a global crisis. *Infect Drug Resist* 11:1645–1658. doi: 10.2147/IDR.S173867.

Atchison WD, Geary TG, Manning B, VandeWaa EA, Thompson DP. 1992. Comparative neuromuscular blocking actions of levamisole and pyrantel-type anthelmintics on rat and gastrointestinal nematode somatic muscle. *Toxicol Appl Pharmacol* 112(1):133–142. doi: 10.1016/0041-008x(92)90289-5.

Bach U, Kalthoff V, Mundt HC, Popp A, Rinke M, Dauschies A, Lüttge B. 2003. Parasitological and morphological findings in porcine isosporosis after treatment with symmetrical triazintriones. *Parasitol Res* 91(1):27–33. doi: 10.1007/s00436-003-0828-3.

Baiak BHB, Lehnen CR, da Rocha RA. 2018. Anthelmintic resistance in cattle: A systematic review and meta-analysis. *Livest Sci* 217, 127–135. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2018.09.022>

Balbo T, Constantini R, Gallo MG, Lanfranchi P. 1977. Distribution of nematode parasites of the digestive system in sheep (*Ovis aries*) and goats (*Capra hircus*) of the piedmontese and valdostano alpine Arc. *Parassitologia* 19(1-2):59–61.

Bapece BP, Calsamiglia S, Castells G, Arboix M, Cristofol C. 2001. Effect of ruminal microflora on the biotransformation of netobimin, albendazole, albendazole sulfoxide, and albendazol sulfoxide enantiomers in an artificial rumen. *J Anim Sci* 79(5):1288–94. doi: 10.2527/2001.7951288x.

Bauer C. 1990. Comparative efficacy of praziquantel, albendazole, febantel and oxfendazole against *Moniezia expansa*. *Vet Rec* 127(14):353–354.

- Bauer C. 2005. Helminthosen des Nutzgeflügels. In: Schnieder T, Hrsg. 2005. Veterinärmedizinische Parasitologie. 6., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage. Stuttgart: Parey in MVS Medizinverlage Stuttgart GmbH & Co. KG, 600–633. ISBN: 978-3-8304-4135-9.
- Belloli C, Lai OR, Ormas P, Zizzadoro C, Sasso G, Crescenzo G. Pharmacokinetics and mammary elimination of imidocarb in sheep and goats. *J Dairy Sci* 89(7):2465–2472. doi: 10.3168/jds.S0022-0302(06)72320-7.
- Bentounsy B, Khaznadar A, Cabaret J. 2012. Resistance of *Trichostrongylus* spp. (nematoda) to benzimidazole in Algerian cattle herds grazed with sheep. *Parasitol Res* 110(2):1021–3. doi: 10.1007/s00436-011-2556-4.
- Bjørn H, Roepfstorff A, Waller PJ, Nansen P. 1990. Resistance to levamisole and cross-resistance between pyrantel and levamisole in *Oesophagostomum quadrispinulatum* and *Oesophagostomum dentatum* of pigs. *Vet Parasitol* 37(1):21–30. doi: 10.1016/0304-4017(90)90022-4.
- Blanton RE, Wachira TM, Zeyhle EE, Njoroge EM, Magambo JK, Schantz PM. 1998. Oxfendazole treatment for cystic hydatid disease in naturally infected animals. *Antimicrob Agents Chemother* 42(3):601–605. doi: 10.1128/AAC.42.3.601.
- Borgsteede Fred HM, Dercksen DD, Huijbers R. 2007. Doramectin and albendazole resistance in sheep in the Netherlands. *Vet Parasitol* 144(1–2):180–183. doi: 10.1016/j.vetpar.2006.09.031.
- Boy MG, Galligan DT, Divers TJ. 1990. Protozoal encephalomyelitis in horses: 82 cases (1972–1986). *J Am Vet Med Assoc* 196(4):632–634.
- Braae UC, Kabululu M, Normark ME, Nejsum P, Ngowi HA, Johansen MV. 2015. *Taenia hydatigena* cysticercosis in slaughtered pigs, goats, and sheep in Tanzania. *Trop Animal Health Prod* 47(8):1523–1530. doi: 10.1007/s11250-015-0892-6.
- Butler CM, Nijhof AM, van der Kolk JH, de Haseth OB, Taoufik A, Jongejan F, Jouwers D J. 2008. Repeated high dose imidocarb dipropionate treatment did not eliminate *Babesia caballi* from naturally infected horses as determined by PCR–reverse line blot hybridization. *Vet Parasitol* 151(2–4):320–322. doi: 10.1016/j.vetpar.2007.11.010.
- Castro-Hermida JA, Pors I, Poupin B, Ares-Mazas E, Chartier C. 2005. Prevalence of *Giardia duodenalis* and *Cryptosporidium parvum* in goat kids in western France. *Small Rumin Res* 56(1–3):259–264. doi: 10.1016/j.smallrumres.2004.06.007.
- Chai JY. 2013. Praziquantel treatment in trematode and cestode infections: an update. *Infect Chemother* 45(1):32–43. doi: 10.3947/ic.2013.45.1.32.
- Claerebout E, De Wilde N, Van Mael E, Casaert S, Velde FV, Roeber F, Veloz PV, Levecké B, Geldhof P. 2020. Anthelmintic resistance and common worm control practices in sheep farms in Flanders, Belgium. *Vet Parasitol Reg Stud Reports*. 20:100393. doi: 10.1016/j.vprsr.2020.100393.

- Corba J, Lietava P, Düwl D, Reisenleiter R. 1979. Efficacy of fenbendazole against the most important trematodes and cestodes of ruminants. *Br Vet J* 135(4):318–323. doi: 10.1016/s0007-1935(17)32832-4.
- Delafosse A, Castro-Hermida JA, Baudry C, Ares-Mazas E, Chartier C. 2006. Herd-level risk factors for *Cryptosporidium* infection in dairy-goat kids in western France. *Prev Vet Med* 77(1–2):109–121. doi: 10.1016/j.prevetmed.2006.07.001.
- Castro-Hermida JA, Delafosse A, Pors I, Ares-Mazas E, Chartier C. 2005. *Giardia duodenalis* and *Cryptosporidium parvum* infections in adult goats and their implications for neonatal kids. *Vet Rec* 157(20):623–627. doi: 10.1136/vr.157.20.623.
- De Waele V, Speybroeck N, Berkvens D, Mulcahy G, Murphy TM. 2010. Control of cryptosporidiosis in neonatal calves: use of halofuginone lactate in two different calf rearing systems. *Prev Vet Med* 96(3–4):143–151. doi: 10.1016/j.prevetmed.2010.06.017.
- Deplazes P, Joachim A, Mathis A, Strube C, Taubert A, von Samson-Himmelstjerna G, Zahner H. 2020. *Parasitologie für die Tiermedizin*. 4., überarbeitete Auflage. Stuttgart: Georg Thieme Verlag KG. ISBN: 978-3132421387
- Deplazes P. 2005. Helminthosen von Hund und Katze. In: Schnieder T (Hrsg). 2005. *Veterinärmedizinische Parasitologie*. 6., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage. Stuttgart: Parey in MVS Medizinverlage Stuttgart GmbH & Co. KG, 444–519. ISBN: 978-3-8304-4135-9
- DeVaney JA, Craig T M, Rowe LD. 1992. Resistance to ivermectin by *Haemonchus contortus* in goats and calves. *Int J Parasitol* 22 (3):369–376. doi: 10.1016/s0020-7519(05)80015-3.
- Dirikolu L, Lehner F, Nattrass C, Bentz BG, Woods WE, Carter WG, Karpiesiuk W, Jacobs J, Boyles J, Harkins JD, Grantstrom DE, Tobin T. 1999. Diclazuril in the horse: its identification and detection and preliminary pharmacokinetics. *J Vet Pharmacol Ther* 22(6):374–379. doi: 10.1046/j.1365-2885.1999.00232.x.
- Dubey JP, Bauer C. 2018. A review of *Eimeria* infections in horses and other equids. *Vet Parasitol* 256:58–70. doi: 10.1016/j.vetpar.2018.04.010.
- Dubey JP, Howe DK, Furr M, Saville WJ, Marsh AE, Reed SM, Grigg ME. 2015. An update on *Sarcocystis neurona* infections in animals and equine protozoal myeloencephalitis (EPM). *Vet Parasitol* 209(0):1–42. doi: 10.1016/j.vetpar.2015.01.026.
- Dueger EL, Moro PL, Gilman RH. 1999. Oxfendazole Treatment of sheep with naturally acquired hydatid disease. *Antimicrob Agents Chemother* 43(9):2263–2267.
- Edelhofer R, Prossinger H. 2010. Infection with *Toxoplasma gondii* during pregnancy: seroepidemiological studies in Austria. *Zoonoses Public Health* 57(1):18–26. doi: 10.1111/j.1863-2378.2009.01279.x.

- Edmonds MD, Johnsen EG, Edmonds JD. 2010. Anthelmintic Resistance of *Ostertagia ostertagi* and *Cooperia oncophora* to macrocyclic lactones in cattle from the western United States. *Vet Parasitol*. 170(3–4):224–229. doi: 10.1016/j.vetpar.2010.02.036.
- El-Abdellati A, Geldhof P, Claerebout E, Vercruyse J, Charlier J. 2010. Monitoring macrocyclic lactone resistance in *Cooperia oncophora* on a Belgian cattle farm during four consecutive years. *Vet Parasitol* 171(1–2):167–171. doi: 10.1016/j.vetpar.2010.03.003.
- El-Makawy A, Radwan HA, Ghaly IS, El-Raouf AA. 2006. Genotoxic, teratological and biochemical effects of anthelmintic drug oxfendazole maximum residue limit (MRL) in male and female mice. *Reprod Nutr Dev* 46(2):139–156. doi: 10.1051/rnd:2006007.
- Eom KS, Kim SH, Rim HJ. 1988. Efficacy of praziquantel (cesocide injection) in treatment of cestode infections in domestic and laboratory animals. *Kisaengchunghak Chapchi* 26(2):121–126. doi: 10.3347/kjp.1988.26.2.121
- Fabrick C, Bugbee A, Fosgate G. 2010. Clinical features and outcome of *Heterobilharzia americana* infection in dogs. *J Vet Intern Med* 24(1):140–144. doi: 10.1111/j.1939-1676.2009.0429.x.
- Feng Y, Xiao L. Zoonotic potential and molecular epidemiology of *Giardia* species and giardiasis. *Clin Microbiol Rev* 24(1):110–140. doi: 10.1128/CMR.00033-10.
- Filip KJ, Pyziel AM, Jezewski W, Myczka AW, Demiaszkiewicz AW, Laskowski Z. 2019. First molecular identification of *Taenia hydatigena* in wild ungulates in Poland. *Ecohealth* 16(1):161–170. doi: 10.1007/s10393-019-01392-9.
- Foreyt WJ. 1988. Efficacy and safety of albendazole against experimentally induced *Fasciola hepatica* infections in goats. *Vet Parasitol* 26(3–4):261–264. doi: 10.1016/0304-4017(88)90094-5.
- Foreyt WJ, Gorham JR. 1988. Evaluation of praziquantel against induced *Nanophyetus salmincola* infections in coyotes and dogs. *Am J Vet Res* 49(4):563–565.
- Gardner TB, Hill DR. 2001. Treatment of giardiasis. *Clin Microbiol Rev* 14(1):114–128. doi: 10.1128/CMR.14.1.114-128.2001.
- Gavidia CM, Gonzalen AE, Lopera L, Jayashi C, Angelats R, Barron EA, Ninaquispe B, Villarreal L, Garcia HH, Verastegui MR, Gilman RH. 2009. Evaluation of nitazoxanide and oxfendazole efficacy against cystic echinococcosis in naturally infected sheep. *Am J Trop Med Hyg* 80(3):367–372. doi: 10.4269/ajtmh.2009.80.367.
- Gavidia CM, Gonzalez AE, Barron EA, Ninaquispe B, Llamosas M, Verastegui MR, Robinson C, Gilman RH. Evaluation of oxfendazole, praziquantel and albendazole against cystic echinococcosis: a randomized clinical trial in naturally infected sheep. *PLoS Negl Trop Dis* 4(2):e616. doi: 10.1371/journal.pntd.0000616.
- Geary TG, Bourguinat C, Prichard RK. 2011. Evidence for macrocyclic lactone anthelmintic resistance in *Dirofilaria immitis*. *Top Companion Anim Med* 26(4):186–192. doi: 10.1053/j.tcam.2011.09.004.

- Geary TG, Hoskin BC, Skuce PJ, von Samson-Himmelstjerna G, Maeder S, Holdsworth P, Pomroy W, Vercruyse J. 2012. World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (W.A.A.V.P.) Guideline: Anthelmintic combination products targeting nematode infections of ruminants and horses. *Vet Parasitol* 190:306–316. doi: 10.1016/j.vetpar.2012.09.004
- Gemmell MA, Johnstone PD. 1983. Efficacy of praziquantel against ovine cysticercosis caused by *Taenia hydatigena*. *Res Vet Sci* 34(2):199–204.
- Gemmell MA, Parmeter SN, Sutton RJ, Khan N. 1981. Effect of mebendazole against *Echinococcus granulosus* and *Taenia hydatigena* cysts in naturally infected sheep and relevance to larval tapeworm infections in man. *Z Parasitenkd* 64(2):135–147. doi: 10.1007/BF00930490.
- Geurden T, Chartier C, Franke J, Frangipane di Regalbono A, Traversa D, von Samson-Himmelstjerna G, Demeler J, Vanimisetti HB, Bartram DJ, Denwood MJ. 2015. Anthelmintic resistance to ivermectin and moxidectin in gastrointestinal nematodes of cattle in Europe. *Int J Parasitol Drugs Drug Resist*, 5(3):163–171. doi: 10.1016/j.ijpddr.2015.08.001.
- Gerwert S, Failing K, Bauer C. 2020. Prevalence of levamisole and benzimidazole resistance in *Oesophagostomum* populations of pig-breeding farms in North Rhine-Westphalia, Germany. *Parasitol Res* 88, 63–68. doi: 10.1007/s004360100507.
- Geurden T, van Doorn D, Claerebout E, Kooyman F, De Keersmaecker S, Vercruyse J, Besognet B, Vanimisetti B, Frangipane di Regalbono A, Beraldo P, Di Cesare A, Traversa D. 2014. Decreased strongyle egg re-appearance period after treatment with ivermectin and moxidectin in horses in Belgium, Italy and The Netherlands. *Vet Parasitol* 204(3-4):291–296. doi: 10.1016/j.vetpar.2014.04.013.
- Geyer J, Jank C. 2012. Treatment of MDR1 mutant dogs with macrocyclic lactones. *Curr Pharm Biotechnol* 13(6):969–986. doi: 10.2174/138920112800399301.
- Giadinis ND, Lafi SQ, Ionnidou E, Papadopoulos E, Terpsidis K, Karanikolas G, Petridou E J, Brozos C, Karatzias H. 2013. Reduction of the abortion rate due to *Toxoplasma* in 3 goat herds following administration of sulfadimidine. *Can Vet J* 54(11):1080–1082.
- Giadinis ND, Papadopoulos E, Panousis N, Papazahariadou M, Lafi SQ, Karatzias H. 2007. Effect of halofuginone lactate on treatment and prevention of lamb cryptosporidiosis: an extensive field trial. *J Vet Pharmacol Ther* 30(6):578–582. doi: 10.1111/j.1365-2885.2007.00900.x.
- Gizaw Y, Gegersa M, Fayera T. 2017. Dourine: a neglected disease of equids. *Trop Anim Health Prod* 49(5):887–897. doi: 10.1007/s11250-017-1280-1.
- Gookin JL, Copple CN, Papich MG, Poore MF, Stauffer SH, Birkenheuer AJ, Twedt DC, Levy MG. 2006. Efficacy of ronidazole for treatment of feline *Tritrichomonas foetus* infection. *J Vet Intern Med* 20(3):536–543.
- Grause JF, Ueti MW, Nelson JT, Knowles DP, Kappmeyer LS, Bunn TO. 2012. Efficacy of imidocarb dipropionate in eliminating *Theileria equi* from experimentally infected horses. *Vet J* 196(3):541–546. doi: 10.1016/j.tvjl.2012.10.025

- Hanna REB, McMahon C, Ellison S, Edgar HW, Kajugu PE, Gordon A, Irwin D, Barley JP, Malone FE, Brennan GP, Fairweather I. 2015. *Fasciola hepatica*: a comparative survey of adult fluke resistance to triclabendazole, nitroxynil and closantel on selected upland and lowland sheep farms in Northern Ireland using faecal egg counting, coproantigen ELISA testing and fluke histology. *Vet Parasitol* 207(1–2):34–43. doi: 10.1016/j.vetpar.2014.11.016.
- Hemphill A, Gottstein B. 2006. Parasitische Protozoen. In: Hiepe T, Lucius R, Gottstein B, Hrsg. *Allgemeine Parasitologie mit den Grundzügen der Immunologie, Diagnostik und Bekämpfung*. Stuttgart: MVS Medizinverlag Stuttgart GmbH & Co. KG, 80–109. ISBN: 978-3830-44101-4.
- Hiepe T, Dauschies A. 2006. Strategien der Parasitenbekämpfung – Ziele, Möglichkeiten, Grenzen. In: Hiepe T, Lucius R, Gottstein B, Hrsg. *Allgemeine Parasitologie mit den Grundzügen der Immunologie, Diagnostik und Bekämpfung*. Stuttgart: MVS Medizinverlag Stuttgart GmbH & Co. KG, 381–396. ISBN: 978-3830-44101-4.
- Hinney B, Cvjetkovic V, Espigares D, Vanhara J, Waehner C, Ruttkowski B, Selista R, Sperling D, Joachim A. 2020a. *Cystoisospora suis* control in Europe is not always effective. *Front Vet Sci* 7:113. doi: 10.3389/fvets.2020.00113.
- Hinney B, Schoiswohl J, Melville L, Ameen VJ, Wille-Piazzai W, Bauer K, Joachim A, Krücken J, Skuce PJ, Krametter-Frötscher R. 2020b. High frequency of benzimidazole resistance alleles in trichostrongyloids from Austrian sheep flocks in an alpine transhumance management system. *BMC Vet Res* 16(1):132. doi: 10.1186/s12917-020-02353-z.
- Hinney B, Wirtherle NC, Kyule M, Miethe N, Zessin KH, Clausen PH. 2011. Prevalence of helminths in horses in the state of Brandenburg, Germany. *Parasitol Res* 108, 1083. doi: 10.1007/s00436-011-2362-z.
- Hohenberger GE. 2000. Zur Kontamination der Ausläufe von Freiland-Legebetrieben mit parasitären Objekten. Dissertation, Veterinärmedizinische Universität Wien.
- Hornok S, Edelhofer R, Földvari G, Joachim A, Farkas R. 2007. Serological evidence for *Babesia canis* infection of horses and an endemic focus of *B. caballi* in Hungary. *Acta Vet Hung* 55(4):491–500. doi: 10.1556/AVet.55.2007.4.8.
- Hoste H, Sotiraki S, Torres-Acosta JPJ. 2011. Control of endoparasitic nematode infections in goats. *Vet Clin North Am Food Anim Pract* 27 (1):163–173. doi: 10.1016/j.cvfa.2010.10.008.
- Howell AK, Malalana F, Beesley NJ, Hodgkinson JE, Rhodes H, Sekiya M, Archer A, Clough HE, Gilmore P, Williams DJL. 2020. *Fasciola hepatica* in UK horses. *Equine Vet J* 52(2):194–199. doi: 10.1111/evj.13149.
- Iqbal A, Tariq KA, Wazir VS, Singh R. 2013. Antiparasitic efficacy of artemisia absinthium, toltrazuril and amprolium against intestinal coccidiosis in goats. *J Parasit Dis* 37(1):88–93. doi: 10.1007/s12639-012-0137-9.

- Joachim A. 2005. Helminthosen des Schweines. In: Schnieder T, Hrsg. 2005. Veterinärmedizinische Parasitologie. 6., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage. Stuttgart: Parey in MVS Medizinverlage Stuttgart GmbH & Co. KG, 369–399. ISBN: 978-3-8304-4135-9.
- Joachim A, Krull T, Schwarzkopf J, Dausgschies A. 2003. Prevalence and control of bovine cryptosporidiosis in German dairy herds. *Vet Parasitol* 112(4):227–288. doi: 10.1016/s0304-4017(03)00006-2.
- Johansen MV, Monrad J, Christensen NO. 1996. Effects of praziquantel on experimental *Schistosoma bovis* infection in goats. *Vet Parasitol* 62(1–2):83–91. doi: 10.1016/0304-4017(95)00849-7.
- Johns DR, Dickeson SJ. 1979. Efficacy of albendazole against *Fasciola hepatica* in sheep. *Aust Vet J* 55(9):431–432. doi: 10.1111/j.1751-0813.1979.tb05599.x.
- Juszczak M, Sadowska N, Udala J. 2019. Parasites of the digestive tract of sheep and goats from organic farms in Western Pomerania, Poland. *Ann Parasitol* 65(3):245–250. doi: 10.17420/ap6503.206
- Kaplan RM. 2004. Drug resistance in nematodes of veterinary importance: a status report. *Trends Parasitol*, 20(10):477–481. doi: 10.1016/j.pt.2004.08.001.
- Kennedy T, Campbell J, Selzer V. Safety of ponazuril 15% oral paste in horses. *Vet Ther* 2(3):223–231.
- Kiontke K, Fitch DH. 2019. Nematodes. *Curr Biol* 23(19):R862–R864. doi: 10.1016/j.cub.2013.08.009.
- Kirkpatrick CE, Skand DL. 1985. Giardiasis in a horse. *J Am Vet Med Assoc* 187(2):163–164.
- Kopp SR, Kotze A C, McCarthy JS, Coleman GT. 2007. High-level pyrantel resistance in the hookworm *Ancylostoma caninum*. *Vet Parasitol* 143(3–4):299–304. doi: 10.1016/j.vetpar.2006.08.036.
- Kopp SR, Kotze AC, McCarthy J S, Traub RJ, Coleman GT. 2008. Pyrantel in small animal medicine: 30 years on. *Vet J* 178 (2):177–184. doi: 10.1016/j.tvjl.2007.06.021.
- Koudela B, Vítovec J. 1998. Experimental Giardiasis in goat kids. *Vet Parasitol* 74(1):9–18. doi: 10.1016/S0304-4017(97)00146-5.
- Krautwald-Junghanns ME, Streubel R, Schmidt V, Richter A, Zumbusch HJ, Lohmann N, Dausgschies A. 2004. The compatibility of ronidazol in racing pigeons in a controlled clinical study. *Dtsch Tierarztl Wochenschr* 111(6):231–236.
- Krämer F, Hammerstein R, Stoye M. Epe C. 2006. Investigations into the prevention of prenatal and lactogenic *Toxocara canis* infections in puppies by application of moxidectin to the pregnant dog. *J Vet Med B Infect Dis Vet Public Health* 53(5):218–223. doi: 10.1111/j.1439-0450.2006.00948.x.

- Kuttler KL, Zaugg JL, Gipson CA. 1987. Imidocarb and parvaquone in the treatment of piroplasmosis (*Babesia equi*) in equids. *Am J Vet Res* 48(11):1613–1616.
- Lalchhandama K. 2010. In vitro effects of albendazole on *Raillietina echinobothrida*, the cestode of chicken, *Gallus domesticus*. *J Young Pharm* 2(4):374–378. doi: 10.4103/0975-1483.71630
- Lanusse CE, Prichard RK. 1992. Methimazole increases the plasma concentrations of the albendazole metabolites of netobimin in sheep. *Biopharm Drug Dispos* 13(2):95–103. doi: 10.1002/bdd.2510130204.
- Lappin, Michael R. 2001. *Feline Internal Medicine Secrets*. Hanley & Belfus, Inc. ISBN: 978-1-56053-461-7.
- Larsen ML, Ritz C, Petersen SL, Nielsen MK. 2011. Determination of ivermectin efficacy against cyathostomins and *Parascaris equorum* on horse farms using selective therapy. *Vet J* 188(1):44–47. doi: 10.1016/j.tvjl.2010.03.009.
- Lee CG, Cho SH, Kim JT, Lee CY. 1996. Efficacy of closantel against *Fasciola hepatica* in Korean native goats. *Vet Parasitol* 65(3–4):307–311. doi: 10.1016/s0304-4017(96)00972-7.
- Lindsay DS, Rippey NS, Powe TA, Sartin EA, Dubey JP, Blagburn BL. Abortions, fetal death, and stillbirths in pregnant pygmy goats inoculated with tachyzoites of *Neospora caninum*. *Am J Vet Res* 56(9):1176–1180.
- Loos-Frank B, Gottstein B. 2006. Helminthen. In: Hiepe T, Lucious R, Gottstein B, Hrsg. *Allgemeine Parasitologie mit den Grundzügen der Immunologie, Diagnostik und Bekämpfung*. Stuttgart: MVS Medizinverlag Stuttgart GmbH & Co. KG, 110–139. ISBN: 978-3830-44101-4.
- Litster AL, Nichols J, Hall K, Camp J, Mohamed AS. 2014. Use of ponazuril paste to treat coccidiosis in shelter-housed cats and dogs. *Vet Parasitol* 202(3–4):319–325. doi: 10.1016/j.vetpar.2014.03.003.
- Llyod S, Smith J. 2001. Activity of toltrazuril and dicalzuril against *Isospora* species in kittens and puppies. *Vet Rec* 148(16):509–511. doi: 10.1136/vr.148.16.509.
- Maes L, Vanparijs O, Lauwers H, Deckers W. 1990. Comparative Efficacy of closantel and triclabendazole against *Fasciola hepatica* in experimentally infected sheep. *Vet Rec* 127(18):450–2.
- Marchiondo AA, White GW, Smith LL, Reinemeyer CR, Dascanio JJ, Johnson EG, Shugart JI. 2006. Clinical field efficacy and safety of pyrantel pamoate paste (19.13% w/w pyrantel base) against *Anoplocephala* spp. in naturally infected horses. *Vet Parasitol* 137(1–2):94–102. doi: 10.1016/j.vetpar.2005.12.019.
- Markoski MM, Trindade ES, Cabrera G, Laschuk A, Galanti N, Zaha A, Nader HB, Ferreira HB. 2006. Praziquantel and albendazole damaging action on in vitro developing *Mesocestoides corti* (platyhelminthes: cestoda). *Parasitol Int* 55(1):51–61. doi: 10.1016/j.parint.2005.09.005.

- Matsuno T, Kobayashi N, Hariguchi F, Okamoto T, Okada Y, Hyashi T. 1996. Investigation for the characteristic anticoccidial activity of diclazuril in battery trials. *J Vet Med Sci* 58(2):129-133. doi: 10.1292/jvms.58.129.
- McTier TM, Kryda K, Wachowski M, Mhabir S, Ramsey D, Rugg D, Mazaleski M, Therrien C, Adams E, Wolff T, Bowman DD. 2019. ProHeart® 12, a moxidectin extended-release injectable formulation for prevention of heartworm (*Dirofilaria immitis*) disease in dogs in the USA for 12 months. *Parasit Vectors* 12(1):369. doi: 10.1186/s13071-019-3632-3.
- Merola VM, Eubig PA. 2014. Toxicology of avermectins and milbemycins (macrocyclic lactones) and the role of p-glycoprotein in dogs and cats. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.* 42(2):313–vii. doi: 10.1016/j.cvsm.2011.12.005.
- Michael SA, Refaii AH, Mansour WH, Selim MK, Higgins AJ. 1979. Efficacy of oxfendazole against natural infestations of nematodes and cestodes in sheep in Egypt. *Vet Rec* 104(15):338–340. doi: 10.1136/vr.104.15.338.
- Miller DK, Craig T M. 1996. Use of anthelmintic combinations against multiple resistant *Haemonchus contortus* in Angora goats. *Small Rumin Res* 19 (3):281–283. [https://doi.org/10.1016/0921-4488\(95\)00761-X](https://doi.org/10.1016/0921-4488(95)00761-X).
- Moll L, Gaasenbeek CP, Velleme P, Borgsteede FH. 2000. Resistance of *Fasciola hepatica* against triclabendazole in cattle and sheep in the Netherlands. *Vet Parasitol* 91(1–2):158–158. doi: 10.1016/S0304-4017(00)00267-3.
- Navarro M, Cristofol C, Carretero A, Arboix M, Ruberte J. 1998. Anthelmintic induced congenital malformations in sheep embryos using netobimin. *Vet Rec.* 142(4):86–90. doi: 10.1136/vr.142.4.86.
- Noack S, Chapman HD, Selzer PM. 2019. Anticoccidial drugs of the livestock industry. *Parasitol Res* 118(7):2009–2026. doi: 10.1007/s00436-019-06343-5.
- Norton CC. 1986. Coccidia of the domestic goat *Capra hircus*, with notes on *Eimeria ovinoidalis* and *E. bakuensis* (syn. *E. ovina*) from the sheep *Ovis aries*. *Parasitology* 92(Pt 2):279–89. doi: 10.1017/s0031182000064052.
- Novobilsky A, Averbil HB, Höglund J. The field evaluation of albendazole and triclabendazole efficacy against *Fasciola hepatica* by coproantigen ELISA in naturally infected sheep. *Vet Parasitol* 190(1–2):272–276. doi: 10.1016/j.vetpar.2012.06.022.
- Owen J, Slocombe D. 2004. A modified critical test for the efficacy of pyrantel pamoate for *Anoplocephala perfoliata* in equids. *Can J Vet Res* 68(2):112–117.
- Nurelhuda IE, Elowni EE, Hassan T. 1989. Anthelmintic activity of praziquantel on *Raillietina tetragona* in chickens. *Parasitol Res* 75(8):655–656. <https://doi.org/10.1007/BF00930965>.

- Palcy C, Silvestre A, Sauve C, Cortet J, Cabaret J. 2010. Benzimidazole resistance in *Trichostrongylus axei* in sheep: long-term monitoring of affected sheep and genotypic evaluation of the parasite. *Vet J* 183(1):68–74. doi: 10.1016/j.tvjl.2008.09.012.
- Papadopoulos E, Gallidis E, Ptochos S. 2012. Anthelmintic resistance in sheep in Europe: a selected review. *Vet Parasitol* 198(1):85–88. doi: 10.1016/j.vetpar.2012.03.036.
- Petermann J, Paraud C, Pors I, Chartier C. Efficacy of halofuginone lactate against experimental cryptosporidiosis in goat neonates. *Vet Parasitol* 202(3–4):326–329. doi: 10.1016/j.vetpar.2014.02.027.
- Petry G, Kruedewagen E, Kampkoetter A, Krieger K. 2011. Efficacy of emodepside/toltrazuril suspension (Procox® oral suspension for dogs) against mixed experimental *Isospora felis/Isospora rivolta* infection in cats. *Parasitol Res* 109 Suppl 1:S29–36. doi: 10.1007/s00436-011-2400-x.
- Pines M, Spector I. 2015. Halofuginone - the multifaceted molecule. *Molecules* 20(1):573–594. doi: 10.3390/molecules20010573.
- Ploeger HW, Everts RR. 2018. Alarming levels of anthelmintic resistance against gastrointestinal nematodes in sheep in the Netherlands. *Vet Parasitol* 262:11–15. doi: 10.1016/j.vetpar.2018.09.007.
- Proudman CJ, Swan JD, Trees, AJ, 1995. Efficacy of pyrantel embonate and praziquantel against the equine tapeworm *Anoplocephala mamillana*. *Vet Rec* 137:45-46. doi: 10.1136/vr.137.2.45.
- Ramadan A, El-Sooud KA, El-Bahy MM. 1997. Anticoccidial efficacy of toltrazuril and halofuginone against *Eimeria tenella* infection in broiler chickens in Egypt. *Res Vet Sci* 62:175–178. [https://doi.org/10.1016/S0034-5288\(97\)90142-9](https://doi.org/10.1016/S0034-5288(97)90142-9)
- Reinemeyer CR. 2009. Diagnosis and control of anthelmintic-resistance *Parascaris equorum*. *Parasit Vectors Suppl* 2(Suppl 2):S8. doi: 10.1186/1756-3305-2-S2-S8.
- Renneker S. 2010. Entwicklung und Validierung eines kompetitiven Enzym-gekoppelten Immunadsorptionstests für den Nachweis von Antikörpern gegen *Theileria annulata* im Serum von Rindern [Dissertation]. München: Ludwig-Maximilians-Universität.
- Richter A, Steuber S. 2016. Antiparasitika. In: Löscher W, Richter A, Hrsg. Lehrbuch der Pharmakologie und Toxikologie für die Veterinärmedizin. Vierte Aufl. Stuttgart: Enke Verlag in Georg Thieme Verlag KG, 455–513. ISBN: 978-3-13-219581-3.
- Riggio F, Mannella R, Ariti G, Perrucci S. 2013. Intestinal and lung parasites in owned dogs and cats from central Italy. *Vet Parasitol* 193(1–3):78–84. doi: 10.1016/j.vetpar.2012.11.026.
- Robinson MW, Trudgett A, Hoey EM, Fairweather I. 2003. The effect of the microtubule inhibitor tubulozole-c on the tegument of triclabendazole-susceptible and triclabendazole-resistant *Fasciola hepatica*. *Parasitol Res* 91(2):117–129. doi: 10.1007/s00436-003-0953-z.
- Roepstorff A, Bjørn H, Nansen P. 1987. Resistance of *Oesophagostomum* spp. in pigs to pyrantel citrate. *Vet Parasitol* 24(3–4):229–239. doi: 10.1016/0304-4017(87)90044-6.

- Rubilar L, Cabreira A, Giacaman L. 1988. Treatment of *Fasciola hepatica* infection in horses with triclabendazole. *Vet Rec* 17(12):320-321. doi: 10.1136/vr.123.12.320.
- Ruff MD, Garcia R, Chute MB, Tamas T. 1993. Effect of amprolium on production, sporulation, and infectivity of *Eimeria* oocysts. *Avian Dis* 37(4):988–992. doi: 10.2307/1591904.
- Sanchez-Sanchez R, Vazquez P, Ferre I, Ortega-Mora L M. 2018. Treatment of toxoplasmosis and neosporosis in farm ruminants: state of knowledge and future trends. *Curr Top Med Chem* 18(15):1304–1323. doi: 10.2174/1568026618666181002113617.
- Sargison ND, Jackson F, Bartley DJ, Moir ACP. 2005. Failure of moxidectin to control benzimidazole-, levamisole- and ivermectin-resistant *Teladorsagia circumcincta* in a sheep flock. *Vet Rec*, 156(4):105–109. doi: 10.1136/vr.156.4.105.
- Schnieder T. 2005. Helminthosen der Wiederkäuer. In: Schnieder T, Hrsg. 2005. Veterinärmedizinische Parasitologie. 6., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage. Stuttgart: Parey in MVS Medizinverlage Stuttgart GmbH & Co. KG, 166–235. ISBN: 978-3-8304-4135-9.
- Schuster RK, Heidrich J, Pauly A, Nöckler K. 2007. Liver flukes in dogs and treatment with praziquantel. *Veterinary Parasitology* 150 (4):362–365. doi: 10.1016/j.vetpar.2007.09.016
- Schwint ON, Ueti MW, Palmer GH, Kappmeyer LS, Hines MT, Cordes RT, Knowles DP, Scoles GA. Imidocarb dipropionate clears persistent *Babesia caballi* infection with elimination of transmission potential. *Antimicrob Agents Chemother* 53(10):4327–4332. doi: 10.1128/AAC.00404-09.
- Sereerak P, Upontain S, Tangkawattana P, Mallory FF, Sripa B, Tangwawattana S. 2017. Efficacious and safe dose of praziquantel for the successful treatment of feline reservoir hosts with opisthorchiasis. *Parasitol Int* 66(4):448–452. doi: 10.1016/j.parint.2016.08.005.
- Shakya P, Jayraw AK, Jamra N, Agrawal V, Jatav GP. 2017. Incidence of gastrointestinal nematodes in goats in and around Mwho, Madhya Pradesh. *J Parasit Dis* 41(4):963–967. doi: 10.1007/s12639-017-0919-1.
- Shalab HA. 2013. Anthelmintics resistance; how to overcome it? *Iran J Parasitol* 8(1):18–32.
- Shrestha A, Freudenschuss B, Jansen R, Hinney B, Ruttkowski B, Joachim A. 2017. Experimentally confirmed toltrazuril resistance in a field isolate of *Cystoisospora suis*. *Parasit Vectors* 10(1):317. doi: 10.1186/s13071-017-2257-7.
- Sigg L, Gerber V, Gottstein B, Doherr MG, Frey CF. 2010. Seroprevalence of *Babesia caballi* and *Theileria equi* in the Swiss horse population. *Parasitol Int* 59(3):313–7. doi: 10.1016/j.parint.2010.02.005.
- Steffan P, Olaechea F, Roepstorff A, Bjorn H, Nansen P. 1988. Efficacy of piperazine dihydrochloride against *Ascaris suum* and *Oesophagostomum* species in naturally infected pigs. *Vet Rec* 123(5):128–30. doi: 10.1136/vr.123.5.128.

- Stehman S, Smith MC. 2004. Goat parasites: management and control [Vortrag]. ECA Symposium on Goat Health June 3, 1995.
- Stock ML, Elazab ST, Hsu WH. 2018. Review of triazine antiprotozoal drugs used in veterinary medicine. *J Vet Pharmacol Ther* 41(2):184–194. doi: 10.1111/jvp.12450.
- Sudan V, Sharma RL, Gupta SR, Borah MK. 2013. Successful therapeutic management of concurrent subclinical *Eimeria leuckarti* and *Babesia (Theileria) equi* infection in a mare. *J Parasit Dis* 37(2):177–180. doi: 10.1007/s12639-012-0156-6.
- Sundlof SF, Bliss EL, Greiner EC, Tran TQ, Wertenberger MA. 1991. Efficacy of clorsulon for the treatment of experimentally induced infections of *Fasciola hepatica* in goats. *Am J Vet Res* 52(1):111–114.
- Teare JA, Bush M. 1983. Toxicity and efficacy of ivermectin in chelonians. *J Am Vet Med Assoc* 183(11):1195–1197.
- Tenter AM, Deplazes P. 2005. Protozoeninfektionen von Hund und Katze. In: Schnieder T, Hrsg. 2005. *Veterinärmedizinische Parasitologie*. 6., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage. Stuttgart: Parey in MVS Medizinverlage Stuttgart GmbH & Co. KG, 409–444. ISBN: 978-3-8304-4135-9.
- Tenter AM, Schnieder T. 2005. Erreger von Parasitosen: Taxonomie, Systematik und allgemeine Merkmale. In: Schnieder T, Hrsg. 2005. *Veterinärmedizinische Parasitologie*. 6., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage. Stuttgart: Parey in MVS Medizinverlage Stuttgart GmbH & Co. KG, 26–74. ISBN: 978-3-8304-4135-9.
- Tenter AM. 2005. Protozoeninfektion der Wiederkäuer. In: Schnieder T, Hrsg. 2005. *Veterinärmedizinische Parasitologie*. 6., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage. Stuttgart: Parey in MVS Medizinverlage Stuttgart GmbH & Co. KG, 119–166. ISBN: 978-3-8304-4135-9.
- Tharaldsen J, Wethe JA, 1980. A field trial with albendazole against *Dicrocoelium lanceolatum* in sheep. *Nord Vet Med* 32(7–8):308–312.
- Theodorides VJ, Nawalinski T, Chang J. 1967. Efficacy of albendazole against *Haemonchus*, *Nematodirus*, *Dictyocaulus*, and *Moniezia* of sheep. *Am J Vet Res* 37(12):1516–1516.
- Turnbull F, Devaney E, Morrison AA, Laing R, Bartley DJ. 2019. Genotypic characterisation of monepantel resistance in historical and newly derived field strains of *Teladorsagia circumcincta*. *Int J Parasitol Drugs Drug Resist* 11:69–69. doi: 10.1016/j.ijpddr.2019.10.002.
- Uppal RP, Yadav CL, Bhushan C. 1993. Efficacy of closantel against fenbendazole and levamisole resistant *Haemonchus contortus* in small ruminants. *Trop Anim Health Prod* 25(1):30–2. doi: 10.1007/BF02236883.
- van den Brom R, Moll L, Kappert C, Vellema P. 2015. *Haemonchus contortus* resistance to monepantel in sheep. *Vet Parasitol* 209(3–4):278–280. doi: 10.1016/j.vetpar.2015.02.026.

- Verster A, Tustin RC. 1990. Treatment of cerebral coenuriosis in sheep with praziquantel. *J S Afr Vet Assoc* 61(1):24–26.
- von Samson-Himmelstjerna G. 2005. Helminthosen der Equiden. In: Schnieder T, Hrsg. 2005. *Veterinärmedizinische Parasitologie*. 6., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage. Stuttgart: Parey in MVS Medizinverlage Stuttgart GmbH & Co. KG, 303–347. ISBN: 978-3-8304-4135-9.
- Wescott RB, Foreyt WJ. 1986. Epidemiology and control of trematodes in small ruminants. *Vet Clin North Am Food Anim Pract* 2 (2):373–381. doi: 10.1016/s0749-0720(15)31248-2.
- Whelan M, Chirollo C, Furey A, Cortesi ML, Anastasio A, Danaher M. 2010. Investigation of the persistence of levamisole and oxcyclozanide in milk and fate in cheese. *J Agric Food Chem* 58(23):12204–12209. doi: 10.1021/jf102725b.
- Wiebe, VJ. 2015. *Drug Therapy for Infectious Diseases of the Dog and Cat*. First edition. John Wiley & Sons Inc. ISBN: 978-1-118-55734-1.
- Wilkie GM, Brown CG, Kirvar B E, Thomas M, Williamson SM, Bell-Sakyi LJ, Sparagano O. 1998. Chemoprophylaxis of *Theileria annulata* and *Theileria parva* infections of calves with buparquavone. *Vet Parasitol* 78(1):1–12. doi: 10.1016/s0304-4017(98)00126-5.
- Wolff K, Eckert J, Schneiter G, Lutz H. 1983. Efficacy of triclabendazole against *Fasciola hepatica* in sheep and goats. *Vet Parasitol* 13(2):145–150. doi: 10.1016/0304-4017(83)90074-2.
- Yoshimura H. 1987. Teratogenic evaluation of triclabendazole in rats. *Toxicology* 43(3):283–7. doi: 10.1016/0300-483x(87)90087-4.
- Zahler-Rinder M. 2005. Protozoeninfektionen der Einhufer. In: Schnieder T, Hrsg. 2005. *Veterinärmedizinische Parasitologie*. 6., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage. Stuttgart: Parey in MVS Medizinverlage Stuttgart GmbH & Co. KG, 293–303. ISBN: 978-3-8304-4135-9.
- Zajac AM, LaBranche TP, Donoghue AR, Chu TC. 1998. Efficacy of fenbendazole in the treatment of experimental *Giardia* infection in dogs. *Am J Vet Res* 59(1):61–63.
- Zanzani SA, Gazzonis AL, Di Cerbo A, Varady M, Manfredi MT. 2014. Gastrointestinal nematodes of dairy goats, anthelmintic resistance and practice of parasite control in northern Italy. *BMC Vet Res* 10:114. doi: 10.1186/1746-6148-10-114.

8.2. Internetquellen

- AGES 2020. <https://www.ages.at/startseite/> (Zugriff 07.07.2020)
- American Consortium for Small Ruminant Parasite Control 2020. <https://www.wormx.info/tapeworms> (Zugriff 14.07.2020)
- American Veterinary Medical Association 2020. <https://www.avma.org/minor-use-and-minor-species-animal-health-act-faq> (Zugriff 08.07.2020)
- Arzneispezialitätenregister 2020. <https://aspregrister.basg.gv.at/> (Zugriff 15.06.2020)

Bundesministerium für Arbeit, Soziales, Gesundheit und Konsumentenschutz 2018. Zoonosen und ihre Erreger in Österreich, Bericht 2018.

https://www.ages.at/download/0/0/c38f0d95e095fe7e74162ddae9052a4c532450db/fileadmin/AGES2015/Themen/Krankheitserreger_Dateien/Zoonosen/Zoonosenbroschuere_2018_1o_Din-A4_BF.pdf (Zugriff 02.08.2020)

Bundesministerium Landwirtschaft, Regionen und Tourismus 2020.

<https://www.bmlrt.gv.at/land/produktion-maerkte/tierische-produktion/gefluegel-eier/Ei-Artikel.html> (Zugriff 04.07.2020)

CliniPharm 2020. <https://www.vetpharm.uzh.ch/perldocs/wirktxt.htm> (Zugriff 08.07.2020)

DocCheck Flexikon 2020. <https://flexikon.doccheck.com/de/Phenytoin> (Zugriff 16.07.2020)

ESCCAP - Empfehlung zur Behandlung und Kontrolle gastrointestinaler Parasiten bei Pferden und anderen Equiden 2019. Deutsche Adaption der ESCCAP-Empfehlung Nr. 8, August 2019.

https://www.esccap.de/fileadmin/user_upload/2019_Pferd-Guideline-Web.pdf (Zugriff 14.07.2020)

European Medicines Agency 2017. https://www.ema.europa.eu/en/documents/scientific-guideline/reflection-paper-anthelmintic-resistance_en-1.pdf (Zugriff 24.06.2020)

Fachinformation Chronomintic Retard Bolus 22,05 g intraruminales System für Rinder, Virbac SA, Frankreich (Zugriff 13.07.2020)

Fachinformation Zolvix 25 mg/ml Lösung zum Eingeben für Schafe

Leitlinien für den sorgfältigen Umgang mit antibakteriell wirksamen Tierarzneimitteln 2018.

https://www.tieraerztekammer.at/fileadmin/daten/Oeffentlicher_Bereich/Kammer/Leitlinien/Leitlinien_fuer_den_sorgfaeltigen_Umgang_mit_antibakteriell_wirksamen_Tierarzneimitteln_2018.pdf (Zugriff 05.07.2020)

Lifemap NCBI Version 2020. <http://lifemap-ncbi.univ-lyon1.fr> (Zugriff 23.06.2020)

Maryland Small Ruminant Page 2020. <https://www.sheepandgoat.com/tapeworms> (Zugriff 14.07.2020)

Nachhaltige Tierhaltung Österreich 2018. <https://www.nutztier.at/daten/#schafeziegen> (Zugriff 08.07.2020)

National Library of Medicine 2020. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov> (Zugriff 07.07.2020)

Tierseuchengesetz Bundesrecht konsolidiert: Gesamte Rechtsvorschrift für Tierseuchengesetz, Fassung vom 06.07.2020.

<https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=10010172> (Zugriff 06.07.2020)

Veterinärjahresbericht der AGES 2002.

https://www.ages.at/download/0/0/e6a2c289b618e813382f29289c75b25b0bd719fa/fileadmin/AGES2015/Service/Tiergesundheit/JahresBerichte/Jahresbericht_2002.pdf (Zugriff 05.07.2020)

World Health Organization 2020. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/echinococcosis> (Zugriff 14.07.2020)

9. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Infektionswege für in Österreich relevante Endoparasiten bei Haussäugetieren.	2
Tabelle 2: Wirt-Parasit-Beziehung.	3
Tabelle 3: Taxonomische Einteilung von Parasiten.	3
Tabelle 4: Hämoprotozoika und ihre mögliche Anwendung bei Haussäugetieren und beim Geflügel.	10
Tabelle 5: Antikokzidia und ihre mögliche Anwendung bei Haussäugetieren und beim Geflügel.	11
Tabelle 6: Antiprotozoika gegen andere Darmprotozoen und ihre mögliche Anwendung bei Haussäugetieren und beim Geflügel.	12
Tabelle 7: Anthelminthika und ihre mögliche Anwendung bei Haussäugetieren und beim Geflügel.	16
Tabelle 8: Trematodizide und ihre mögliche Anwendung bei Haussäugetieren und beim Geflügel.	21
Tabelle 9: Cestodizide und ihre mögliche Anwendung bei Haussäugetieren und beim Geflügel.	23
Tabelle 10: Arzneimittelresistenzen bei Haussäugetieren und beim Geflügel.	28
Tabelle 11: Wirkstoffgruppen und notwendige Umwidmungen bei den jeweiligen Tierarten.	29
Tabelle 12: Wirkstoffe und Dosierungen für Nematoden bei der Ziege.	31
Tabelle 13: Nematoden und sensible Wirkstoffe bei der Ziege.	31
Tabelle 14: Wirkstoffe und Dosierungen für Trematoden beim Pferd.	32
Tabelle 15: Wirkstoffe und Dosierungen für Trematoden beim Hund	33
Tabelle 16: Wirkstoffe und Dosierungen für Trematoden bei der Katze.	33
Tabelle 17: Wirkstoffe und Dosierungen für Trematodizide bei der Ziege.	34
Tabelle 18: Trematoden und sensible Wirkstoffe bei der Ziege).	34
Tabelle 19: Wirkstoffe und Dosierungen für Cestoden beim Schaf.	36
Tabelle 20: Cestoden und sensible Wirkstoffe beim Schaf.	36
Tabelle 21: Wirkstoffe und Dosierungen für Cestoden bei der Ziege.	37
Tabelle 22: Wirkstoffe und Dosierungen für Cestoden beim Huhn.	38
Tabelle 23: Wirkstoffe und Dosierungen für Protozoeninfektionen beim Pferd.	40
Tabelle 24: Wirkstoffe und Dosierungen für Protozoen bei der Ziege).	42
Tabelle 37: Systematik der Protozoen, die durch die in Österreich zugelassenen Antiprotozoika abgedeckt werden.	43
Tabelle 38: Systematik der Trematoden, die durch die in Österreich zugelassenen Trematodizide abgedeckt werden.	43
Tabelle 39: Systematik der Cestoden, die durch die in Österreich zugelassenen Trematodizide abgedeckt werden.	44
Tabelle 40: Systematik der Nematoden, die durch die in Österreich zugelassenen Nematodizide abgedeckt werden.	45
Tabelle 25: Antiprotozoika, die in die Suche miteinbezogen wurden, und gefundene Zulassungen in Österreich.	49
Tabelle 26: Trematodizide, die in die Suche miteinbezogen wurden, und gefundene Zulassungen in Österreich.	50

Tabelle 27: Cestodizide, die in die Suche miteinbezogen wurden, und gefundene Zulassungen in Österreich.	50
Tabelle 28: Nematodizide, die in die Suche miteinbezogen wurden, und gefundene Zulassungen in Österreich.	51
Tabelle 33: Zulassungen für Endoparasitika in Österreich, aufgeteilt in Wirkstoffgruppen und Zieltierart.	53
Tabelle 34: Zulassungen für Endoparasitika in Österreich - aufgeteilt in Tierarten und jedes Präparat nur einmal gezählt.	54
Tabelle 35: Zulassungen für Endoparasitika in Österreich, aufgeteilt jeweils in Wirkstoffgruppen und in Zulassungen pro Präparat nur einmalig gezählt.	55
Tabelle 36: Antikokzidien mit Zulassungen bei den jeweiligen Tierarten in Österreich.	55
Tabelle 37: Antiprotozoika gegen Darmprotozoen mit Zulassungen bei den jeweiligen Tierarten in Österreich.	56
Tabelle 38: Nematodizide mit Zulassungen in Österreich bei den jeweiligen Tierarten.	56
Tabelle 39: Trematodizide mit Zulassungen in Österreich bei den jeweiligen Tierarten.	58
Tabelle 40: Cestodizide mit Zulassungen in Österreich bei den jeweiligen Tierarten.	58
Tabelle 41: Applikationsformen und Zubereitungen von in Österreich zugelassenen Endoparasitika bei den jeweiligen Tierarten.	59
Tabelle 42: Applikationsformen aller in Österreich zugelassener Endoparasitika, gelistet nach der Anzahl und den jeweiligen Tierarten.	61
Tabelle 43: Endoparasitika mit peroraler Applikationsform aufgespalten nach Zubereitungsform und Tierart.	62
Tabelle 44: Fehlende Fachinformationen, Zulassungsinhaber/-in und betreffende Tierart (Arzneispezialitätenregister 2020).	64
Tabelle 45: Fehlende Informationen über sensible Parasiten bei den jeweiligen Präparaten und betreffender Tierart.	65

Danksagung

Ich möchte mich herzlichst bei all denjenigen bedanken, die mich beim Erstellen dieser Diplomarbeit tatkräftig unterstützt haben.

Allen voran möchte ich Univ.Prof. Dr.med.vet. Anja Joachim herzlich für die intensive und stets wegweisende Betreuung sowie Unterstützung beim Erstellen dieser Arbeit danken. Ohne ihr großes Engagement, ihrer Hilfsbereitschaft, ihrer Expertise und vor allem ihrer Flexibilität (trotz erschwerten Bedingungen aufgrund von COVID-19) hätte ich nicht die Chance gehabt, diese Arbeit in ihrer Gesamtheit verfassen zu können.

Mein Dank gilt auch meinem Bruder Dipl.-Dipl.Ing. (MMSc.) Manuel Messner, BSc., der mir zu jeder Tages- und Nachtzeit beiseite gestanden ist und mir vor allem bei Formatierungs- und Layout-Problemen stets geholfen hat.

Abschließend möchte ich mich bei meiner gesamten Familie danken, insbesondere bei meinen Eltern und meiner Schwester, dass sie mir auf allen Ebenen den Rücken gestärkt haben, damit ich dieses Studium sorgenfrei bewältigen konnte.

Vielen Dank!

10. Anhang

Im Anhang aufgelistet sind die Wirkstoffgruppen und Wirkstoffe, die behandelt werden. Die gesamte Excel-Tabelle liegt in elektronischer Form vor.

10.1. Pferd

Für Pferde sind in Österreich Nematodizide und Cestodizide, aber keine Antiprotozoika oder Trematodizide zugelassen.

10.1.1. Nematodizide

Wirkstoffgruppe	Wirkstoff	Handelsname
(Pro-)BMZ	FEB	Febantel 2,5% "AniMed Service" - Pulver zum Eingeben für Tiere
	FBZ	Panacur - Granulat für Rinder und Pferde Panacur 100 mg/ml - Suspension zum Eingeben für Pferde und Rinder
MZL: Avermectine	IVM	Bimectin 18,7 mg/g - Paste zum Eingeben für Pferde
		Equimax, Gel zum Eingeben für Pferde
		Equimax Tabs, 150 mg / 20 mg Kautabletten für Pferde
		EQVALAN DUO, Paste zum Eingeben bei Pferden
		Eraquell Tabs, 20 mg Kautabletten für Pferde
		ERAQUELL 18,7 mg/g Paste zum Eingeben für Pferde
		Ivomec - P Paste zum Eingeben für Pferde
		Nexmectin 18,7 mg/g Paste zum Eingeben für Pferde
		Noromectin Praziquantel Duo, 18,7 mg/g + 140,3 mg/g Paste zum Eingeben für Pferde
MZL: Milbemycine	MOX	EQUEST orales Gel 18,92 mg/g, Gel zum Eingeben für Pferde und Ponys
		EQUEST PRAMOX 19,5 mg/g + 121,7 mg/g Gel zum Eingeben für Pferde
PYR	PYT	Banminth - Paste zum Eingeben für Pferde
		Helminthex 425 mg/g Paste zum Eingeben für Pferde
		Nematel-P 439 mg/g Paste zum Eingeben für Pferde

10.1.2. Cestodizide

Wirkstoffgruppe	Wirkstoff	Handelsname
Isochinolin-Derivate	PZQ	EQUEST PRAMOX 19,5 mg/g + 121,7 mg/g Gel zum Eingeben für Pferde
		Equimax, Gel zum Eingeben für Pferde
		Equimax Tabs, 150 mg / 20 mg Kautabletten für Pferde
		EQVALAN DUO, Paste zum Eingeben bei Pferden
		Noromectin Praziquantel Duo, 18,7 mg/g + 140,3 mg/g Paste zum Eingeben für Pferde
PYR	PYT	Banminth - Paste zum Eingeben für Pferde
		Nematel-P 439 mg/g Paste zum Eingeben für Pferde

10.2. Hund und Katze

Für Hunde und Katzen sind in Österreich neben Nematodiziden auch Cestodizide und Antiprotozoika zugelassen.

10.2.1. Nematodizide

Wirkstoffgruppe	Wirkstoff	Handelsname	
(Pro-)BMZ	FEB	Anthelmex Forte Kautabletten für Hunde	
		Anthelmex Kautabletten für Hunde	
		Cazitel Tabletten für Hunde	
		Cazitel XL Tabletten für Hunde	
		CESTEM Tabletten mit Geschmack für große Hunde	
		CESTEM Tabletten mit Geschmack für mittelgroße und kleine Hunde	
		Drontal Junior 15 mg/ml + 5 mg/ml Suspension zum Eingeben für Welpen und junge Hunde	
		Drontal Plus Tasty XL 525/504/175 mg Tabletten für Hunde	
		Drontal Plus Tasty 150/144/50 mg Tabletten für Hunde	
		Endogard Plus Flavour Tabletten für Hunde	
		Endogard Plus XL Tabletten für Hunde	
		Exitel Plus - Tabletten für Hunde	
		Exitel Plus XL Tabletten für Hunde	
		Prazitel Plus - Tabletten für Hunde	
		Prazitel Plus XL Tabletten für Hunde	
		ZIPYRAN Tabletten für Hunde	
		ZIPYRAN XL Tabletten für Hunde	
		FBZ	aniprazol 50 mg/500 mg, Tabletten für Hunde und Katzen
			aniprazol 50 mg/500 mg, Tabletten für Hunde und Katzen
	Canifelmin Plus XL 100 mg/1000 mg - Tabletten für Hunde		
	Canifelmin Plus 50 mg/500 mg - Tabletten für Hunde und Katzen		
	Canifelmin Plus 50 mg/500 mg - Tabletten für Hunde und Katzen		
	Panacur PetPaste 187,5 mg/g Paste zum Eingeben für Hunde und Katzen		
	Panacur PetPaste 187,5 mg/g Paste zum Eingeben für Hunde und Katzen		
	Panacur 250 mg - Tabletten für Hunde und Katzen		
	Panacur 250 mg - Tabletten für Hunde und Katzen		
	Panacur 500 mg - Tabletten für Hunde		
	Quanifen (50 mg Praziquantel / 500 mg Fenbendazol) - Tabletten für Hunde und Katzen		
	Quanifen (50 mg Praziquantel / 500 mg Fenbendazol) - Tabletten für Hunde und Katzen		
	FLU	Flubenol KH 44 mg/ml - Paste zum Eingeben für Katzen und Hunde	
		Flubenol KH 44 mg/ml - Paste zum Eingeben für Katzen und Hunde	
	Cycloocta-depsipeptide	EMO	Procox 0,9 mg/ml + 18 mg/ml Suspension zum Eingeben für Hunde
			Profender 15 mg/3 mg Tabletten mit veränderter Wirkstofffreisetzung für kleine Hunde
Profender 30 mg/7,5 mg Lösung zum Auftropfen für kleine Katzen			
Profender 50 mg/10 mg Tabletten mit veränderter Wirkstofffreisetzung für mittelgroße Hunde			
Profender 60 mg/15 mg Lösung zum Auftropfen für mittelgroße Katzen			
Profender 85,8 mg/ml / 21,4 mg/ml Lösung zum Auftropfen für Katzen			
Profender 96 mg/24 mg Lösung zum Auftropfen für große Katzen			

Wirkstoff- gruppe	Wirk- stoff	Handelsname
		Profender 150 mg/30 mg Tabletten mit veränderter Wirkstofffreisetzung für große Hunde
MZL: Avermectine	EPM	BROADLINE Spot on Lösung für Katzen < 2,5 kg
		BROADLINE Spot on Lösung für Katzen 2,5-7,5 kg
	SEL	Chanhold 15 mg Lösung zum Auftropfen für Katzen und Hunde ≤ 2,5 kg
		Chanhold 15 mg Lösung zum Auftropfen für Katzen und Hunde ≤ 2,5 kg
		Chanhold 30 mg Lösung zum Auftropfen für Hunde 2,6 – 5,0 kg
		Chanhold 45 mg Lösung zum Auftropfen für Katzen 2,6 – 7,5 kg
		Chanhold 60 mg Lösung zum Auftropfen für Hunde 5,1 – 10,0 kg
		Chanhold 60 mg Lösung zum Auftropfen für Katzen 7,6 – 10,0 kg
		Chanhold 120 mg Lösung zum Auftropfen für Hunde 10,1 – 20,0 kg
		Chanhold 240 mg Lösung zum Auftropfen für Hunde 20,1 – 40,0 kg
		Chanhold 360 mg Lösung zum Auftropfen für Hunde 40,1 – 60,0 kg
		EVICTO 15 mg Lösung zum Auftropfen für Katzen und Hunde ≤ 2,5 kg
		EVICTO 15 mg Lösung zum Auftropfen für Katzen und Hunde ≤ 2,5 kg
		EVICTO 30 mg Lösung zum Auftropfen für Hunde 2,6 – 5,0 kg
		EVICTO 45 mg Lösung zum Auftropfen für Katzen 2,6 – 7,5 kg
		EVICTO 60 mg Lösung zum Auftropfen für Hunde 5,1 – 10,0 kg
		EVICTO 60 mg Lösung zum Auftropfen für Katzen 7,6 – 10,0 kg
		EVICTO 120 mg Lösung zum Auftropfen für Hunde 10,1 – 20,0 kg
		EVICTO 240 mg Lösung zum Auftropfen für Hunde 20,1 – 40,0 kg
		EVICTO 360 mg Lösung zum Auftropfen für Hunde 40,1 – 60,0 kg
		Felisecto Plus 15 mg/2,5 mg Lösung zum Auftropfen für Katzen ≤2,5 kg
		Felisecto Plus 30 mg/5 mg Lösung zum Auftropfen für Katzen >2,5–5 kg
		Felisecto Plus 60 mg/10 mg Lösung zum Auftropfen für Katzen >5–10 kg
		Stronghold 15 mg Lösung zum Auftropfen für Katzen und Hunde < 2,5 kg
		Stronghold 15 mg Lösung zum Auftropfen für Katzen und Hunde < 2,5 kg
		Stronghold 30 mg Lösung zum Auftropfen für Hunde 2,6 – 5,0 kg
		Stronghold 45 mg Lösung zum Auftropfen für Katzen 2,6 – 7,5 kg
		Stronghold 60 mg Lösung zum Auftropfen für Hunde 5,1 – 10,0 kg
		Stronghold 60 mg Lösung zum Auftropfen für Katzen 7,6 – 10,0 kg
		Stronghold 120 mg Lösung zum Auftropfen für Hunde 10,1 – 20,0 kg
	Stronghold 240 mg Lösung zum Auftropfen für Hunde 20,1 – 40,0 kg	
	Stronghold 360 mg Lösung zum Auftropfen für Hunde 40,1 – 60,0 kg	
	Stronghold Plus 15 mg/2,5 mg Lösung zum Auftropfen für Katzen ≤2,5 kg	
Stronghold Plus 30 mg/5 mg Lösung zum Auftropfen für Katzen >2,5–5 kg		
Stronghold Plus 60 mg/10 mg Lösung zum Auftropfen für Katzen >5–10 kg		
MZL: Milbemycine	MMO	Mektix 2,5 mg/25 mg Kautabletten für kleine Hunde und Welpen mit einem Gewicht von mindestens 0,5 kg
		Mektix 12,5 mg/125 mg Kautabletten für Hunde mit einem Gewicht von mindestens 5 kg
		Mektix CHEWABLE 4 mg/10 mg Filmtabletten für kleine Katzen und Katzenwelpen mit einem Gewicht von mindestens 0,5 kg
		Mektix CHEWABLE 16 mg/40 mg Filmtabletten für Katzen mit einem Gewicht von mindestens 2 kg
		Milbactor 2,5 mg/25 mg Tabletten für kleine Hunde und Welpen mit einem Gewicht von mindestens 0,5 kg
		Milbactor 4 mg/10 mg Filmtabletten für kleine Katzen und Katzenwelpen mit einem Gewicht von mindestens 0,5 kg
		Milbactor 12,5 mg/125 mg Tabletten für Hunde mit einem Gewicht von

Wirkstoff- gruppe	Wirk- stoff	Handelsname	
		mindestens 5 kg	
		Milbactor 16 mg/40 mg Filmtabletten für Katzen mit einem Gewicht von mindestens 2 kg	
		Milbemax Tabletten für kleine Hunde und Welpen ab 0,5 kg	
		Milbemax Kautabletten für kleine Hunde und Welpen	
		Milbemax Tabletten für Hunde ab 5 kg	
		Milbemax Kautabletten für Hunde	
		Milbemax Filmtabletten für kleine Katzen und Katzenwelpen ab 0,5 kg	
		Milbemax Filmtabletten für Katzen ab 2 kg	
		Milbetab 12,5 mg/125 mg Tabletten für Hunde	
		Milipraz 12,5 mg/125 mg Tabletten für Hunde	
		Milpro 2,5 mg/25 mg Filmtabletten für kleine Hunde und Welpen	
		Milpro 4 mg/10 mg Filmtabletten für kleine Katzen und Katzenwelpen	
		Milpro 12,5 mg/125 mg Filmtabletten für Hunde	
		Milpro 16 mg/40 mg Filmtabletten für Katzen	
		NEXGARD SPECTRA 9 mg/2 mg Kautabletten für Hunde 2-3,5 kg	
		NEXGARD SPECTRA 19 mg/4 mg Kautabletten für Hunde >3,5-7,5 kg	
		NEXGARD SPECTRA 38 mg/8 mg Kautabletten für Hunde >7,5-15 kg	
		NEXGARD SPECTRA 75 mg/15 mg Kautabletten für Hunde >15-30 kg	
		NEXGARD SPECTRA 150 mg/30 mg Kautabletten für Hunde >30-60 kg	
		Program Plus 5,75 mg/115 mg, überzogene Tablette für Hunde	
	Program Plus 11,5 mg/230 mg, überzogene Tablette für Hunde		
	Program Plus 23 mg/460 mg, überzogene Tablette für Hunde		
	MOX		Advocate 40 mg + 10 mg Lösung zum Auftropfen für kleine Hunde
			Advocate 40 mg + 4 mg Lösung zum Auftropfen für kleine Katzen und Frettchen
			Advocate 80 mg + 8 mg Lösung zum Auftropfen für große Katzen
			Advocate 100 mg + 25 mg Lösung zum Auftropfen für mittelgroße Hunde
			Advocate 250 mg + 62,5 mg Lösung zum Auftropfen für große Hunde
			Advocate 400 mg + 100 mg Lösung zum Auftropfen für sehr große Hunde
			Bravecto Plus 112,5 mg / 5,6 mg Lösung zum Auftropfen auf die Haut für kleine Katzen (1,2 - 2,8 kg)
			Bravecto Plus 250 mg / 12,5 mg Lösung zum Auftropfen auf die Haut für mittelgroße Katzen (>2,8 - 6,25 kg)
			Bravecto Plus 500 mg / 25 mg Lösung zum Auftropfen auf die Haut für große Katzen (>6,25 - 12,5 kg)
			Prinocate 40 mg/10 mg Lösung zum Auftropfen für kleine Hunde
			Prinocate 40 mg/4 mg Lösung zum Auftropfen für kleine Katzen und Frettchen
Prinocate 80 mg/8 mg Lösung zum Auftropfen für große Katzen			
Prinocate 100mg/25 mg Lösung zum Auftropfen für mittelgroße Hunde			
Prinocate 250 mg/62,5 mg Lösung zum Auftropfen für große Hunde			
Prinocate 400 mg/100 mg Lösung zum Auftropfen für sehr große Hunde			
PYP	PYT	Simparica Trio Kautabletten für Hunde 1,25–2,5 kg	
		Simparica Trio Kautabletten für Hunde >2,5–5 kg	
		Simparica Trio Kautabletten für Hunde >5–10 kg	
		Simparica Trio Kautabletten für Hunde >10–20 kg	
		Simparica Trio Kautabletten für Hunde >20–40 kg	
		Simparica Trio Kautabletten für Hunde >40–60 kg	
		Anthelmex Forte Kautabletten für Hunde	
		Anthelmex Kautabletten für Hunde	

Wirkstoff- gruppe	Wirk- stoff	Handelsname
		Anthelmin 230 mg/20 mg Filmtabletten zum Eingeben für Katzen
		Banminth - Paste zum Eingeben für Katzen
		Cazitel Tabletten für Hunde
		Cazitel XL Tabletten für Hunde
		Cazitel 230/20 mg aromatisierte Filmtabletten für Katzen
		CESTEM Tabletten mit Geschmack für mittelgroße und kleine Hunde
		CESTEM Tabletten mit Geschmack für große Hunde
		DOLPAC Tabletten für kleine Hunde
		DOLPAC Tabletten für mittelgroße Hunde
		DOLPAC Tabletten für große Hunde
		Drontal Junior 15 mg/ml + 5 mg/ml Suspension zum Eingeben für Welpen und junge Hunde
		Drontal Plus Tasty 150/144/50 mg Tabletten für Hunde
		Drontal Plus Tasty XL 525/504/175 mg Tabletten für Hunde
		Drontal 230/20 mg Filmtabletten zum Eingeben für Katzen
		Endogard Plus Flavour Tabletten für Hunde
		Endogard Plus XL Tabletten für Hunde
		Exitel Plus - Tabletten für Hunde
		Exitel Plus XL Tabletten für Hunde
		Exitel 230/20 mg aromatisierte Filmtabletten für Katzen
		FELIMINTIC, 80/20 mg, Tabletten für Katzen
		Prazitel Plus - Tabletten für Hunde
		Prazitel Plus XL Tabletten für Hunde
		Simparica Trio Kautabletten für Hunde 1,25–2,5 kg
		Simparica Trio Kautabletten für Hunde >2,5–5 kg
		Simparica Trio Kautabletten für Hunde >5–10 kg
		Simparica Trio Kautabletten für Hunde >10–20 kg
		Simparica Trio Kautabletten für Hunde >20–40 kg
		Simparica Trio Kautabletten für Hunde >40–60 kg
		ZIPYRAN Tabletten für Hunde
		ZIPYRAN XL Tabletten für Hunde

10.2.2. Cestodizide

Wirkstoff- gruppe	Wirk- stoff	Handelsname
Isochinolin- Derivate	PZQ	Anipracit 56,8 mg/ml, Injektionslösung für Hunde und Katzen
		Anipracit 56,8 mg/ml, Injektionslösung für Hunde und Katzen
		aniprazol 50 mg/500 mg, Tabletten für Hunde und Katzen
		aniprazol 50 mg/500 mg, Tabletten für Hunde und Katzen
		Anthelmex Forte Kautabletten für Hunde
		Anthelmex Kautabletten für Hunde
		Anthelmin 230 mg/20 mg Filmtabletten zum Eingeben für Katzen
		BROADLINE Spot on Lösung für Katzen < 2,5 kg
		BROADLINE Spot on Lösung für Katzen 2,5-7,5 kg
		Canifelmin 56,8 mg/ml - Injektionslösung für Hunde und Katzen
		Canifelmin 56,8 mg/ml - Injektionslösung für Hunde und Katzen
		Canifelmin Plus 50 mg/500 mg - Tabletten für Hunde und Katzen
		Canifelmin Plus 50 mg/500 mg - Tabletten für Hunde und Katzen
		Canifelmin Plus XL 100 mg/1000 mg - Tabletten für Hunde
		Cazitel Tabletten für Hunde

Wirkstoff- gruppe	Wirk- stoff	Handelsname
		Cazitel XL Tabletten für Hunde
		Cazitel 230/20 mg aromatisierte Filmtabletten für Katzen
		CESTEM Tabletten mit Geschmack für mittelgroße und kleine Hunde
		CESTEM Tabletten mit Geschmack für große Hunde
		DOLPAC Tabletten für kleine Hunde
		DOLPAC Tabletten für mittelgroße Hunde
		DOLPAC Tabletten für große Hunde
		Droncit 50 mg Tablette für Hunde und Katzen
		Droncit 50 mg Tablette für Hunde und Katzen
		Droncit Spot-on 40 mg/ml Lösung zum Auftropfen auf die Haut für Katzen
		Drontal Plus Tasty 150/144/50 mg Tabletten für Hunde
		Drontal Plus Tasty XL 525/504/175 mg Tabletten für Hunde
		Drontal 230/20 mg Filmtabletten zum Eingeben für Katzen
		Endogard Plus Flavour Tabletten für Hunde
		Endogard Plus XL Tabletten für Hunde
		Exitel Plus - Tabletten für Hunde
		Exitel Plus XL Tabletten für Hunde
		Exitel 230/20 mg aromatisierte Filmtabletten für Katzen
		FELIMINTIC, 80/20 mg, Tabletten für Katzen
		Mektix 2,5 mg/25 mg Kautabletten für kleine Hunde und Welpen mit einem Gewicht von mindestens 0,5 kg
		Mektix 12,5 mg/125 mg Kautabletten für Hunde mit einem Gewicht von mindestens 5 kg
		Mektix CHEWABLE 4 mg/10 mg Filmtabletten für kleine Katzen und Katzenwelpen mit einem Gewicht von mindestens 0,5 kg
		Mektix CHEWABLE 16 mg/40 mg Filmtabletten für Katzen mit einem Gewicht von mindestens 2 kg
		Milbactor 2,5 mg/25 mg Tabletten für kleine Hunde und Welpen mit einem Gewicht von mindestens 0,5 kg
		Milbactor 4 mg/10 mg Filmtabletten für kleine Katzen und Katzenwelpen mit einem Gewicht von mindestens 0,5 kg
		Milbactor 12,5 mg/125 mg Tabletten für Hunde mit einem Gewicht von mindestens 5 kg
		Milbactor 16 mg/40 mg Filmtabletten für Katzen mit einem Gewicht von mindestens 2 kg
		Milbemax Filmtabletten für kleine Katzen und Katzenwelpen ab 0,5 kg
		Milbemax Filmtabletten für Katzen ab 2 kg
		Milbemax Kautabletten für kleine Hunde und Welpen
		Milbemax Kautabletten für Hunde
		Milbemax Tabletten für kleine Hunde und Welpen ab 0,5 kg
		Milbemax Tabletten für Hunde ab 5 kg
		Milbetab 12,5 mg/125 mg Tabletten für Hunde
		Milipraz 12,5 mg/125 mg Tabletten für Hunde
		Milpro 2,5 mg/25 mg Filmtabletten für kleine Hunde und Welpen
		Milpro 4 mg/10 mg Filmtabletten für kleine Katzen und Katzenwelpen
		Milpro 12,5 mg/125 mg Filmtabletten für Hunde
		Milpro 16 mg/40 mg Filmtabletten für Katzen
		Prazitel Plus - Tabletten für Hunde
		Prazitel Plus XL Tabletten für Hunde
		Profender 15 mg/3 mg Tabletten mit veränderter Wirkstofffreisetzung für kleine Hunde

Wirkstoff-gruppe	Wirkstoff	Handelsname
		Profender 30 mg/7,5 mg Lösung zum Auftropfen für kleine Katzen
		Profender 50 mg/10 mg Tabletten mit veränderter Wirkstofffreisetzung für mittelgroße Hunde
		Profender 60 mg/15 mg Lösung zum Auftropfen für mittelgroße Katzen
		Profender 85,8 mg/ml / 21,4 mg/ml Lösung zum Auftropfen für Katzen
		Profender 96 mg/24 mg Lösung zum Auftropfen für große Katzen
		Profender 150 mg/30 mg Tabletten mit veränderter Wirkstofffreisetzung für große Hunde
		Quanifen (50 mg Praziquantel / 500 mg Fenbendazol) - Tabletten für Hunde und Katzen
		Quanifen (50 mg Praziquantel / 500 mg Fenbendazol) - Tabletten für Hunde und Katzen
		ZIPYRAN Tabletten für Hunde
		ZIPYRAN XL Tabletten für Hunde
PYR	PYT	Anthelmex Forte Kautabletten für Hunde
		Anthelmex Kautabletten für Hunde
		Anthelmin 230 mg/20 mg Filmtabletten zum Eingeben für Katzen
		Cazitel Tabletten für Hunde
		Cazitel XL Tabletten für Hunde
		Cazitel 230/20 mg aromatisierte Filmtabletten für Katzen
		CESTEM Tabletten mit Geschmack für mittelgroße und kleine Hunde
		CESTEM Tabletten mit Geschmack für große Hunde
		DOLPAC Tabletten für kleine Hunde
		DOLPAC Tabletten für mittelgroße Hunde
		DOLPAC Tabletten für große Hunde
		Drontal Plus Tasty 150/144/50 mg Tabletten für Hunde
		Drontal Plus Tasty XL 525/504/175 mg Tabletten für Hunde
		Drontal 230/20 mg Filmtabletten zum Eingeben für Katzen
		Endogard Plus Flavour Tabletten für Hunde
		Endogard Plus XL Tabletten für Hunde
		Exitel Plus - Tabletten für Hunde
		Exitel Plus XL Tabletten für Hunde
		Exitel 230/20 mg aromatisierte Filmtabletten für Katzen
		FELIMINTIC, 80/20 mg, Tabletten für Katzen
		Prazitel Plus - Tabletten für Hunde
		Prazitel Plus XL Tabletten für Hunde
		ZIPYRAN Tabletten für Hunde
ZIPYRAN XL Tabletten für Hunde		

10.2.3. Antiprotozoika

Wirkstoff-gruppe	Wirkstoff	Handelsname
BMZ	FBZ	Panacur PetPaste 187,5 mg/g Paste zum Eingeben für Hunde und Katzen
Nitroimidazole	Metronidazol	ERADIA 125 mg/ml Suspension zum Eingeben für Hunde
		Metrobactin 250 mg Tabletten für Hunde und Katzen
		Metrobactin 250 mg Tabletten für Hunde und Katzen
		Metrobactin 500 mg Tabletten für Hunde und Katzen
		Metrobactin 500 mg Tabletten für Hunde und Katzen
		Metrocare 250 mg Tabletten für Hunde und Katzen

Wirkstoff-gruppe	Wirkstoff	Handelsname
		Metrocare 250 mg Tabletten für Hunde und Katzen
		Metrocare 500 mg Tabletten für Hunde und Katzen
		Metrocare 500 mg Tabletten für Hunde und Katzen
		Metrovis 100 mg Tabletten für Hunde und Katzen
		Metrovis 100 mg Tabletten für Hunde und Katzen
		Metrovis 250 mg Tabletten für Hunde und Katzen
		Metrovis 250 mg Tabletten für Hunde und Katzen
		Metrovis 750 mg Tabletten für Hunde
Triazin-Derivate	Toltrazuril	Procox 0,9 mg/ml + 18 mg/ml Suspension zum Eingeben für Hunde

10.3. Rind

Für Rinder sind in Österreich Nematodizide, Trematodizide, Cestodizide und Antiprotozoika zugelassen.

10.3.1. Nematodizide

Wirkstoff-gruppe	Wirkstoff	Handelsname
(Pro-)BMZ	ABZ	Albendazol-aniMedica 100 mg/ml Suspension zum Eingeben für Rinder
		Albex 200 mg/ml Suspension zum Eingeben für Rinder
		Alphalben 100 mg/ml Suspension zum Eingeben für Rinder und Schafe
		Valbazen 100 mg/ml - Suspension zum Eingeben für Rinder
	FEB	Febantel 2,5% "AniMed Service" - Pulver zum Eingeben für Tiere
	FBZ	Panacur - Granulat für Rinder und Pferde
		Panacur SR Bolus 12 g - intraruminales System für Rinder
		Panacur 100 mg/ml - Suspension zum Eingeben für Pferde und Rinder
OFZ	Interzol 67,5 mg/g - Pulver zum Eingeben für Rinder, Schafe, Schweine	
Imidazo-thiazole	LEV	Chronomintic Retard Bolus 22,05 g intraruminales System für Rinder
MZL: Avermectine	DOR	DECTOMAX 10 mg/ml Injektionslösung für Rinder, Schafe und Schweine
		DECTOMAX 5 mg/ml - Lösung zum Aufgießen für Rinder
		Taurador 5 mg/ml Pour-On Lösung zum Übergießen für Rinder
	EPM	Elivec, 5 mg/ml Lösung zum Übergießen für Rinder
		Eprecis 20 mg/ml Injektionslösung für Rinder
		Eprinex Multi 5 mg/ml Lösung zum Übergießen für Rinder, Schafe und Ziegen
		Eprinex Pour-On 5 mg/ml Lösung zum Übergießen für Rinder
		Eprizero 5 mg/ml Lösung zum Übergießen für Rinder
		NEOPRINIL POUR-ON 5 mg/ml Lösung zum Übergießen für Rinder
		Zeromectin 5 mg/ml Lösung zum Übergießen für Mast- und Milchrinder
		IVM
	Closamectin 5 mg/ml + 200 mg/ml Pour-on Lösung zum Übergießen für Rinder	
	Ecomectin 10 mg/ml Injektionslösung für Rinder, Schafe und Schweine	
	IVERTIN 10 mg/ml Injektionslösung für Rinder und Schweine	
	Ivomec - 10 mg/ml Injektionslösung für Rinder, Schafe und Schweine	
	Ivomec Pour-On, 5 mg/ml, Lösung zum Übergießen für Rinder	
	Noromectin - Injektionslösung für Rinder, Schafe und Schweine	

Wirkstoff-gruppe	Wirkstoff	Handelsname
		Noromectin 5 mg/ml Lösung zum Übergießen für Rinder
		Sumex 5 mg/ml Pour On Lösung zum Auftragen auf die Haut für Rinder
		Virbamec 10 mg/ml Injektionslösung für Rinder, Schafe und Schweine
MZL: Milbemycine	MOX	Cysectin TriclaMox 5 mg/ml + 200 mg/ml Lösung zum Aufgießen für Rinder
		CYDECTIN 5 mg/ml POUR-ON - Lösung zum Übergießen für Rinder
Salicylsäure-anilide	CLO	Closamectin 5 mg/ml + 200 mg/ml Pour-on Lösung zum Übergießen für Rinder

10.3.2. Trematodizide

Wirkstoff-gruppe	Wirkstoff	Handelsname
BMZ	ABZ	Albendazol-aniMedica 100 mg/ml Suspension zum Eingeben für Rinder
		Albex 200 mg/ml Suspension zum Eingeben für Rinder
		Alphalben 100 mg/ml Suspension zum Eingeben für Rinder und Schafe
		Valbazen 100 mg/ml - Suspension zum Eingeben für Rinder
	TBZ	Cysectin TriclaMox 5 mg/ml + 200 mg/ml Lösung zum Aufgießen für Rinder
Salicylsäure-anilide	CLO	Closamectin 5 mg/ml + 200 mg/ml Pour-on Lösung zum Übergießen für Rinder

10.3.3. Cestodizide

Wirkstoff-gruppe	Wirkstoff	Handelsname
BMZ	ABZ	Albendazol-aniMedica 100 mg/ml Suspension zum Eingeben für Rinder
		Albex 200 mg/ml Suspension zum Eingeben für Rinder
		Alphalben 100 mg/ml Suspension zum Eingeben für Rinder und Schafe
		Valbazen 100 mg/ml - Suspension zum Eingeben für Rinder

10.3.4. Antiprotozoika

Wirkstoff-gruppe	Wirkstoff	Handelsname
Quinazo- linone	Halo- fuginon	HALAGON 0,5 mg/ml Lösung zum Eingeben für Kälber
		Halocur 0,5 mg/ml Lösung zum Eingeben für Kälber
		Kriptazen 0,5 mg/ml Lösung zum Eingeben für Kälber
Triazin- Derivate	Diclazuril	Dycoxon 2,5 mg/ml Suspension zum Eingeben für Schafe und Rinder
		Vecoxan 2,5 mg/ml, Suspension zum Eingeben f. Kälber und Lämmer
	Toltrazuril	Baycox Multi 50 mg/ml Suspension zum Eingeben für Rinder, Schweine u. Schafe
		CEVAZURIL 50 mg/ml, Suspension zum Eingeben für Ferkel und Kälber
		Chanox Multi 50 mg/ml Suspension zum Eingeben für Ferkel, Kälber u. Lämmer
		Toltranil 50 mg/ml Suspension zum Eingeben für Schweine, Rinder und Schafe

10.4. Schaf und Ziege

Für Schafe und Ziegen sind in Österreich neben Nematodiziden auch Trematodizide, Cestodizide und Antiprotozoika zugelassen.

10.4.1. Nematodizide

Wirkstoffgruppe	Wirkstoff	Handelsname
Amino-Acetonitril-Derivate	MPT	Zolvix 25 mg/ml Lösung zum Eingeben für Schafe
(Pro-)BMZ	ABZ	Alphalben 100 mg/ml Suspension zum Eingeben für Rinder und Schafe
	FEB	Febantel 2,5% "AniMed Service" - Pulver zum Eingeben für Tiere
	FBZ	Panacur 2,5% - Suspension zum Eingeben für Schafe
		Panacur 250 mg - Tabletten für Schafe
	MBZ	Flukiver Combi 50 mg/ml + 75 mg/ml Suspension zum Eingeben für Schafe und Lämmer
	NET	Hapadex 50 mg/ml - Suspension zum Eingeben für Schafe
OFZ	Interzol 67,5 mg/g - Pulver zum Eingeben für Rinder, Schafe, Schweine	
MZL: Avermectine	DOR	DECTOMAX 10 mg/ml Injektionslösung für Rinder, Schafe und Schweine
	EPM	Eprinex Multi 5 mg/ml Lösung zum Übergießen für Rinder, Schafe und Ziegen
		Eprinex Multi 5 mg/ml Lösung zum Übergießen für Rinder, Schafe und Ziegen
	IVM	Bimectin 10 mg/ml - Injektionslösung für Rinder, Schafe und Schweine
		Ecomectin 10 mg/ml Injektionslösung für Rinder, Schafe und Schweine
		Ivomec - 10 mg/ml Injektionslösung für Rinder, Schafe und Schweine
		Noromectin - Injektionslösung für Rinder, Schafe und Schweine
Virbamec 10 mg/ml Injektionslösung für Rinder, Schafe und Schweine		
MZL: Milbemycine	MOX	Cydectin TriclaMox 1 mg/ml + 50 mg/ml Lösung zum Eingeben für Schafe
		Cydectin 1 mg/ml Lösung zum Eingeben für Schafe
		Ridamec 1 mg/ml oral Lösung zum Eingeben für Schafe
Salicylsäure-anilide	CLO	Flukiver Combi 50 mg/ml + 75 mg/ml Suspension zum Eingeben für Schafe und Lämmer

10.4.2. Trematodizide

Wirkstoffgruppe	Wirkstoff	Handelsname
BMZ	ABZ	Alphalben 100 mg/ml Suspension zum Eingeben für Rinder und Schafe
	NET	Hapadex 50 mg/ml - Suspension zum Eingeben für Schafe
	TBZ	Cydectin TriclaMox 1 mg/ml + 50 mg/ml Lösung zum Eingeben für Schafe
Salicylsäure-anilide	CLO	Flukiver Combi 50 mg/ml + 75 mg/ml Suspension zum Eingeben für Schafe und Lämmer

10.4.3. Cestodizide

Wirkstoffgruppe	Wirkstoff	Handelsname
BMZ	ABZ	Alphalben 100 mg/ml Suspension zum Eingeben für Rinder und Schafe

10.4.4. Antiprotozoika

Wirkstoffgruppe	Wirkstoff	Handelsname
Triazin-Derivate	Diclazuril	Dycoxon 2,5 mg/ml Suspension zum Eingeben f. Schafe und Rinder
		Vecoxan 2,5 mg/ml, Suspension zum Eingeben f. Kälber und Lämmer
	Toltrazuril	Baycox Multi 50 mg/ml Suspension zum Eingeben f. Rinder, Schweine und Schafe
		Chanox Multi 50 mg/ml Suspension zum Eingeben f. Ferkel, Kälber und Lämmer
		Toltranil 50 mg/ml Suspension zum Eingeben f. Schweine, Rinder und Schafe

10.5. Schwein

Beim Schwein sind Nematodizide und Antiprotozoika in Österreich zugelassen.

10.5.1. Nematodizide

Wirkstoffgruppe	Wirkstoff	Handelsname
(Pro-)BMZ	FEB	Febantel 2,5% "AniMed Service" - Pulver zum Eingeben für Tiere
	FBZ	Panacur AquaSol 200 mg/ml Suspension zum Eingeben über das Trinkwasser für Schweine und Hühner
		Panacur 4 % - Pulver für Schweine
		Pigfen 40 mg/g Arzneimittel-Vormischung zur Herstellung von Fütterungsarzneimitteln für Schweine
		Pigfen 40 mg/g Granulat für Schweine
		Pigfen 200 mg/ml Suspension zum Eingeben über das Trinkwasser für Schweine
	FLU	Alphafluorm 50 mg/g Arzneimittel-Vormischung zur Herstellung von Fütterungsarzneimitteln für Schweine und Hühner
		FLIMABEND 100 mg/g Suspension zum Eingeben über das Trinkwasser für Hühner und Schweine
		FLIMABO 100 mg/g Suspension zum Eingeben über das Trinkwasser für Hühner und Schweine
		Flubanol 50 mg/g - Pulver zum Eingeben für Tiere
OFZ	Interzol 67,5 mg/g - Pulver zum Eingeben für Rinder, Schafe, Schweine	
MZL: Avermectine	DOR	DECTOMAX 10 mg/ml Injektionslösung für Rinder, Schafe und Schweine
	IVM	Agrimec 1 mg/g - Pulver zum Eingeben für Schweine
		Bimectin 10 mg/ml - Injektionslösung für Rinder, Schafe und Schweine
		Ecomectin 10 mg/ml Injektionslösung für Rinder, Schafe und Schweine
Ivermectin "AniMed Service" 6 mg/g - Pulver zum Eingeben für Schweine		

Wirkstoff-gruppe	Wirkstoff	Handelsname
		IVERTIN 10 mg/ml Injektionslösung für Rinder und Schweine
		Ivomec - 10 mg/ml Injektionslösung für Rinder, Schafe und Schweine
		Ivomec Prämix - Arzneimittelvormischung zur Herstellung von Fütterungsarzneimitteln für Schweine
		Noromectin - Injektionslösung für Rinder, Schafe und Schweine
		Virbamec 10 mg/ml Injektionslösung für Rinder, Schafe und Schweine

10.5.2. Antiprotozoika

Wirkstoffgruppe	Wirkstoff	Handelsname
Triazin-Derivate	Toltrazuril	Baycox Iron 36 mg/ml + 182 mg/ml Injektionssuspension für Ferkel
		Baycox Multi 50 mg/ml Suspension zum Eingeben für Rinder, Schweine und Schafe
		CEVAZURIL 50 mg/ml, Suspension zum Eingeben für Ferkel und Kälber
		Chanox Multi 50 mg/ml Suspension zum Eingeben für Ferkel, Kälber und Lämmer
		Dozuril Pig 50 mg/ml Suspension zum Eingeben für Schweine
		Dozuril 50 mg/ml Suspension zum Eingeben für Schweine
		Espacox 50 mg/ml Suspension zum Eingeben für Schweine
		Forceris 30 mg/ml + 133 mg/ml Injektionssuspension für Ferkel
		Toltranil 50 mg/ml Suspension zum Eingeben für Schweine, Rinder und Schafe
		TOLVET 50 mg/ml Suspension zum Eingeben für Schweine
Zuritol 50 mg/ml Suspension zum Eingeben für Schweine		

10.6. Geflügel

Beim Geflügel (Huhn) sind in Österreich neben den Nematodiziden auch Antiprotozoika zugelassen.

10.6.1. Nematodizide

Wirkstoff-gruppe	Wirkstoff	Handelsname
(Pro-)BMZ	FBZ	Gallifen 200 mg/ml Suspension zum Eingeben über das Trinkwasser für Hühner und Fasane
		Panacur AquaSol 200 mg/ml Suspension zum Eingeben über das Trinkwasser für Schweine und Hühner
	FLU	Alphafluworm 50 mg/g Arzneimittel-Vormischung zur Herstellung von Fütterungsarzneimitteln für Schweine und Hühner
		FLIMABEND 100 mg/g Suspension zum Eingeben über das Trinkwasser für Hühner und Schweine
		FLIMABO 100 mg/g Suspension zum Eingeben über das Trinkwasser für Hühner und Schweine
		Flubenol 50 mg/g - Pulver zum Eingeben für Tiere

10.6.2. Antiprotozoika

Wirkstoff- gruppe	Wirkstoff	Handelsname
Thiamin- Analoge	Amprolium	AMPROLINE 400 mg/ml Lösung zum Eingeben über das Trinkwasser für Hühner und Puten
Triazin- Derivate	Toltrazuril	Baycox Direct 25 mg/ml Lösung zum Eingeben über das Trinkwasser für Hühner und Puten
		Zuritol 25 mg/ml Lösung zum Eingeben über das Trinkwasser für Hühner