

Aus dem Department für Pathobiologie  
der Veterinärmedizinischen Universität Wien

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

**Vorkommen von Magen-Darm-Parasiten bei Kaninchen in  
Österreich: eine Pilotstudie**

Diplomarbeit

Veterinärmedizinische Universität Wien

vorgelegt von

Julia Baran

Wien, im April 2023

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

Begutachter: Priv. Doz. Dr. Frank Künzel

## INHALTSVERZEICHNIS

1.	EINLEITUNG UND FRAGESTELLUNG .....	1
2.	LITERATURÜBERSICHT .....	2
2.1.	GESETZLICHE VORGABEN ZUR HALTUNG VON KANINCHEN IN ÖSTERREICH .....	2
2.2.	KOKZIDIOSE DER KANINCHEN.....	2
2.2.1.	Eimerienarten beim Kaninchen .....	3
2.2.2.	Entwicklung .....	5
2.2.3.	Vorkommen und Epidemiologie .....	6
2.2.4.	Klinik .....	7
2.2.5.	Diagnose .....	7
2.2.6.	Therapie .....	7
2.3.	GIARDIOSE.....	8
2.4.	CRYPTOSPORIDIOSE.....	10
2.5.	PASSALUROSE .....	11
2.6.	GRAPHIDIOSE.....	12
2.7.	TRICHOSTRONGYLOSE.....	13
3.	TIERE, MATERIAL UND METHODIK.....	15
3.1.	PROBENMATERIAL UND DATEN .....	15
3.2.	KOTPROBENUNTERSUCHUNG MITTELS FLOTATION.....	15
3.3.	STATISTIK .....	16
4.	ERGEBNISSE .....	18
4.1.	AUSWERTUNG DES FRAGEBOGENS.....	18
4.2.	ERGEBNISSE DER FLOTATION.....	23
4.3.	VORKOMMEN VON EIMERIENARTEN .....	24
4.4.	VORKOMMENE WURMARTEN .....	35
4.5.	VORKOMMEN VON GIARDIEN .....	37
4.6.	VERGLEICH DES PARASITENBEFALLS NACH RASSE, ALTER UND HALTUNG DER TIERE .....	37

5.	DISKUSSION .....	51
6.	ZUSAMMENFASSUNG .....	60
7.	SUMMARY .....	61
8.	LITERATURVERZEICHNIS .....	62
9.	ABBILDUNGS- UND TABELLENVERZEICHNIS .....	67
10.	ANHANG .....	69

Ich widme diese Arbeit meiner Familie und meinem Freund Max Holub.

## 1. Einleitung und Fragestellung

Das Hauskaninchen (*Oryctolagus cuniculus forma domestica*) gehört zu den weltweit verbreiteten Haustieren. In 5 % der deutschen Haushalte leben 4,6 Millionen Heimtiere, einschließlich Kaninchen (Industrieverband Heimtierbedarf 2023). In Großbritannien wird die Anzahl an Hauskaninchen auf eine Million Tiere geschätzt, die in 2,4 % der britischen Haushalte zu finden sind (UK Pet Food 2023). Für Österreich gibt es keine entsprechenden Zahlen, jedoch kann aus dem Vergleich mit anderen europäischen Ländern geschlossen werden, dass Kaninchen auch in Österreich häufig als Haustiere gehalten werden und ihre Erkrankungen (einschließlich Parasitosen durch Magen-Darm-Parasiten) entsprechend Aufmerksamkeit verdienen. Die häufigste bei Kaninchen auftretende Parasitose mit Auswirkungen auf den Magen-Darm-Trakt ist die durch *Eimeria* spp. ausgelöste Kokzidiose. Es sind mindestens elf morphologisch unterscheidbare Kokzidienarten mit unterschiedlicher Pathogenität bei Kaninchen bekannt (Deplazes et al. 2021). Neben den wirtsspezifischen Eimerien können auch protozoäre Zoonoseerreger bei Kaninchen vorkommen. Das Wissen von Kaninchenbesitzer:innen über mögliche Übertragungswege von Zoonoseerregern, wie Giardien oder Cryptosporidien, spielt für die menschliche Gesundheit eine Rolle (Bauer 2006). Neben der gemeinsamen Haltung von Hauskaninchen kann die Verfütterung von mit dem Kot von Wildkaninchen kontaminierten Pflanzen eine potenzielle Infektionsquelle für Parasiten mit direkten Übertragungswegen darstellen. So konnte eine Studie bei Wildkaninchen in Großbritannien eine Befallsrate mit Helminthen von 95 % feststellen (Allan et al. 1999).

Gastrointestinale Parasiten kommen nicht nur bei Kaninchen in Heimtierhaltung, sondern auch bei Mastkaninchen vor und vor allem Kokzidien werden für massive Verluste in der Fleischindustrie verantwortlich gemacht (Szkucik et al. 2013).

Das Ziel dieser Arbeit war es, die Verbreitung von Magen-Darm-Parasiten bei als Heimtiere gehaltenen Kaninchen in Österreich zu erfassen. Die Daten wurden über koproscopische Untersuchungen eingesandter Proben (nach einem Aufruf dazu an Kaninchenbesitzer:innen in den sozialen Medien) in Zusammenhang mit den per Fragebogen (Anhang II) ermittelten jeweiligen Haltungsbedingungen verglichen, um mögliche Risiken für einen Parasitenbefall zu ermitteln. Ein Fokus lag dabei auf dem Vorkommen der verschiedenen Eimerienarten bei Kaninchen.

## **2. Literaturübersicht**

### **2.1. Gesetzliche Vorgaben zur Haltung von Kaninchen in Österreich**

Als rechtliche Grundlage für die Haltung von Kaninchen zählen in Österreich das Tierschutzgesetz sowie die 1. Tierhalteverordnung, welche die Mindestanforderungen für die Haltung von Kaninchen vorgibt. Jedem Kaninchen muss ständiger Zugang zu Wasser gewährleistet werden. Ebenfalls muss dauerhaft die Möglichkeit der Verwendung von Nagematerial, wie beispielsweise Holz oder Äste, sowie der Zugang zu Stroh oder Heu bestehen. Grundsätzlich ist Gruppenhaltung bei Kaninchen vorgeschrieben. Ist diese jedoch nicht möglich, muss den Tieren zumindest die Möglichkeit auf geruchlichen, akustischen und visuellen Kontakt zu anderen Kaninchen gegeben werden. Die gesetzliche Regelung besagt außerdem, dass Böden der Größe sowie dem Gewicht der Kaninchen angepasst sein müssen. Es dürfen außerdem keine Drahtgitterböden verwendet werden. Jedem adulten Kaninchen muss eine erhöhte Fläche im Ausmaß von mindestens 1 500 cm<sup>2</sup> mit einer Mindestbreite von 27 cm zur Verfügung gestellt werden. Alternativ dazu ist auch ein zusätzlicher, räumlich abgetrennter und abgedunkelter Bereich mit einer Mindestfläche von 40 % der Mindestbodenfläche möglich. Die Mindestmaße der Bodenfläche, die von Alter, Gruppengröße und Gewicht der Kaninchen abhängen, können der 1. Tierhalteverordnung entnommen werden. Erhöhte Flächen zählen ebenfalls zur Bodenfläche. Sofern es den Tieren nicht möglich ist, ständig Zugang ins Freie zu nutzen, sind offene oder transparente Flächen, durch die Tageslicht einfallen kann, im Ausmaß von mindestens 3 % der Stallbodenfläche vorgeschrieben. Mindestens 20 Lux über acht Stunden des Tages müssen im Tierbereich des Stalles erreicht werden. Für Kaninchen, die bei Temperaturen unter 10 °C gehalten werden, ist eine trockene und saubere Einstreu verpflichtend. Außerdem muss auf ausreichenden Wind- und Witterungsschutz, welcher beispielsweise in Form einer Überdachung zur Verfügung gestellt werden kann, sowie auf einen isolierten Rückzugsbereich geachtet werden (Bundesministerium für Gesundheit und Frauen 2023).

### **2.2. Kokzidiose der Kaninchen**

Die Kokzidiose stellt bei Hauskaninchen eine der häufigsten Erkrankungen und die häufigste Infektion mit Magen-Darm-Parasiten dar und tritt weltweit auf. Die Erreger der Kokzidiose gehören zu den Protozoen und parasitieren im Magen-Darm-Trakt ihrer Wirte. Die bei Kaninchen vorkommenden Kokzidien gehören der Gattung *Eimeria* an (Deplazes et al. 2021).

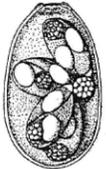
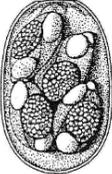
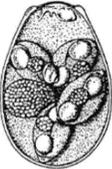
### 2.2.1. Eimerienarten beim Kaninchen

Nach Deplazes et al. (2021) sind mindestens elf verschiedene Eimerienarten beim Hauskaninchen beschrieben. Die Arten unterscheiden sich voneinander unter anderem in ihrer Morphologie, Sporulationszeit, Pathogenität und dem Darmabschnitt, in dem sie bevorzugt vorkommen (Tab. 1). *Eimeria stiedai* ist dabei die einzige Art, die in den Gallengängen der Leber angesiedelt ist, während die anderen Arten im Dün- oder Dickdarm parasitieren. Die pathogensten Arten sind *Eimeria intestinalis*, *Eimeria flavescens* und *E. stiedai*. Als mittelgradig pathogen werden die im Dünndarm parasitierenden Arten *Eimeria irrisidua*, *Eimeria magna* und *Eimeria media* sowie die im Colon angesiedelte Art *Eimeria piriformis* eingestuft. Nur geringgradig pathogen sind *Eimeria coecicola*, *Eimeria exigua*, *Eimeria perforans* und *Eimeria vejnovskyi* (Bauer et al. 2006; Tab. 1).

Die bei Kaninchen vorkommenden Eimerienarten wurden infolge der phylogenetischen Analyse in zwei Schwesternlinien eingeteilt, welche sich im Vorhandensein bzw. Fehlen eines Oozysten-Restkörpers (vgl. Tab. 1) unterscheiden (Kvicerová et al. 2008).

Auch bei Feldhasen (*Lepus europaeus*) kommen Eimerien vor, die jedoch aufgrund ihrer Wirtsspezifität für Kaninchen (*Oryctolagus cuniculus*) nicht von Bedeutung sind. Eimerien von Wildkaninchen dagegen können durchaus auf Hauskaninchen übertragen werden (Deplazes et al. 2021).

Tab. 1: Einzelheiten zur Morphologie, Entwicklung und Pathogenität der Eimerien der Kaninchen (modifiziert nach Bauer (2006); Abbildungen: Eckert et al (1995)).

*	<i>E. coecicola</i>	<i>E. exigua</i>	<i>E. flavescens</i>	<i>E. intestinalis</i>	<i>E. irrisidua</i>	<i>E. magna</i>	<i>E. media</i>	<i>E. perforans</i>	<i>E. piriformis</i>	<i>E. vej dovskiyi</i>	<i>E. stiedai</i>
<b>Oozysten-größe [µm]</b>	27-40 x 15-22 (Ø 34,5 x 19,7)	10-18 x 11-16 (Ø 15,1 x 14,0)	25-35 x 18-24 (Ø 30,0 x 21,0)	21-30 x 16-21 (Ø 26,7 x 18,9)	31-44 x 20-27 (Ø 39,2 x 23,1)	31-42 x 20-28 (Ø 36,3 x 24,1)	25-35 x 15-20 (Ø 31,1 x 17,0)	15-27 x 11-17 (Ø 22,2 x 13,9)	25-33 x 16-21 (Ø 29,5 x 18,1)	25-38 x 16-22 (Ø 31,5 x 19,1)	30-41 x 15-24 (Ø 36,9 x 19,9)
<b>Form der Oozysten</b>	elliptisch bis zylindrisch	sub-sphärisch	eiförmig, Mikropyle am breiteren Pol	birnenförmig	elliptisch	ovoid	ovoid, elliptisch	elliptisch	birnenförmig, oft asymmetrisch	ovoid	oval, elliptisch
<b>Oozystenwand</b>	gelblich bis bräunlich, glatt	farblos, glatt	gelb, glatt	gelblich bis bräunlich, glatt	blass, gelblich, glatt	dunkelgelb bis braun, glatt +, mit verdicktem Rand	hellrosa, glatt	farblos, glatt	gelbbraun bis dunkelbraun, glatt	hellrosa, glatt	blass lachsfarben, glatt
<b>Mikropyle</b>	+	-	+	+	+	+	+	+(schwer sichtbar)	+	+	+
<b>Oozysten-RK*</b>	+	-	-	+	- oder +	+	+	+	-	+	-
<b>Sporozysten-RK*</b>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>Sporulationszeit (22 °C) in Tagen</b>	4	1	4	3	4	2-3	2	1-2	4	2	2-3
<b>Endogene Entwicklung**</b>	Duo, Cae	Ile	Jej, Ile, Cae, Col	Jej, Ile, Cae, Col	Jej, Ile	Jej, Ile	hinteres Jej, Ile	Duo, Jej	Cae, Col	Jej, Ile	Gallengänge
<b>Läsionen**</b>	Cae, Wurmfortsatz	Ile	Cae, Col	hinteres Jej, Ile	Jej, Ile	Jej, Ile	Jej	Duo	vorderes Col	Ile	Leber
<b>Präpatenz [Tage]</b>	8-9	7	8-11	9-10	8-10	7-9	5-7	4-6	9	10	14-16
<b>Pathogenität</b>	(+)	+	+++	+++	++	++	++	+	++	+	+++
<b>Aussehen</b>											

\*RK: Restkörper; \*\*: Duo: Duodenum, Ile: Ileum, Jej: Jejunum, Col: Colon, Cae: Caecum

### 2.2.2. Entwicklung

Die Infektion erfolgt über die orale Aufnahme von infektiösen sporulierten Oozysten aus der Umgebung. Eine sporulierte Eimerienoozyste besteht aus vier Sporozysten mit jeweils zwei Sporozoiten. In den Enterozyten und der Mukosa des Darms finden dann die Entwicklung und anschließend zuerst die ungeschlechtliche (Schizogonie) und danach die geschlechtliche (Gamogonie) Vermehrung der Kokzidien statt (Deplazes et al. 2021). Eine Besonderheit der Eimerien beim Kaninchen ist, dass bei der asexuellen Entwicklung zwei bis fünf Merogonien entstehen, aus denen je nach Art ein- und mehrkernige Meronten hervorgehen, die als weibliche bzw. männliche Vorstadien angesehen werden. Bei einigen Arten, wie zum Beispiel bei *E. flavescens*, ist es außerdem möglich, dass einige Entwicklungsphasen in verschiedenen Darmabschnitten ablaufen können. Bei besagter Art entsteht die erste Merontengeneration im Dünndarm, während sich die anderen Generationen im Caecum entwickeln. Extraintestinale Wanderungen in Milzgewebe und Lymphknoten, wie es beispielsweise bei *E. coecicola* der Fall ist, sind ebenfalls möglich. Es wird vermutet, dass Sporozoiten der Art *E. stiedai* über die Mukosa des Dünndarms eindringen und dann weiter über die Blutgefäße zur Leber in die intrahepatischen Gallengänge gelangen. Dort nisten sie sich schließlich in Epithelzellen ein und entwickeln sich bis zur sechsten Merontengeneration. Die Vermehrung dieser Art führt zu einer papillomatösen Proliferation in der Mukosa der Gallengänge und somit zu einer Dilatation dieser. Makroskopisch sind knotenförmige Veränderungen der Leberoberfläche sichtbar. Die Präpatenz dieser Art beträgt etwas länger, nämlich 14-18 Tage (Deplazes et al. 2021). Kokzidienoozysten werden unsporuliert mit dem Kot in die Außenwelt ausgeschieden und sporulieren dann je nach Art (Tab. 1) innerhalb weniger Tage in ihrer Umgebung (Abb.1). Vor allem unter feucht-warmen Bedingungen können diese über Monate infektiös bleiben (Beck und Pantchev 2013).



Abb.1: Oozysten von *Eimeria* spp., Größen nicht maßstabsgetreu, von links nach rechts: unsporuliert – in Sporulation – fertig sporuliert (Quelle: eigene Aufn. Julia Baran)

Dadurch, dass nur unsporulierte und somit nicht infektiöse Oozysten mit dem Kot ausgeschieden werden, stellt die für Kaninchen typische Caecotrophie keine Infektionsquelle dar. Jedoch können Gegenstände im Stall sowie Böden und Einstreu mit sporulierten Oozysten kontaminiert sein. Die Präpatenz von Kokzidien bei Kaninchen beträgt zwischen fünf und zehn Tagen (Deplazes et al. 2021).

### **2.2.3. Vorkommen und Epidemiologie**

Besonders Jungtiere nach dem Absetzen, die zu diesem Zeitpunkt ein Alter von fünf bis sieben Wochen aufweisen, stellen eine Risikogruppe für eine Infektion dar. Sie stecken sich vor allem über das Muttertier (also durch von der Mutter ausgeschiedene und in der Umgebung sporulierte Oozysten) an (Bauer 2006). Eine polnische Studie stützt die Hypothese, dass der Infektionsgrad stark vom Alter der Tiere abhängt und bei jüngeren Tieren höher ist. Das Infektionsspektrum (also das Vorkommen verschiedener Eimerienarten) ist jedoch bei erwachsenen Tieren größer (Kornaś et al. 2015). In einer tschechischen Studie konnten junge Kaninchen erst ab einem Alter von 19 Tagen mit Oozysten von *E. flavescens* und *E. intestinalis* infiziert werden. Dies könnte mit dem Übergang von Milch auf Festnahrung und somit einer Änderung im Darmmilieu zusammenhängen (Pakandl und Hlásková 2007). Jungtiere scheinen vor allem von der Darmkokzidiose betroffen zu sein, während ältere Kaninchen eher an Gallengangskokzidiose leiden können (Bauer 2006). Auch das Haltungssystem spielt für die Epidemiologie eine Rolle. Laut Deplazes et al. (2021) kommt ein Befall mit Eimerien bei Tieren in Einzelhaltung kaum vor, während Gruppen in Bodenhaltung besonders gefährdet sind. Vor allem Zuchtbestände, Masttiere sowie Versuchstiere stellen in Zusammenhang mit mangelnder Hygiene Risikogruppen dar (Bauer 2006). Im Falle eines Befalls handelt es sich meistens um Mischinfektionen verschiedener Eimerienarten (Deplazes et al. 2021). Metwaly et al. (2013) konnten in einer Studie feststellen, dass die fäkale Ausscheidung von Oozysten der Art *E. coecicola* ihr Maximum am siebten Tag nach der Infektion erreicht. Kotproben aus 48 Betrieben in China wiesen eine Gesamtprävalenz von 41,9 % auf, wobei vor allem die kleinen Betriebe stärker betroffen waren (Jing 2012). Bei Wildkaninchen in Großbritannien konnte bei 24 % der Kaninchen mit makroskopischen Läsionen der Leber der Erreger *E. stiedai* nachgewiesen werden. Die hepatische Kokzidiose wurde signifikant häufiger bei Jungtieren gefunden (Bochyńsk 2022), was den oben zitierten Angaben von Bauer (2006) widerspricht. Nosal et al. (2006) stellten die höchsten Infektionsraten von Mai bis August fest.

#### 2.2.4. Klinik

Zu den typischen Ausprägungen einer Darmkokzidiose zählen katarrhalische Enteritiden, Diarrhö oder starkes Aufblähen, das als Trommelsucht bezeichnet wird. Inappetenz und Erschöpfung gehören ebenfalls zu den klinischen Erscheinungsbildern. Hämorrhagische Enteritiden treten im Zusammenhang mit Kokzidien bei Kaninchen nicht auf. Bei der Gallengangkokzidiose kann es zusätzlich zu einem Ikterus kommen. Sekundärerreger wie beispielsweise *Escherichia coli* oder *Clostridium* spp. können den Krankheitskomplex verschlimmern. Die Schwere der klinischen Symptome hängt von der Pathogenität der unterschiedlichen Eimerienarten ab. In schlimmen Fällen kann es auch zu Todesfällen kommen, die bereits in der Präpatenz möglich sind. Nach einer überstandenen Infektion kann es zu einer artspezifischen Immunität kommen (Deplazes et al. 2021). Eine Studie aus Saudi-Arabien zeigte, dass eine Infektion mit *E. coecicola* schwerwiegende Auswirkungen auf das Wachstum und den Stoffwechsel von Kaninchen haben kann. Die Tiere verloren bereits sieben Tage nach der Infektion mit *E. coecicola* 23 % ihres Gewichts. Außerdem zeigten infizierte Tiere Hormon- und Elektrolytverschiebungen (Metwaly et al. 2013).

#### 2.2.5. Diagnose

Für die Diagnose eignet sich die Methodik der Kotflotation, um im Falle einer patenten Infektion mit *Eimeria* spp. eine Oozystenausscheidung feststellen zu können. Jedoch sollte bedacht werden, dass der Grad der Ausscheidung nicht mit der Schwere der Erkrankung zusammenhängt. Eine Sektion verstorbener Tiere kann ebenfalls zur Diagnosesicherung dienen. Dies bietet sich vor allem zur Erkennung der Gallengangkokzidiose an. Die Leber weist in diesem Fall erbsen- bis haselnussgroße, knötchenförmige Veränderungen auf, die eine grauweiße Farbe zeigen. In pathohistologischen Schnitten der Leber kann man eine zottenartige Hyperplasie der Mukosa der Gallenblase erkennen. Außerdem kann man pathohistologisch diverse Entwicklungsstadien der Eimerien in betroffenem Gewebe finden (Deplazes et al. 2021).

#### 2.2.6. Therapie

Das Mittel der Wahl zur Bekämpfung der Kokzidiose stellt Toltrazuril (25 ppm im Trinkwasser an 2 Tagen, Wiederholung nach 5 Tagen) dar (Deplazes et al. 2021). Auch eine metaphylaktische Behandlung mit Toltrazuril (10-15 mg/l p. o. über das Trinkwasser) ist möglich. Dieser Wirkstoff sollte bei trächtigen Tieren jedoch vermieden werden. Außerdem ist darauf zu achten, dass eine unverdünnte Gabe des Konzentrats (zur Behandlung von Geflügel

über das Trinkwasser zugelassen) Verätzungen der Schleimhaut zur Folge haben kann und daher nicht verwendet werden darf. Zur Einzeltierbehandlung ist Toltrazuril als Suspension (15 mg/kg Körpergewicht) für verschiedene Tierarten in Österreich zugelassen und kann umgewidmet werden (Institut für Veterinärpharmakologie und Toxikologie, Universität Zürich 2021). Auf eine symptomatische Therapie sollte ebenfalls nicht verzichtet werden, vor allem, um Flüssigkeitsdefizite aufgrund von Durchfall auszugleichen. Bei der Gallengangskokzidiose kann eine zusätzliche Supplementierung von Vitamin A eine positive Wirkung auf die Heilung haben (Beck und Pantchev 2013). Bei Vorliegen einer bakteriellen Sekundärinfektion eignet sich Sulfadimethoxin (40 mg/kg Körpergewicht täglich für 5-7 Tage). Zusätzlich sollte unbedingt eine Optimierung der Haltungs- und Hygienebedingungen erfolgen. Kot sollte täglich entfernt werden, außerdem ist eine regelmäßige Reinigung mit geeigneten Desinfektionsmitteln, die Kresole enthalten (Beck und Pantchev 2021), ratsam (Deplazes et al. 2021). Es sollte jedoch bedacht werden, dass vor allem in größeren Kaninchenbeständen Kokzidien oft hartnäckig sind und sich nur schwer entfernen lassen (Beck und Pantchev 2013). In einer chinesischen Studie wurden Diclazuril, Robenidin und Sulfonamide gegen Kokzidien eingesetzt. Jene Betriebe, die Robenidin verwendeten, zeigten den geringsten Befall mit Kokzidien (32,5 %). Eine Kombination dieser drei Medikamente konnte sowohl die Prävalenz, als auch die Intensität der Infektion senken, während eine Kombination aus nur zwei dieser Wirkstoffe keinen Einfluss darauf hatte (Jing 2012). An attenuierten Lebendvakzinen wird derzeit geforscht (Deplazes et al. 2021).

### 2.3. Giardiose

Giardien sind ebenfalls einzellige Parasiten und weisen eine Größe von 10 x 10-15 µm auf. (Beck und Pantchev 2013). Trophozoiten weisen eine abgeflachte, birnenförmige und bilateral symmetrische Form auf (Schoeb et al. 2007). Sie siedeln sich zunächst in der Darmschleimhaut im Duodenum und Jejunum ihrer Wirte an. Dort findet anschließend deren Vermehrung mittels Zweiteilung statt. Giardien bilden ebenfalls infektiöse Zysten, die weiterführend über den Kot ausgeschieden werden und für die Infektion weiterer Wirte verantwortlich sind. Diese Zysten sind von ovaler Form und beinhalten vier Kerne (Deplazes et al. 2021). Sie sind sehr widerstandsfähig und befinden sich vor allem im Caecum und Colon. Giardienzysten zeigen besonders unter kühl-feuchten Umgebungsbedingungen eine ausgeprägte Tenazität (Beck und Pantchev 2013). Die bei Kaninchen auftretende Art, *G. duodenalis*, kommt weltweit vor und infiziert auch andere Säugetiere, darunter Hunde und Katzen sowie auch den Menschen. Für Menschen stellt *G. duodenalis* einen der häufigsten

parasitären Durchfallerreger dar. Ob Genotypen von Kaninchen für Menschen ansteckend sind, wurde bisher noch nicht vollständig geklärt (Schoeb et al. 2007).

Laut Beck und Pantchev (2013) wird die Giardiose beim Hauskaninchen nur selten nachgewiesen. In einer Studie aus Deutschland und anderen europäischen Ländern konnten 7,6 % der Kaninchen positiv mittels einem Kopro-Antigen-ELISA getestet werden (Pantchev et al. 2014). Eine frühere Studie (Pantchev et al. 2005) konnte eine Prävalenz von 5,9 % feststellen. Eine Studie aus Nigeria berichtet von einer Prävalenz von 72,3 % bei unter 25 Wochen alten Kaninchen. Diese Kaninchen zeigten jedoch keine Symptome (Akinkuotu et al. 2018).

Bisher ist noch ungewiss, ob *G. duodenalis* für Kaninchen tatsächlich pathogen ist. Jedoch wurde dieser parasitäre Erreger bereits mit Durchfallerkrankungen bei Hauskaninchen, die teilweise sogar zum Tod der Tiere führten, in einigen Fällen in Verbindung gebracht (Schoeb et al. 2007). Klinisch zeigt sich eine Infektion mit Giardien beim Kaninchen aber tatsächlich nur in seltenen Fällen durch eine katarrhalische Enteritis. Es kann aber durchaus zu stark übelriechendem Durchfall von schleimiger Qualität und heller Farbe kommen. Auch Abmagerung betroffener Kaninchen kann je nach Befallsintensität vorkommen (Pantchev und Beck 2013).

Zum Nachweis von Giardienzysten wird das Flotationsverfahren genutzt (Deplazes 2021). Als Flotationsmedium wird Zinksulfat empfohlen, um eine Verkrümmung der Zysten zu vermeiden (Schoeb et al. 2007). Zum Nachweis von Trophozoiten ist bei Kleintieren ebenfalls die SAFC-Methode validiert. Die zu untersuchenden Kotproben sollten aufgrund der intermittierenden Ausscheidung von Giardienzysten unbedingt an mehreren, unterschiedlichen Tagen erfolgen (Deplazes et al. 2021). Alternativ kann auch ein kommerzialisierter Kopro-Antigen-ELISA eingesetzt werden, der eine zuverlässige Methode zum Nachweis einer Infektion mit Giardien bietet (Pantchev et al. 2014). Dieser weist ein darmstabiles Protein nach, das im Zuge der Vermehrung von *Giardia*-Trophozoiten freigesetzt wird. Der Vorteil dieses Testverfahrens besteht darin, dass dieses Protein (GSA 65), im Gegensatz zu Zysten oder Trophozoiten, kontinuierlich ausgeschieden wird (Pantchev und Beck 2013).

Für die Therapie ist eine Behandlung mit Fenbendazol (20 mg/kg Körpergewicht einmal täglich p. o. über 3-5 Tage) oder Metronidazol (20-40 mg/kg Körpergewicht p. o.) für mindestens fünf Tage indiziert.

Außerdem ist auf gute Hygienebedingungen in der Haltungsumgebung zu achten, um Reinfektionen zu vermeiden. Da *G. duodenalis* auch eine potenzielle Zoonose darstellt, ist die Hygiene im direkten Umgang mit infizierten Kaninchen nicht zu vernachlässigen (Beck und Pantchev 2013).

#### **2.4. Cryptosporidiose**

Cryptosporidien zählen ebenfalls zu den Protozoen und sind intrazelluläre Parasiten, welche den Gastrointestinaltrakt ihrer Wirte besiedeln. Die Oozysten beinhalten vier Sporozoiten, welche jedoch nicht in Sporozysten enthalten sind (Deplazes et al. 2021). Die beim Kaninchen unter natürlichen Bedingungen auftretende Art ist *C. cuniculus*. Jedoch konnten Kaninchen unter experimentellen Bedingungen ebenfalls mit den Arten *C. parvum*, *C. meleagridis* und *C. muris* infiziert werden. Alle diese Arten gelten als humanpathogen (Robinson und Chalmers 2010).

Infektionen von Kaninchen mit Cryptosporidien treten jedoch selten auf und verlaufen meist asymptomatisch, weshalb sie oft nicht erkannt werden. Eine Arbeit berichtet jedoch über einen Ausbruch der Cryptosporidiose bei Nutzkaninchen mit massiver Sterblichkeit in Zentralpolen im Jahr 2012. Vor allem frisch abgesetzte Kaninchen im Alter von 53 Tagen zeigten erste Symptome wie Apathie, Anorexie und Durchfall. Die betroffenen Jungtiere starben in den ersten fünf bis zehn Tagen nach Auftreten der Symptomatik (Kaupke et al. 2014).

Eine andere Studie konnte ebenfalls bestätigen, dass mit Cryptosporidien assoziierter Durchfall vor allem bei Kaninchen im Absetzalter aufgrund von Stress auftritt (Robinson und Chalmers 2010). Eine japanische Studie, die Cryptosporidien bei an Durchfall verstorbenen Kaninchen aus einem Großhandelsbetrieb nachwies, konnte eine Prävalenz von 19,7 % im Kot der erkrankten Tiere und in 3,3 % der Fälle im Kot klinisch gesunder Tiere feststellen. In dieser Studie wurden ebenfalls zwei verschiedene Typen von Cryptosporidien-Oozysten nachgewiesen. Diese unterschieden sich in ihrer Größe und Form. Typ A trat häufiger (16,7 %) bei den an durchfallerkrankten Kaninchen auf. Diese Oozysten wurden zu 3,3 % ebenfalls im Kot von nicht erkrankten Tieren festgestellt. Typ B hatte eine Prävalenz von 13,6 % im Kot der erkrankten Tiere (Shiibashi et al. 2006). In einer europäischen Studie (Pantchev et al. 2005) zeigten alle mittels Kopro-Antigen-ELISA auf Cryptosporidien getesteten Kotproben ein negatives Ergebnis in weiterführenden Untersuchungen.

Neben den bereits genannten Nachweisverfahren ist ein Nachweis von Cryptosporidien mit dem Flotationsverfahren ebenfalls möglich. Mittels Färbung können die Oozysten besser sichtbar gemacht werden (Schoeb et al. 2007).

Da noch keine medikamentöse Behandlung der Cryptosporidiose bei Kaninchen bekannt ist, ist vor allem eine symptomatische Therapie zum Ausgleich von Flüssigkeits- und Elektrolytverlusten von Bedeutung. Da diese Parasitose jedoch meist subklinisch verläuft, spielt in diesen Fällen die Therapie eher eine geringe Rolle (Schoeb et al. 2007).

Kaninchen sollten als potenzielle Überträger der zoonotischen Cryptosporidiose angesehen werden. Dementsprechend ist vor allem auf gründliches Händewaschen zu achten sowie eine Kontamination des Trinkwassers mit Fäkalien zu vermeiden (Hill und Brown 2011).

## **2.5. Passalurose**

Die häufigste bei Hauskaninchen vorkommende Nematodenart ist der Pfriemenschwanzwurm *Passalurus ambiguus*. Er kommt sowohl bei Hobbytieren als auch bei Laborkaninchen und wirtschaftlich genutzten Kaninchen vor (Bauer 2006). Aufgrund moderner Haltungsbedingungen, vor allem auch bei der Zucht und Haltung pathogenfreier Kaninchen, und hohen Ansprüchen an die Biosicherheit ist dieser Parasit bei Labortieren jedoch nur mehr gelegentlich zu finden (Schoeb et al. 2007). Dieser Wurm ist ein wirtsspezifischer Parasit der Hasenartigen. Seine Eier weisen eine Größe von 88-110 x 40-50 µm auf. Das besondere Merkmal der Eier des Pfriemenschwanzwurms ist ihre längliche, asymmetrische Form. Ihre Schale erscheint glatt und bräunlich. Am spitzeren Pol sind sie etwas abgeschrägt und zeigen einen Polpropf. Die Eier weisen auch bei trockenen Verhältnissen eine sehr hohe Tenazität auf (Bauer 2006). Die adulten, männlichen Würmer besitzen eine Spicula und sind kleiner als adulte Weibchen (Schoeb et al. 2007).

*P. ambiguus* parasitiert im Dickdarm, vor allem in Caecum und Colon. Die dort entstehenden Eier entwickeln sich noch im Darm bis zur infektiösen Larve III. Anschließend haften sich die Eier an den Kot an und werden so in die Umgebung ausgeschieden. Die Infektion findet oral statt. Über Caecotrophie können die infektiösen Eier ebenfalls erneut aufgenommen werden. Dieser Nematode zeigt eine Präpatenz von 55-60 Tagen (Bauer 2006). Die Entwicklung von jungen Würmern findet vor allem in der Mukosa von Dün- und Blinddarm statt (Schoeb et al. 2007).

Vor allem Jungtiere sind bei einer Infektion mit *P. ambiguus* von klinischen Symptomen wie Trommelsucht oder Durchfall betroffen. Auch weniger markante Symptome wie verminderte

Mastleistung bei Schlachtkaninchen oder Abmagerung sind möglich (Deplazes et al. 2021). Analer Juckreiz wurde ebenfalls als klinische Erscheinung beobachtet. Jedoch ist auch ein subklinischer Befall bis zum Auftreten mehrerer tausend Würmer möglich (Bauer 2006).

Pantchev et al. (2005) konnten eine Befallsrate von 3,6 % bei Kaninchen aus Deutschland und anderen europäischen Ländern feststellen. Dieser Wert ist ähnlich zu dem bei in Polen geschlachteten und genusstauglichen Kaninchen, die zu 5,83 % einen Befall mit diesem Parasiten aufwiesen (Szkucik et al. 2014). Eine andere polnische Studie konnte eine Prävalenz von 21,9 % feststellen und begründet das häufige Auftreten durch seinen spezifischen Entwicklungszyklus, welcher die Möglichkeit der Retroinvasion miteinschließt (Kornás et al. 2015). Eine an der Universität Kairo durchgeführte Studie stellte bei 75 % der untersuchten Kotproben einen Befall mit *P. ambiguus* fest (Abdel-Gaber et al. 2019). Nosal et al. (2006) konnten *P. ambiguus* nur im Kot von erwachsenen Tieren nachweisen. Allan et al. (1999) stellten außerdem fest, dass die mittlere Intensität der Infektion bei Weibchen höher war. Ebenso konnte eine Korrelation zwischen dem Kaninchengewicht und der Wurmlast beobachtet werden. Subadulte bis junge Kaninchen mit einem Gewicht zwischen 1 000 bis 1 499 g beherbergten in einer Studie von Allan et al. (1999) die meisten Würmer.

Die Diagnose kann zum einen über den Einachweis mittels Kotflotation erfolgen, allerdings gilt der Nachweis über die Klebestreifenmethode im Perianalbereich als 40 % effizienter (Beck und Pantchev 2013). Bei einer Sektion des Dickdarms könnte man adulte Würmer im Caecum- oder Coloninhalt und manchmal juvenile Stadien in histologischen Untersuchungen nachweisen (Schoeb et al. 2007).

Zur Therapie wird Fenbendazol in der Dosierung 25 ppm bzw. 5-20 mg/kg über fünf Tage eingesetzt. Dieser Wirkstoff bekämpft sowohl larvale als auch adulte Stadien. Es sollte außerdem auf eine gute Umgebungshygiene geachtet werden (Bauer 2006). Kontaminiertes Grünfutter kann eine weitere Infektionsquelle darstellen, da dieser Nematode dadurch auch von Wildkaninchen oder Feldhasen auf Hauskaninchen übertragen werden kann (Beck und Pantchev 2013).

## 2.6. Graphidiose

Der Magenwurm *Graphidium strigosum* kommt laut Bauer (2006) nur selten bei Hauskaninchen vor, hingegen ist er bei Wildkaninchen und Hasen regional häufig anzutreffen. Die adulten Würmer sind rötlich gefärbt, dünn und haben eine kleine Mundkapsel. Sie parasitieren hauptsächlich im Fundusbereich des Magens. Ihre Eier weisen eine Größe im

Bereich von 90-100 x 50-58 µm auf. Typischerweise besitzen sie eine dünne Schale und zeigen eine ovale Form, deren Inhalt mehr als 16 Furchungskugeln zeigt. Die Eier werden mit dem Kot ausgeschieden und entwickeln sich erst in der Außenumgebung innerhalb von drei bis vier Tagen bei einer Temperatur von 20 °C zur infektiösen Larve III. Eine Infektion mit diesen Nematoden erfolgt schließlich oral. Die Präpatenz beträgt bei dieser Wurmart ca. 13 Tage (Bauer 2006).

In einer britischen Studie von Allan et al. (1999) war *G. strigosum* mit einer Prävalenz von 78 % die häufigste nachgewiesene Nematodenart bei Wildkaninchen. Außerdem zeigte diese Studie, dass es einen positiven linearen Zusammenhang zwischen dem Körpergewicht der Tiere und der Wurmlast gab. Bei weiblichen Kaninchen wurden im Vergleich zu männlichen mehr Würmer nachgewiesen. In einer Studie von Eira et al. (2007) waren aber je nach Jahr entweder die männlichen oder die weiblichen Tiere häufiger betroffen.

Klinisch bleibt ein geringgradiger bis mittelgradiger Befall meist symptomlos. Hingegen kann es bei hochgradigem Befall vor allem bei Jungtieren zu Apathie und Abmagerung kommen. Da die adulten Würmer im Magenschleim leben und sich von diesem ernähren, kann es zu einer chronisch-katarrhalischen, zum Teil auch fibrosierenden Gastritis mit Epitheldefekten kommen. Sekretions- und Verdauungsstörungen sind daraufhin die Folge. Um eine Infektion mit *G. strigosum* nachzuweisen, können entweder eine koproskopische Flotation oder eine Sektion herangezogen werden (Bauer 2006).

Für die Therapie wird Fenbendazol oral in der Dosierung 5-20 mg/kg Körpergewicht für ein bis fünf Tage eingesetzt. Eine Behandlung mit Febantel (10 mg/kg Körpergewicht, p. o.) oder Mebendazol (20 mg/kg KM p. o.) für den gleichen Zeitraum ist ebenfalls beschrieben. Subkutan könnte man Ivermectin (0,3 mg/kg KM) oder Doramectin (0,5 mg/kg KM) nutzen. Zusätzlich zu einer medikamentösen Behandlung sollte unbedingt auf eine angemessene Umgebungshygiene geachtet werden. Man sollte außerdem darauf achten, dass Grünfütter nicht durch wildlebende Leporiden verunreinigt wird (Beck und Pantchev 2013).

## **2.7. Trichostrongylose**

*Trichostrongylus retortaeformis* zählt zu den Magen-Darm-Strongyliden und parasitiert im Dünndarm. Die Eier dieses fadenförmigen, weißlichen Nematoden sind 75-92 x 37-46 µm groß. Sie haben eine dünne Schale sowie eine ovale Form mit mehreren Furchungskugeln und werden über den Kot ausgeschieden. In der Außenumgebung entwickeln sie sich bei 24 °C innerhalb von fünf Tagen zur infektiösen Larve III. Eine perorale Aufnahme dieses

Stadiums führt schließlich zur Infektion mit diesem Parasiten. *T. retortaeformis* hat eine Präpatenz von 12-13 Tagen. Ein Auftreten von hypobiotischen Larven erscheint möglich (Bauer 2006). Kaninchen können über eine Immunantwort einen Befall mit *T. retortaeformis* reduzieren, diese Reaktion schützt jedoch nicht vor Neuinfektionen (Cattadori et al. 2005). Allan et al. (1999) konnten bei britischen Wildkaninchen eine Prävalenz von 29 % und eine signifikant höhere Wurmlast bei männlichen Kaninchen feststellen.

Klinisch kann sich eine Infektion mit katarrhalischen Enteritiden vor allem im Duodenum äußern. Auch schleimiger Durchfall, der später wässriger wird, Apathie, Abmagerung und selbst Todesfälle können auftreten (Bauer 2006). 2002 wurde erstmals der Trichostrongylide *Obeliscooides cuniculi*, der bislang nur in Amerika verbreitet war, bei Östlichen Baumwollschwanzkaninchen (*Sylvilagus floridanus*), die zu Jagdzwecken in Europa eingeführt wurden, in Italien nachgewiesen (Fanelli 2020). Experimente mit Hauskaninchen, die mit *O. cuniculi* infiziert wurden, zeigten klinische Symptome wie mangelnde Gewichtszunahme, Anämie, Durchfall, hämorrhagische Gastritis oder Petechien in der Magenschleimhaut (Hutchinson et al. 1972). Dieser im Magen seiner Wirte lebende Nematode weist eine geringe Wirtsspezifität auf (Jensen et al. 1980).

Ein Befall mit diesen Nematoden kann koproskopisch nachgewiesen werden. Jedoch sollten die Eier nicht mit jenen des Magenwurms *Graphidium strigosum* verwechselt werden. Die Eier von *Trichostrongylus retortaeformis* sind kleiner und besitzen einen spitzeren Pol. Die Sektion bietet ebenfalls eine Möglichkeit zur Diagnosesicherung. Die Therapie erfolgt wie bei *G. strigosum* (Bauer 2006).

### **3. Tiere, Material und Methodik**

#### **3.1. Probenmaterial und Daten**

Im Rahmen dieser Diplomarbeit wurden 39 Kaninchenkotproben von insgesamt 80 Kaninchen von 23 Kaninchenhalter:innen aus Österreich untersucht. Die Proben wurden im Zeitraum von 09.09.2021 bis 18.10.2021 mittels Flotationsmethode auf Magen-Darm-Parasiten überprüft. Hierfür wurde in der Facebook-Gruppe „Kaninchen Österreich“ ein Aufruf gestartet, außerdem wurden Kaninchenhalter:innen aus dem Bekanntenkreis zur Teilnahme an der Studie gebeten. Die Teilnehmer:innen an dieser Studie wurden vormals über ein Infoblatt (Anhang I) über die verschiedenen bei Kaninchen auftretenden Magen-Darm-Parasiten informiert. Außerdem wurde darum gebeten, dass die Teilnehmer:innen einen Fragebogen (Anhang II) bezüglich der Haltung und dem Gesundheitsstatus ihrer Kaninchen ausfüllen, um dann etwaige Zusammenhänge zwischen Parasitenbefall und Haltungsform erkennen zu können. Die Besitzer:innen wurden im Anschluss an die Untersuchung per E-Mail über die parasitologischen Befunde (Anhang III) ihrer Kaninchen informiert und gegebenenfalls an ihre Haustierärztin/ihren Haustierarzt verwiesen.

#### **3.2. Kotprobenuntersuchung mittels Flotation**

Das grundsätzliche Prinzip der Flotation beruht darauf, dass der zu untersuchende Kot mit einer Flotationsflüssigkeit mit hohem spezifischen Gewicht vermischt wird. Während schwere Kotbestandteile absinken, steigen die verhältnismäßig leichteren Parasitenstadien an die Oberfläche und reichern sich dort an. Beim kombinierten-Sedimentations-Flotations-Verfahren wird die Probe vor der Flotation zunächst mit Wasser aufgeschwemmt und anschließend durch Zentrifugation wieder konzentriert, um eine gleichmäßige Verteilung der Partikel zu erreichen (Deplazes et al. 2021).

Zum Nachweis von Helmintheneiern und Eimerienoozysten wurde der ein bis maximal sieben Tage alte Kot in einer Reibschale mit Leitungswasser (ca. 20 ml) mit einem Pistill zu einer homogenen Masse verrieben. Anschließend wurde die Kotsuspension mithilfe eines Trichters und eines Siebs in ein Zentrifugenröhrchen geseiht. Die Röhrchen wurden hierbei bis ca. 5 mm unter den Rand mit der Suspension befüllt. Anschließend wurden sie bei 2 500 rpm (690 x g) für acht Minuten in einer Tischzentrifuge (Universal 16, Hettich, Tuttlingen, Deutschland) zentrifugiert. Nach der Zentrifugation wurde die überstehende Flüssigkeit bis auf wenige Millimeter über dem Sediment dekantiert. Danach wurden einige Milliliter einer

gesättigten Zuckerlösung (relative Dichte bei 26° C: 1,28 g/cm<sup>3</sup>) zugegeben und dieses Gemisch mittels Minishaker (IKA, Staufen, Deutschland) homogenisiert. Anschließend wurde das Zentrifugenröhrchen bis etwa fünf Millimeter unter den Rand mit der Zuckerlösung weiter aufgefüllt. Danach wurde das Gemisch wieder bei 2 500 rpm (690 x g) für acht Minuten zentrifugiert. Anschließend wurden mit einer Drahtöse vier Tropfen von der Oberfläche der Suspension entnommen und auf einen Objektträger (in einem Quadrat) überführt. Diese Tropfen wurden dann mit einem Deckglas ohne Lufteinschlüsse bedeckt und verbanden sich so. Hierbei wurde das Deckglas möglichst parallel zum Objektträgerrand positioniert.

Das Präparat wurde dann im Lichtmikroskop (Nikon, Wien, Österreich) bei 100-facher Vergrößerung mäanderförmig durchgemustert. Bei Bedarf wurden parasitäre Objekte mithilfe stärkerer Vergrößerungen (200-fach, 400-fach) bestimmt. Parasitäre Objekte wurden mittels digitaler Kamera und dazugehöriger Software (Jenoptik ProgRes Gryphax® 2.1.0724; 2021; Jenoptik Wien, Österreich) in µm vermessen und je nach Größe in 100-facher bzw. 200-facher Vergrößerung fotografiert.

Für eine einheitliche Beurteilung der Ausscheidung wurde die formlose Tabelle „Richtwerte für die Höhe der Ausscheidung: Eier bzw. Oozysten unter einem Deckglas“ des Instituts für Parasitologie (pers. Mitteilung Frau Dr<sup>in</sup> med. vet. Hinney, Dipl. EVPC vom 25.11.2013) herangezogen. Eine geringgradige Ausscheidung von Kokzidien entspricht demnach 1-19 gezählten Oozysten unter einem Deckgläschen, 20-30 Oozysten gelten als mittelgradige und mehr als 30 Oozysten als hochgradige Ausscheidung. Für Strongyliden sind 1-9 unter einem Deckgläschen gezählte Eier als geringgradig, 10-20 Eier als mittelgradig und mehr als 20 Eier als hochgradig einzustufen. Für andere Wurmeier entsprechen 1-4 unter einem Deckgläschen gezählte Eier einer geringgradigen, 5-9 Eier einer mittelgradigen und mehr als 10 Eier einer hochgradigen Ausscheidung.

Die ermittelten Daten zu Größe und Morphologie wurden anschließend nach Eckert et al (1995) und Bauer (2006) den verschiedenen Eimerienarten zugeordnet. Hierfür wurden vor allem die durchschnittliche Größe, das Längen-Breiten-Verhältnis sowie die Form für die Zuordnung der verschiedenen Arten herangezogen (vgl. Tab. 1).

### **3.3. Statistik**

Die gesammelten Daten wurden in Microsoft Excel<sup>®</sup> (Version für Windows 2010; Microsoft Inc., Wien, Österreich) eingetragen, deskriptiv ausgewertet und tabellarisch und in Form von Abbildungen dargestellt. Für einen möglichen Zusammenhang zwischen dem Alter und der

Befallsrate mit Kokzidien sowie mit Nematoden wurde eine Pearson-Korrelation errechnet. Dies wurde mit der Excelfunktion „KORREL“ durchgeführt.

## 4. Ergebnisse

### 4.1. Auswertung des Fragebogens

Die nachfolgenden Punkte geben einen Überblick über die 80 Kaninchen, die in dieser Studie berücksichtigt wurden.

#### Rassen

Mit einer Anzahl von jeweils 14 Tieren waren die Rassen Zwergwidder und Löwenköpfcchen am häufigsten vertreten. Sechs Kaninchen konnten von ihren Halter:innen keiner Rasse zugeordnet werden. Von den Rassen Deutscher Riesenschecke, Holländerkaninchen, Kleinschecke, Lohkaninchen, Roter Neuseeländer und Siamwidder war jeweils nur ein Tier vertreten (Abb. 2). Obwohl Zwergkaninchen per Definition keine eigene Rasse darstellen, wurden sie aufgrund der häufigen Angabe und der besseren Darstellung als solche gewertet.

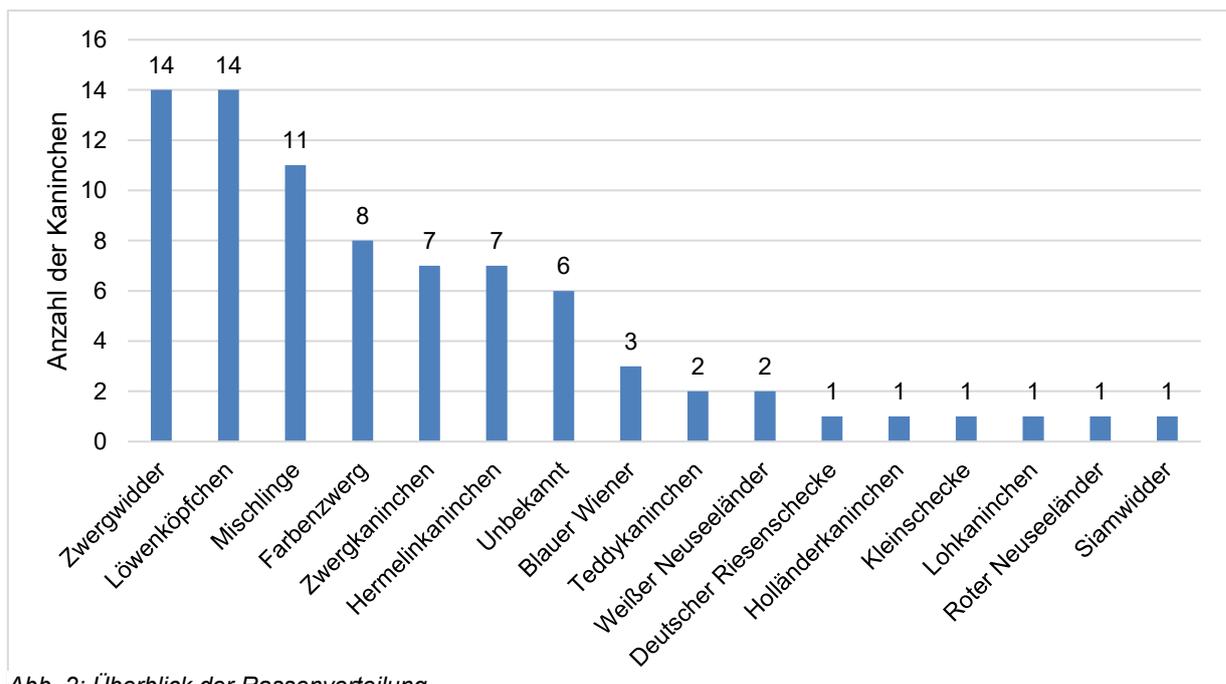


Abb. 2: Überblick der Rassenverteilung.

#### Alter

Für die Untersuchung der am häufigsten betroffenen Altersgruppen wurden die Kaninchen in sechs Gruppen eingeteilt (Tab. 2). Jungtiere wurden in Tiere unter sechs Monaten und Tiere zwischen sechs Monaten und einem Jahr eingeteilt. Der Großteil der Tiere befand sich im mittleren Alter, das in die Gruppen „älter als ein Jahr bis drei Jahre“ bzw. „über drei Jahre bis

fünf Jahre“ eingeteilt wurde. Wie zu erwarten waren in den Gruppen der älteren Tiere, welche in „über fünf bis acht Jahre“ sowie „über acht Jahre“ eingeteilt wurden, die wenigsten Tiere zu finden.

Tab. 2: Überblick der Altersgruppen.

<b>Altersgruppe</b>	<b>Anzahl der Kaninchen</b>
≤ 6 Monate	10
> 6-12 Monate	8
> 1-3 Jahre	21
> 3-5 Jahre	28
> 5-8 Jahre	9
> 8 Jahre	4
Gesamt	80

### Herkunft

Da eventuell auch die Herkunft eine Rolle für den Parasitenbefall bei Kaninchen spielen kann, wurden auch diese Daten erfragt. Mit 37,5 % wurden die meisten Kaninchen aus dem Tierschutz übernommen. Die wenigsten Tiere stammten aus Tierhandlungen, von Bauernhöfen sowie aus eigener Zucht (Tab. 3).

Tab. 3: Überblick der Herkunft.

<b>Herkunft</b>	<b>Anzahl der Kaninchen</b>
Tierschutz	30
Züchter	19
Privat	18
Bauernhof	6
Tierhandlung	4
Aus eigener Zucht	3
Gesamt	80

Haltungsdauer

Bei der Einteilung der Haltungsdauer wurde besonderer Wert auf eine kurze Dauer gelegt, um zu evaluieren, welche Kaninchen eventuell schon vor der Inbesitznahme mit Magen-Darm-Parasiten belastet waren. Die meisten Kaninchen waren bereits über ein Jahr in Besitz des/der jeweiligen Kaninchenhalters/-halterin. Lediglich drei befanden sich erst seit einem Monat in Besitz (Tab. 4).

Tab. 4: Überblick der Haltungsdauer.

<b>Haltungsdauer</b>	<b>Anzahl der Kaninchen</b>
≤ 1 Monat	3
> 1-6 Monate	16
> 6-12 Monate	11
> 1 Jahr	50
Gesamt	80

Gruppengrößen

Die Kaninchenhalter:innen wurden außerdem zu der Größe der jeweils von ihnen gehaltenen Kaninchengruppen befragt. Hierbei wurde ersichtlich, dass die meisten Kaninchen in einer Gruppe von drei Tieren lebten. Nur jeweils fünf Kaninchen wurden einzeln bzw. in Gruppen von fünf Tieren gehalten (Tab. 5).

Tab. 5: Überblick der Gruppengrößen.

<b>Gruppengröße</b>	<b>Anzahl der Kaninchen</b>
Einzeln	5
Gruppe 2 Tiere	23
Gruppe 3 Tiere	31
Gruppe 4 Tiere	16
Gruppe 5 Tiere	5
Gesamt	80

### Haltungsform

Die Mehrzahl der Kaninchen (54) wurde im Garten gehalten. Die wenigsten Tiere lebten im Innenbereich, hatten jedoch Zugang zu einem Balkon (Tab. 6).

Tab. 6: Überblick der Haltungsformen.

Haltungsform	Anzahl der Kaninchen
Im Garten	54
Im Haus/In der Wohnung mit Auslaufmöglichkeit im Freien	13
Im Haus/In der Wohnung ohne Auslaufmöglichkeit im Freien	10
Im Haus/In der Wohnung mit Balkon	3
Gesamt	80

### Fütterung

Hinsichtlich der Fütterung gab es bezüglich der Hauptbestandteile bis auf wenige Ausnahmen keine großen Unterschiede. Es wurden vor allem frisches Grün- und Wiesenfutter, Zweige, Heu und Gemüse angeboten. Zu verfüttertem Gemüse zählten unter anderem Karotten, Tomaten, Paprika, Sellerie, Rote Rüben und Gurken. Am seltensten wurde hartes Brot verfüttert (Abb. 3).

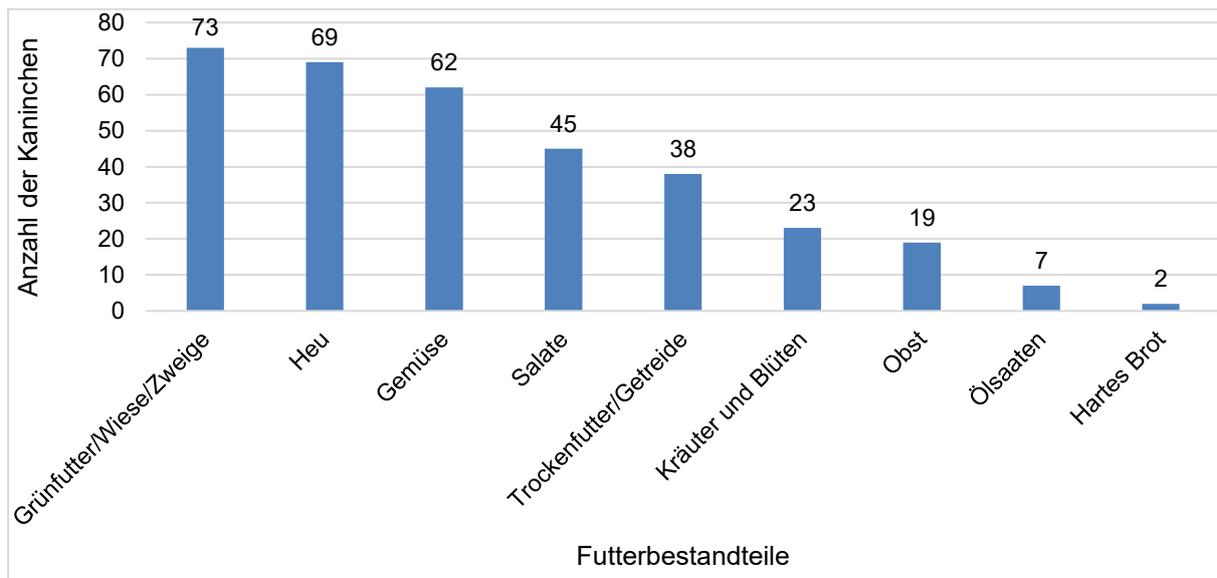


Abb. 3: Überblick Fütterung.

### Frühere Behandlungen gegen Magen-Darm-Parasiten

Die Mehrheit der Kaninchen (fast 60 %) wurde noch nie gegen Magen-Darm-Parasiten behandelt. Von den 33 vorbehandelten Kaninchen wurden 13 Tiere mit Fenbendazol und 23 Tiere mit Toltrazuril behandelt. Die Halter:innen von fünf Kaninchen konnten keine weitere Auskunft über das eingesetzte Medikament geben.

### Behandlungsgrund

Von den 33 bereits früher behandelten Tieren wurde der Großteil aufgrund von Kokzidien behandelt (Tab. 7). Gegen Kokzidien wurde hauptsächlich Toltrazuril im Schema „drei Tage behandeln-drei Tage Pause-drei Tage behandeln“ eingesetzt. Eine Besitzerin hat zusätzlich das Erdreich abgetragen. In einigen Fällen wurde, obwohl nur Kokzidien nachgewiesen wurden, zusätzlich zu Toltrazuril Fenbendazol eingesetzt. Die meisten Besitzer:innen wussten die genaue Dosierung, mit der sie ihre Kaninchen behandelten, nicht.

Für die Behandlung von Wurminfektionen wurde in jenen Fällen, in denen das Medikament bekannt war, ebenfalls Fenbendazol für zehn Tage verwendet. Vorbeugende Behandlungen erfolgten mit Fenbendazol (50 mg/kg) für zehn Tage bzw. in unbekannter Dosierung für fünf Tage. Ein Kaninchen litt an einer Infektion mit *Encephalitozoon cuniculi* und wurde deshalb mit dem Wirkstoff Fenbendazol behandelt.

Tab. 7: Überblick der Behandlungsgründe bei 33 behandelten Tieren.

<b>Behandlungsgrund</b>	<b>Anzahl der Kaninchen</b>
Kokzidien	24
Würmer	19
Vorbeugung	5
Encephalitozoonose	1

### Frühere Probleme mit Magen-Darm-Parasiten

Den Kaninchenhalter:innen von 54 Kaninchen waren keine früheren Probleme mit Magen-Darm-Parasiten bekannt, während bei 26 Tieren bereits Magen-Darm-Parasiten zu einem früheren Zeitpunkt festgestellt wurden.

## Symptome

90 % der Tiere litten zum Zeitpunkt der Koteinsendung nicht an für Magen-Darm-Parasitenbefall typischen Symptomen wie Durchfall, Blähbauch oder Appetitlosigkeit, während die restlichen acht Tiere dementsprechende Symptome aufwiesen.

### 4.2. Ergebnisse der Flotation

Die Ergebnisse der Flotation ergaben bei 63 Kaninchen (78,75 %) einen Befall mit Magen-Darm-Parasiten. Alle 63 Tiere, in deren Kot Parasitenstadien nachgewiesen werden konnten, waren mit Kokzidien befallen (Abb. 4). Die Mehrheit davon (34 Tiere) wies einen geringgradigen, fünf Tiere einen mittelgradigen und 24 Tiere einen hochgradigen Befall auf. Bei 23 Kaninchen, bei denen ein Befall mit Kokzidien festgestellt werden konnte, konnten außerdem Wurmeier von Magen-Darm-Strongyliden bzw. Oxyuren nachgewiesen werden. Davon wiesen zwölf Kaninchen einen geringgradigen und vier Kaninchen einen hochgradigen Befall mit Strongyliden auf. Die Befallsstärke mit Oxyuren wurde bei vier Tieren mit geringgradig und bei drei Tieren mit mittelgradig eingestuft. Fünf Tiere wiesen zusätzlich zu einem Kokzidienbefall auch einen hochgradigen Befall mit Giardien auf.

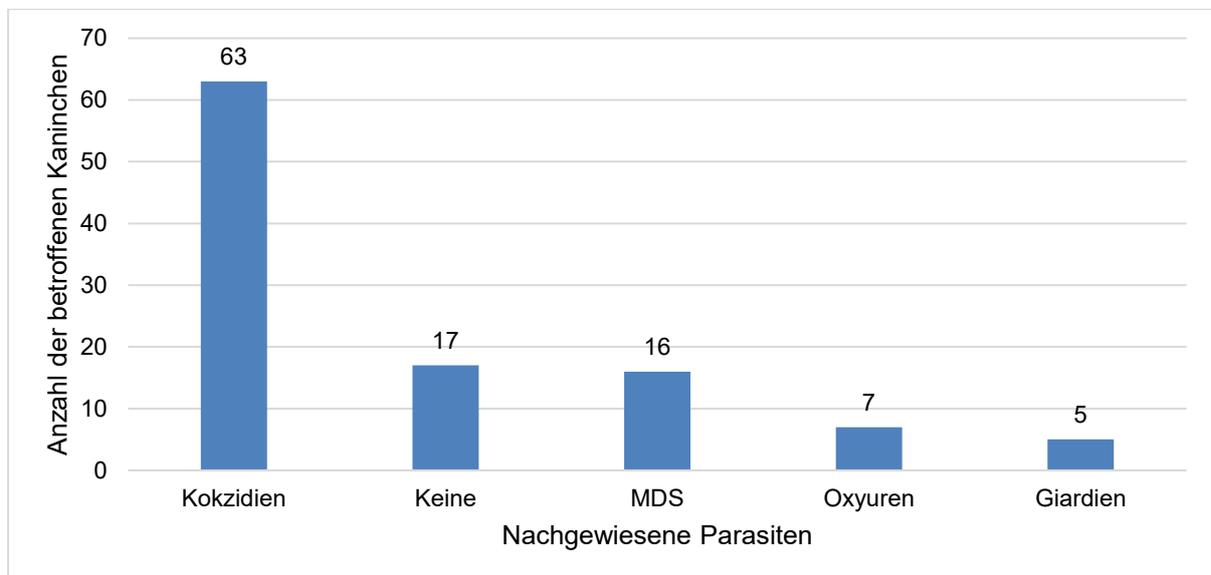


Abb. 4: Übersicht der nachgewiesenen Parasitenarten. MDS: Magen-Darm-Strongyliden.

### 4.3. Vorkommen von Eimerienarten

Laut Literatur treten bei Kaninchen elf verschiedene Eimerienarten auf (Deplazes et al. 2021), die anhand ihrer Morphologie im Rahmen dieser Diplomarbeit nachgewiesen werden konnten. Aus den untersuchten Kotproben wurden insgesamt 965 Eimerienoozysten vermessen und fotografiert, um sie der jeweiligen Art zuordnen zu können. Abb. 5 gibt einen Überblick über die Häufigkeit der jeweiligen Eimerienart in den untersuchten Kotproben.

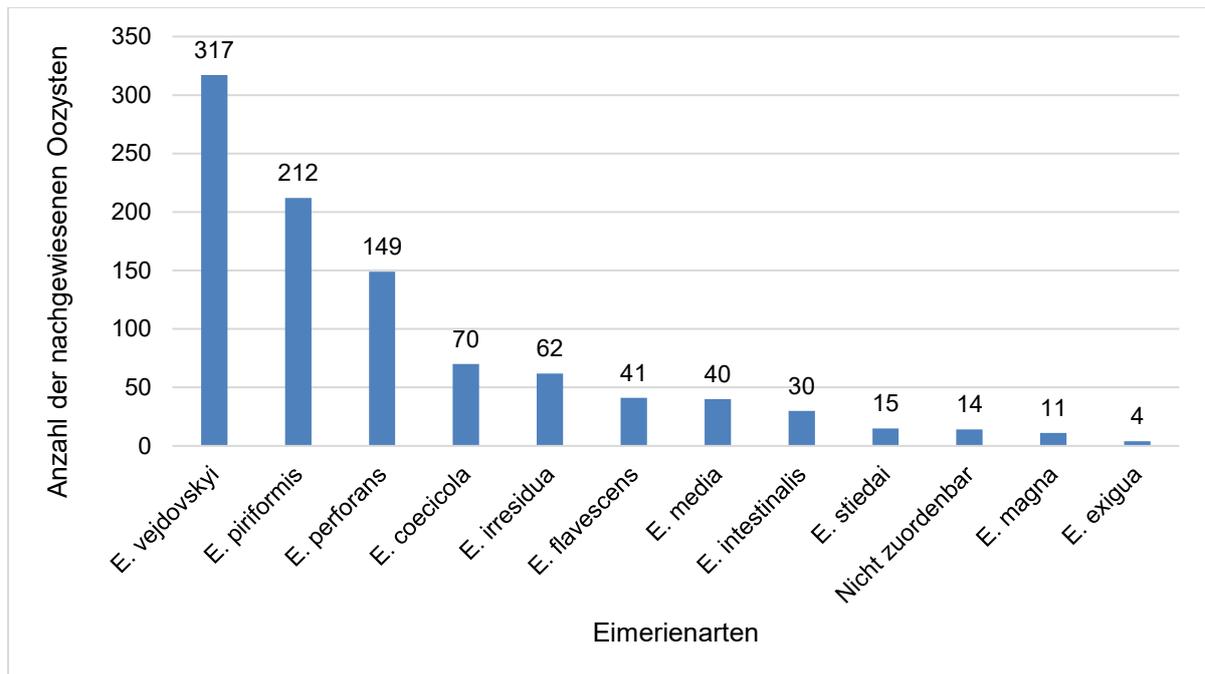


Abb. 5: Überblick der nachgewiesenen Eimerienarten bei den untersuchten Kaninchen.

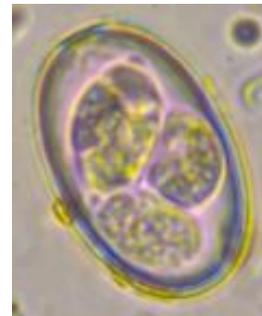
Die nachfolgenden Tabellen (Tab. 8-Tab. 18) zeigen die ermittelten Daten hinsichtlich der Größenparameter der Oozysten der verschiedenen Eimerienarten. Für Länge, Breite und Längen-Breiten-Verhältnis (L:B) wurden jeweils Minimalwert, Maximalwert sowie Durchschnittswert dargestellt. Außerdem wurde die Anzahl der zum Zeitpunkt der Auswertung sporulierten und unsporulierten Oozysten bzw. jener mit zerstörtem Inhalt angegeben. Jede Tabelle ist mit einem Foto der jeweiligen Art ergänzt. Am häufigsten kamen Mischinfektionen mit fünf, drei oder zwei Eimerienarten bzw. Monoinfektionen vor. Mischinfektionen setzten sich vor allem aus *E. vej dovskyi*, *E. perforans* und *E. media* zusammen. Monoinfektionen bestanden aus *E. vej dovskyi*, *E. coecicola*, *E. flavescens* oder *E. exigua*.

Tab. 8: Ermittelte Daten zu *Eimeria vej dovskyi*.

---

Anzahl der vermessenen Oozysten	317
Anzahl sporulierter Oozysten	159
Anzahl unsporulierter Oozysten	151
Anzahl zerstörter Oozysten	7
Minimale Länge [ $\mu\text{m}$ ]	20,81
Maximale Länge [ $\mu\text{m}$ ]	38,37
Durchschnittliche Länge [ $\mu\text{m}$ ]	31,81
Minimale Breite [ $\mu\text{m}$ ]	16,72
Maximale Breite [ $\mu\text{m}$ ]	29,72
Durchschnittliche Breite [ $\mu\text{m}$ ]	21,00
Minimales Verhältnis L:B	0,70
Maximales Verhältnis L:B	1,82
Durchschnittliches L:B	1,52

Mikroskopische Aufnahme  
einer sporulierten Oozyste  
der Art *E. vej dovskyi* (31,28 x 19,95  $\mu\text{m}$ )

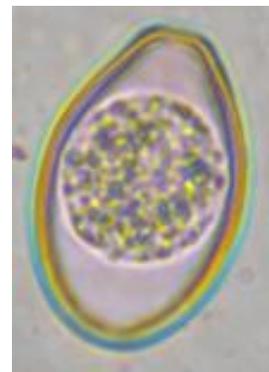


Tab. 9: Ermittelte Daten zu *Eimeria piriformis*.

---

Anzahl der vermessenen Oozysten	212
Anzahl sporulierter Oozysten	160
Anzahl unsporulierter Oozysten	52
Anzahl zerstörter Oozysten	0
Minimale Länge [ $\mu\text{m}$ ]	19,81
Maximale Länge [ $\mu\text{m}$ ]	35,51
Durchschnittliche Länge [ $\mu\text{m}$ ]	30,87
Minimale Breite [ $\mu\text{m}$ ]	16,96
Maximale Breite [ $\mu\text{m}$ ]	34,31
Durchschnittliche Breite [ $\mu\text{m}$ ]	16,96
Minimales Verhältnis L:B	0,58
Maximales Verhältnis L:B	1,92
Durchschnittliches Verhältnis L:B	1,58

Mikroskopische Aufnahme  
einer unsporulierten Oozyste  
der Art *E. piriformis* (31,40 x 21,33  $\mu\text{m}$ )

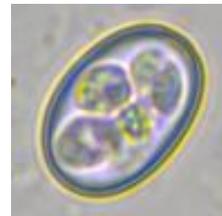


Tab. 10: Ermittelte Daten zu *Eimeria perforans*.

---

Anzahl der vermessenen Oozysten	149
Anzahl sporulierter Oozysten	139
Anzahl unsporulierter Oozysten	7
Anzahl zerstörter Oozysten	3
Minimale Länge [ $\mu\text{m}$ ]	14,55
Maximale Länge [ $\mu\text{m}$ ]	26,38
Durchschnittliche Länge [ $\mu\text{m}$ ]	20,83
Minimale Breite [ $\mu\text{m}$ ]	11,00
Maximale Breite [ $\mu\text{m}$ ]	20,44
Durchschnittliche Breite [ $\mu\text{m}$ ]	13,92
Minimales Verhältnis L:B	0,71
Maximales Verhältnis L:B	1,88
Durchschnittliches Verhältnis L:B	1,50

Mikroskopische Aufnahme  
einer sporulierten Oozyste  
der Art *E. perforans* (21,73 x 15,74  $\mu\text{m}$ )



Tab. 11: Ermittelte Daten zu *Eimeria coecicola*.

---

Anzahl der vermessenen Oozysten	70
Anzahl sporulierter Oozysten	33
Anzahl unsporulierter Oozysten	33
Anzahl zerstörter Oozysten	4
Minimale Länge [ $\mu\text{m}$ ]	30,99
Maximale Länge [ $\mu\text{m}$ ]	40,43
Durchschnittliche Länge [ $\mu\text{m}$ ]	35,42
Minimale Breite [ $\mu\text{m}$ ]	16,80
Maximale Breite [ $\mu\text{m}$ ]	23,84
Durchschnittliche Breite [ $\mu\text{m}$ ]	21,39
Minimales Verhältnis L:B	1,39
Maximales Verhältnis L:B	2,18
Durchschnittliches Verhältnis L:B	1,66

---

Mikroskopische Aufnahme  
einer sporulierten Oozyste  
der Art *E. coecicola* (36,00 x 20,61  $\mu\text{m}$ )



Tab. 12: Ermittelte Daten zu *Eimeria irresidua*.

---

Anzahl der vermessenen Oozysten	62
Anzahl sporulierter Oozysten	27
Anzahl unsporulierter Oozysten	35
Anzahl zerstörter Oozysten	0
Minimale Länge [ $\mu\text{m}$ ]	33,51
Maximale Länge [ $\mu\text{m}$ ]	41,85
Durchschnittliche Länge [ $\mu\text{m}$ ]	37,30
Minimale Breite [ $\mu\text{m}$ ]	19,85
Maximale Breite [ $\mu\text{m}$ ]	27,74
Durchschnittliche Breite [ $\mu\text{m}$ ]	23,28
Minimales Verhältnis L:B	1,33
Maximales Verhältnis L:B	1,80
Durchschnittliches Verhältnis L:B	1,61

---

Mikroskopische Aufnahme  
einer unsporulierten Oozyste  
der Art *E. irresidua* (37,76 x 23,34  $\mu\text{m}$ )



Tab. 13: Ermittelte Daten zu *Eimeria flavescens*.

---

Anzahl der vermessenen Oozysten	41
Anzahl sporulierter Oozysten	16
Anzahl unsporulierter Oozysten	25
Anzahl zerstörter Oozysten	0
Minimale Länge [ $\mu\text{m}$ ]	26,03
Maximale Länge [ $\mu\text{m}$ ]	34,65
Durchschnittliche Länge [ $\mu\text{m}$ ]	30,33
Minimale Breite [ $\mu\text{m}$ ]	19,99
Maximale Breite [ $\mu\text{m}$ ]	25,58
Durchschnittliche Breite [ $\mu\text{m}$ ]	22,28
Minimales Verhältnis L:B	1,19
Maximales Verhältnis L:B	1,53
Durchschnittliches Verhältnis L:B	1,36

---

Mikroskopische Aufnahme  
einer unsporulierten Oozyste  
der Art *E. flavescens* (30,95 x 21,85  $\mu\text{m}$ )



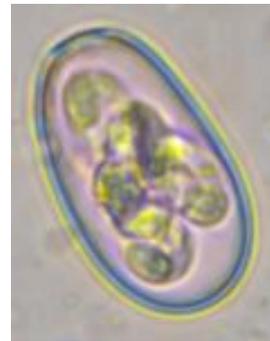
Tab. 14: Ermittelte Daten zu *Eimeria media*.

---

Anzahl der vermessenen Oozysten	40
Anzahl sporulierter Oozysten	18
Anzahl unsporulierter Oozysten	22
Anzahl zerstörter Oozysten	0
Minimale Länge [ $\mu\text{m}$ ]	28,70
Maximale Länge [ $\mu\text{m}$ ]	36,72
Durchschnittliche Länge [ $\mu\text{m}$ ]	33,06
Minimale Breite [ $\mu\text{m}$ ]	14,36
Maximale Breite [ $\mu\text{m}$ ]	20,66
Durchschnittliche Breite [ $\mu\text{m}$ ]	18,99
Minimales Verhältnis L:B	1,50
Maximales Verhältnis L:B	2,17
Durchschnittliches Verhältnis L:B	1,75

---

Mikroskopische Aufnahme  
einer sporulierten Oozyste  
der Art *E. media* (32,28 x 19,29  $\mu\text{m}$ )



Tab. 15: Ermittelte Daten zu *Eimeria intestinalis*.

---

Anzahl der vermessenen Oozysten	30
Anzahl sporulierter Oozysten	20
Anzahl unsporulierter Oozysten	10
Anzahl zerstörter Oozysten	0
Minimale Länge [ $\mu\text{m}$ ]	20,92
Maximale Länge [ $\mu\text{m}$ ]	29,91
Durchschnittliche Länge [ $\mu\text{m}$ ]	26,95
Minimale Breite [ $\mu\text{m}$ ]	16,36
Maximale Breite [ $\mu\text{m}$ ]	21,45
Durchschnittliche Breite [ $\mu\text{m}$ ]	19,27
Minimales Verhältnis L:B	1,25
Maximales Verhältnis L:B	1,53
Durchschnittliches Verhältnis L:B	1,40

---

Mikroskopische Aufnahme  
einer unsporulierten Oozyste  
der Art *E. intestinalis* (26,20 x 17,84  $\mu\text{m}$ )



Tab. 16: Ermittelte Daten zu *Eimeria stiedai*.

---

Anzahl der vermessenen Oozysten	15
Anzahl sporulierter Oozysten	4
Anzahl unsporulierter Oozysten	11
Anzahl zerstörter Oozysten	0
Minimale Länge [ $\mu\text{m}$ ]	34,60
Maximale Länge [ $\mu\text{m}$ ]	40,82
Durchschnittliche Länge [ $\mu\text{m}$ ]	37,12
Minimale Breite [ $\mu\text{m}$ ]	18,73
Maximale Breite [ $\mu\text{m}$ ]	23,78
Durchschnittliche Breite [ $\mu\text{m}$ ]	21,07
Minimales Verhältnis L:B	1,58
Maximales Verhältnis L:B	1,94
Durchschnittliches Verhältnis L:B	1,77

---

Mikroskopische Aufnahme  
einer unsporulierten Oozyste  
der Art *E. stiedai* (36,33 x 18,73  $\mu\text{m}$ )



Tab. 17: Ermittelte Daten zu *Eimeria magna*.

---

Anzahl der vermessenen Oozysten	11
Anzahl sporulierter Oozysten	6
Anzahl unsporulierter Oozysten	5
Anzahl zerstörter Oozysten	0
Minimale Länge [ $\mu\text{m}$ ]	31,40
Maximale Länge [ $\mu\text{m}$ ]	38,31
Durchschnittliche Länge [ $\mu\text{m}$ ]	35,36
Minimale Breite [ $\mu\text{m}$ ]	20,11
Maximale Breite [ $\mu\text{m}$ ]	24,80
Durchschnittliche Breite [ $\mu\text{m}$ ]	22,54
Minimales Verhältnis L:B	1,43
Maximales Verhältnis L:B	1,71
Durchschnittliches Verhältnis L:B	1,57

Mikroskopische Aufnahme  
einer sporulierten Oozyste  
der Art *E. magna* (35,47 x 24,80  $\mu\text{m}$ )

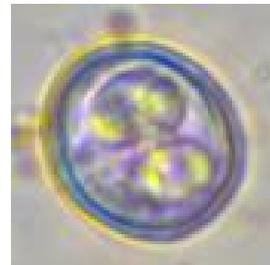


Tab. 18: Ermittelte Daten zu *Eimeria exigua*.

---

Anzahl der vermessenen Oozysten	4
Anzahl sporulierter Oozysten	4
Anzahl unsporulierter Oozysten	0
Anzahl zerstörter Oozysten	0
Minimale Länge [ $\mu\text{m}$ ]	12,26
Maximale Länge [ $\mu\text{m}$ ]	17,36
Durchschnittliche Länge [ $\mu\text{m}$ ]	15,64
Minimale Breite [ $\mu\text{m}$ ]	11,86
Maximale Breite [ $\mu\text{m}$ ]	15,82
Durchschnittliche Breite [ $\mu\text{m}$ ]	14,18
Minimales Verhältnis L:B	1,03
Maximales Verhältnis L:B	1,22
Durchschnittliches Verhältnis L:B	1,10

Mikroskopische Aufnahme  
einer sporulierten Oozyste  
der Art *E. exigua* (16,39 x 15,82  $\mu\text{m}$ )



#### 4.4. Vorkommende Wurmart

##### *Passalurus ambiguus*

Makroskopisch konnten in den Kotproben keine Würmer festgestellt werden. Im Kot von zwei Kaninchengruppen konnten insgesamt neun Oxyureneier mittels Flotation nachgewiesen werden. Vier betroffene Tiere wiesen in den Proben einen geringgradigen Befall auf, während die aus drei Tieren bestehende andere Gruppe mittelgradig befallen war. Die Eier wurden ebenfalls vermessen, die Ergebnisse sind in Tab. 19 ersichtlich.

Tab. 19: Ermittelte Daten zu *Passalurus ambiguus*.

Anzahl der vermessenen Eier	9
Minimale Länge [ $\mu\text{m}$ ]	93,53
Maximale Länge [ $\mu\text{m}$ ]	118,91
Durchschnittliche Länge [ $\mu\text{m}$ ]	101,59
Minimale Breite [ $\mu\text{m}$ ]	41,45
Maximale Breite [ $\mu\text{m}$ ]	47,70
Durchschnittliche Breite [ $\mu\text{m}$ ]	44,93
Minimales Verhältnis L:B	2,05
Maximales Verhältnis L:B	2,60
Durchschnittliches Verhältnis L:B	2,26

Mikroskopische Aufnahme  
eines Eis der Oxyurenart  
*P. ambiguus* (100,27 x 44,44  $\mu\text{m}$ )



### Magen-Darm-Strongyliden

Insgesamt wurden 48 Eier von Magen-Darm-Strongyliden in den untersuchten Kotproben gefunden und vermessen (Tab. 20). Unter Berücksichtigung der literarischen Angaben (Bauer 2006) hinsichtlich Länge und Breite, konnte jedoch nur bei 22 dieser Wurmeier davon ausgegangen werden, dass diese der für Kaninchen spezifischen Art *T. retortaeformis* angehören. Von den befallenen Tieren konnte bei zwölf Tieren ein geringgradiger und bei vier Tieren ein hochgradiger Befall festgestellt werden. Erwähnenswert ist außerdem, dass alle Tiere, die mit Würmern befallen waren, ebenfalls an einer Infektion mit Kokzidien litten.

Tab. 20: Ermittelte Daten zu Magen-Darm-Strongyliden.

Anzahl der vermessenen Eier	48
Minimale Länge [ $\mu\text{m}$ ]	73,99
Maximale Länge [ $\mu\text{m}$ ]	93,09
Durchschnittliche Länge [ $\mu\text{m}$ ]	81,43
Minimale Breite [ $\mu\text{m}$ ]	39,94
Maximale Breite [ $\mu\text{m}$ ]	56,64
Durchschnittliche Breite [ $\mu\text{m}$ ]	47,75
Minimales Verhältnis L:B	1,34
Maximales Verhältnis L:B	2,13
Durchschnittliches Verhältnis L:B	1,71

Mikroskopische Aufnahme  
eines Magen-Darm-Strongyliden-Eis  
(80,47 x 48,06  $\mu\text{m}$ )



#### 4.5. Vorkommen von Giardien

Bei fünf Kaninchen aus demselben Haushalt konnte mikroskopisch hochgradiger Giardienbefall nachgewiesen werden.

#### 4.6. Vergleich des Parasitenbefalls nach Rasse, Alter und Haltung der Tiere

##### Rassen

Tab. 21 zeigt, dass nur zwei Rassen, Holländer-Kaninchen und Siamwidder, mit jeweils einem Rassevertreter frei von Magen-Darm-Parasiten waren. Im Vergleich wiesen die Kategorien Löwenköpfchen, Mischlinge, Teddykaninchen, Weißer Neuseeländer, Deutscher

Riesenschecke, Kleinschecke, Roter Neuseeländer und Lohkaninchen eine 100%ige Befallsrate mit Kokzidien auf. Jedoch sollte hierbei bedacht werden, dass es in den meisten Kategorien nur einen Rassevertreter gab. Erwähnenswert ist außerdem, dass nur eines von sieben Zwergkaninchen von Magen-Darm-Parasiten befallen war.

In den Rassekategorien Unbekannt, Teddykaninchen, Deutscher Riesenschecke, Kleinschecke und Roter Neuseeländer zeigten alle mit Kokzidien infizierten Tiere eine geringgradige Befallsrate, während alle betroffenen Zwergkaninchen, Blauen Wiener, Weiße Neuseeländer und Lohkaninchen hochgradigen Befall zeigten. Von mittelgradigem Kokzidienbefall war die Rasse Farbenzwerg relativ und absolut am häufigsten betroffen.

Lediglich bei der Rasse Zwergwidder konnten Eier des Pfiemenschwanzwurmes *P. ambiguus* gefunden werden. Die Hälfte der Kaninchen dieser Kategorie war davon betroffen. Relativ beurteilt zeigten die Rassen Teddykaninchen, Deutscher Riesenschecke und Kleinschecke den häufigsten Befall mit Magen-Darm-Strongyliden. Auch die Hälfte der Löwenköpfchen war mit diesen Parasiten befallen.

Vier der mit Giardien infizierten Tiere gehörten der Kategorie Mischlinge an, während ein Tier zu der Rasse Blauer Wiener zählte.

Die am häufigsten vorkommenden Rassen, Zwergwidder und Löwenköpfchen, wiesen zu 71,42 % bzw. zu 100 % einen Befall mit Kokzidien auf. Während die Zwergwidder vor allem geringgradig mit Eimerien befallen waren, konnte bei den meisten Löwenköpfchen ein hochgradiger Befall festgestellt werden, dicht gefolgt wiesen fast 43 % einen geringgradigen Befall auf. Bei den Zwergwiddern wurden vor allem die Eimerienarten *E. vej dovskyi* (63,58 %), *E. media* (14,57 %) und *E. perforans* (13,91 %) gefunden. Bei den Löwenköpfchen waren die häufigsten Eimerienarten *E. vej dovskyi* (40,52 %), *E. piriformis* (27,45 %) und *E. perforans* (11,11 %). Bei den Zwergwiddern konnten bei mehr als der Hälfte der Tiere zusätzlich Wurmeier nachgewiesen werden. Bei den Löwenköpfchen konnten ebenfalls bei sechs Tieren Strongyliden gefunden werden.

Tab. 21: Übersicht des Befalls mit Magen-Darm-Parasiten nach Rassen. MDS: Magen-Darm-Strongyliden.

Rasse (Anzahl)	Anzahl positiver Tiere			
	Kokzidien	Würmer	Giardien	Negativ
Zwergwidder (14)	9 x ggr. 1 x hgr.	4 x ggr. <i>P. ambiguus</i> 3 x mgr. <i>P. ambiguus</i> 1 x hgr. MDS	0	4
Löwenköpfchen (14)	6 x ggr. 1 x mgr. 7 x hgr.	5 x ggr. MDS 2 x hgr. MDS	0	0
Mischlinge (11)	3 x ggr. 8 x hgr.	0	4	0
Farbenzwerg (8)	2 x mgr. 5 x hgr.	2 x ggr. MDS	0	1
Zwergkaninchen (7)	1 x hgr.	1 x hgr. MDS	0	6
Hermelinkaninchen (7)	3 x ggr. 3 x hgr.	0	0	1
Unbekannt (6)	5 x ggr.	1 x ggr. MDS	0	1
Blauer Wiener (3)	1 x hgr.	0	1	2
Teddykaninchen (2)	2 x ggr.	2 x ggr. MDS	0	0
Weißer Neuseeländer (2)	2 x hgr.	0	0	0
Deutscher Riesenschecke (1)	1 x ggr.	1 x ggr. MDS	0	0
Holländerkaninchen (1)	0	0	0	1
Kleinschecke (1)	1 x ggr.	1 x ggr. MDS	0	0
Lohkaninchen (1)	1 x ggr.	0	0	0
Roter Neuseeländer (1)	1 x mgr.	0	0	0
Siamwidder (1)	0	0	0	1

### Alter

Bei den unter sechs Monate alten Kaninchen und jenen über acht Jahren konnten bei allen Tieren Magen-Darm-Parasiten nachgewiesen werden. In der Alterskategorie „unter sechs Monate“ konnten vor allem Oozysten von *E. perforans* (33,43 %), *E. vejnovskyi* (19,19 %) und *E. irrisidua* (15,12 %) gefunden werden. Die Kaninchen mit einem Alter von über acht Jahren waren hingegen vor allem mit *E. vejnovskyi* (69,33 %), *E. media* (17,33) oder *E. perforans* (10 %) befallen. In der anteilmäßig größten Gruppe, zu der Kaninchen zählten, welche älter als drei und jünger als fünf Jahre waren, konnte bei fast 79 % ein Befall mit Magen-Darm-Parasiten festgestellt werden. Hierbei waren vor allem die Eimerienarten *E. piriformis* (42,41 %) und *E. vejnovskyi* (25,39 %) vertreten. Die verhältnismäßig geringsten Parasiten wurden in der Altersklasse „über sechs Monate“ und „unter einem Jahr“ gefunden. Auffällig ist, dass vor allem bei den jüngsten Tieren (jünger als sechs Monate) und den über fünf Jahre alten Kaninchen die meisten hochgradigen Befallsraten von Kokzidien feststellbar waren. Die anderen Altersklassen waren überwiegend von geringgradigem Kokzidienbefall betroffen.

In der Gruppe mit Tieren unter sechs Monaten konnten bei keinem Tier Würmer nachgewiesen werden. Würmer der Art *P. ambiguus* konnten nur bei über sechs Monate bis fünf Jahre alten Tieren festgestellt werden, während Magen-Darm-Strongyliden bei allen Altersgruppen über sechs Monaten nachgewiesen werden konnten (Tab. 22). Alter und Kokzidienbefall standen in einer moderaten Korrelation zueinander ( $r = 0,30$ ). Alter und Wurmbefallsrate korrelierten dagegen deutlich ( $r = 0,63$ ).

Tab. 22: Befall mit Magen-Darm-Parasiten in verschiedenen Altersgruppen. MDS: Magen-Darm-Strongylyden.

Alter (Anzahl)	Anzahl positiver Tiere			
	Kokzidien	Würmer	Giardien	Negativ
≤ 6 Monate (10)	3 x ggr. 7 x hgr.	0	2	0
> 6-12 Monate (8)	3 x ggr. 2 x hgr.	2 x mgr. <i>P. ambiguus</i> 2 x hgr. MDS	0	3
> 1-3 Jahre (21)	12 x ggr. 2 x hgr.	4 x ggr. <i>P. ambiguus</i> 2 x ggr. MDS	1	7
> 3-5 Jahre (28)	11 x ggr. 3 x mgr. 8 x hgr.	1 x mgr. <i>P. ambiguus</i> 6 x ggr. MDS	1	6
> 5-8 Jahre (9)	2 x ggr. 6 x hgr.	4 x ggr. MDS	1	1
> 8 Jahre (4)	4 x hgr.	2 x hgr. MDS	0	0

### Herkunft

Alle Kaninchen, die entweder von einem Bauernhof oder aus eigener Zucht stammten, wiesen Magen-Darm-Parasiten bzw. Kokzidien auf. Die verhältnismäßig am geringsten betroffenen Kaninchen wurden in Tierhandlungen erworben. Am häufigsten geringgradig mit Kokzidien befallen waren Kaninchen von Züchtern, während Kaninchen aus dem Tierschutz am häufigsten einen hochgradigen Kokzidienbefall aufwiesen. Bei Kaninchen aus dem Tierschutz wurden vor allem die Eimerienarten *E. vej dovskyi* (26,81 %), *E. perforans* (24,01 %) und *E. piriformis* (20,75 %) nachgewiesen. *E. vej dovskyi* (31,34 %), *E. perforans* (17,91 %) und *E. flavescens* (17,16 %) waren bei Kaninchen, die von einem Züchter stammten, am häufigsten vertreten. Kaninchen vom Bauernhof waren hauptsächlich mit *E. piriformis* (41,23 %), *E. irrisidua* (21,33 %) und *E. vej dovskyi* (20,85 %) infiziert. Bei den zwei Kaninchen, welche aus einer kroatischen Tierhandlung erworben wurden, konnten nur Oozysten von *E. vej dovskyi* nachgewiesen werden.

Ein Befall mit *P. ambiguus* konnte nur bei Kaninchen, die von Züchtern stammten, nachgewiesen werden. Relativ gesehen wurden die meisten Infektionen mit Strongylyden bei Kaninchen aus dem privaten Handel gefunden. Auffallend war außerdem, dass Kaninchen aus

Tierhandlungen und aus eigener Zucht keinen Befall mit Würmern aufwiesen. Giardien-Infektionen traten zu 80 % bei Tieren von einem Bauernhof auf (Tab. 23).

Tab. 23: Befall mit Magen-Darm-Parasiten bei Kaninchen unterschiedlicher Herkunft. MDS: Magen-Darm-Strongyliden.

Herkunft (Anzahl)	Anzahl positiver Tiere			
	Kokzidien	Würmer	Giardien	Negativ
<b>Tierschutz (30)</b>	7 x ggr. 15 x hgr.	8 x ggr. MDS	0	8
<b>Züchter (19)</b>	13 x ggr. 1 x hgr.	4 x ggr. <i>P. ambiguus</i> 3 x mgr. <i>P. ambiguus</i> 2 x ggr. MDS	0	5
<b>Privat (18)</b>	6 x ggr. 3 x mgr. 7 x hgr.	1 x ggr. MDS 4 x hgr. MDS	1	2
<b>Bauernhof (6)</b>	2 x ggr. 4 x hgr.	1 x ggr. MDS	4	0
<b>Tierhandlung (4)</b>	2 x ggr.	0	0	2
<b>Aus eigener Zucht (3)</b>	1 x ggr. 2 x hgr.	0	0	0

#### Haltungsdauer

Wie Tab. 24 zeigt, waren alle drei Tiere, die weniger als ein Monat bei ihren derzeitigen Besitzer:innen lebten, von Kokzidien betroffen. Von der größten Gruppe, die bereits über ein Jahr in Besitz war, konnte bei 80 % der Kaninchen ein Befall mit Kokzidien nachgewiesen werden. Bei diesen Tieren wurden vor allem geringgradige und hochgradige Befallsraten festgestellt. Bei diesen Kaninchen konnten nur die Arten *E. vej dovskyi* (69,57 %), *E. media* (17,39 %) und *E. perforans* (11,30 %) nachgewiesen werden, die übrigen Oozysten konnten keiner Art zugeordnet werden. Bei jenen Kaninchen, die bereits länger als ein Jahr bei ihren Halter:innen lebten, waren die häufigsten Eimerienarten *E. vej dovskyi* (37,29 %), *E. piriformis* (25,41 %) und *E. irresidua* (7,84 %).

Nur bei Kaninchen, die über sechs Monate bei ihren derzeitigen Besitzer:innen waren, konnten Eier von *P. ambiguus* nachgewiesen werden. Relativ betrachtet waren die meisten

Infektionen mit Magen-Darm-Strongyliden bei Kaninchen zu finden, die unter sechs Monate in Besitz waren.

Jeweils 40 % der mit Giardien infizierten Kaninchen waren zwischen einem und sechs Monate bzw. seit über einem Jahr in Besitz (Tab. 24).

Tab. 24: Befall mit Magen-Darm-Parasiten nach unterschiedlicher Haltungsdauer. MDS: Magen-Darm-Strongyliden.

Haltungsdauer (Anzahl)	Anzahl positiver Tiere			
	Kokzidien	Würmer	Giardien	Negativ
≤ 1 Monat (3)	2 x ggr. 1 x hgr.	1 x hgr. MDS	0	0
> 1-6 Monate (16)	5 x ggr. 8 x hgr.	3 x ggr. MDS 1 x hgr. MDS	2	3
> 6-12 Monate (11)	5 x ggr. 2 x hgr.	3 x mgr. <i>P. ambiguus</i> 2 x ggr. MDS 1 x hgr. MDS	1	4
> 1 Jahr (50)	19 x ggr. 3 x mgr. 18 x hgr.	4 x ggr. <i>P. ambiguus</i> 7 x ggr. MDS 1 x hgr. MDS	2	10

### Gruppengröße

Die höchsten Befallsraten mit Magen-Darm-Parasiten bzw. Kokzidien wiesen jene Kaninchen auf, die in Gruppen von fünf bzw. drei Tieren gehalten wurden. Die Mehrheit davon war hochgradig von Kokzidien befallen. In der Gruppe von fünf Kaninchen war die am häufigsten vertretene Art *E. piriformis* (65,22 %), gefolgt von *E. irrisidua* (13,04 %), *E. vej dovskyi* (17,39 %) und *E. coecicola* (4,35 %). In Gruppen von drei Tieren traten *E. piriformis* (23,99 %), *E. perforans* (21,50 %) und *E. vej dovskyi* (20,73 %) am häufigsten auf. Auch 60 % der einzeln gehaltenen Kaninchen wiesen einen Kokzidienbefall und ein Tier einen Befall mit Magen-Darm-Strongyliden auf. Jedoch zeigten alle betroffenen Tiere nur einen geringgradigen Befall. Hierbei kamen die Arten *E. vej dovskyi* (43,90 %), *E. piriformis* (29,27%), *E. perforans* (14,63 %) sowie *E. intestinalis*, *E. exigua* und *E. magna* vor.

Kaninchen, die in Gruppen von vier Tieren lebten, waren am häufigsten mit Würmern befallen. Die von Giardien befallenen Kaninchen lebten in Gruppen von zwei bzw. drei Tieren (Tab. 25).

Tab. 25: Befall mit Magen-Darm-Parasiten in unterschiedlichen Gruppengrößen. MDS: Magen-Darm-Strongyliden.

Gruppengröße (Anzahl)	Anzahl positiver Tiere			
	Kokzidien	Würmer	Giardien	Negativ
<b>Einzel (5)</b>	3 x ggr.	1 x ggr. MDS	0	2
<b>2 Tiere (23)</b>	8 x ggr. 5 x hgr.	2 x ggr. MDS	2	10
<b>3 Tiere (31)</b>	10 x ggr. 3 x mgr. 15 x hgr.	3 x mgr. <i>P. ambiguus</i>	3	3
<b>4 Tiere (16)</b>	10 x ggr. 4 x hgr.	4 x ggr. <i>P. ambiguus</i> 4 x ggr. MDS 4 x hgr. MDS	0	2
<b>5 Tiere (5)</b>	5 x hgr.	5 x ggr. MDS	0	0

### Haltungsform

Die meisten Kaninchen wurden im Garten gehalten. Davon konnten bei 98,15 % Kokzidien nachgewiesen werden. Die Mehrheit dieser Tiere war hochgradig mit Eimerien befallen. Hierbei waren vor allem die Arten *E. vej dovskyi* (30,13 %), *E. piriformis* (25,13 %) und *E. perforans* (16,75 %) zu finden. Bei jenen Kaninchen, die nur im Innenbereich lebten, zeigten 60 % einen Befall mit Magen-Darm-Parasiten, vor allem mit *E. vej dovskyi* (49,63 %) und *E. coecicola* (38,52 %). Von den 13 Tieren, die zwar in einem Haus bzw. einer Wohnung lebten, jedoch Zugang zu einem Außenbereich im Freien hatten, waren 30,78 % von Kokzidien betroffen. Hierbei waren *E. piriformis* (35,48 %) und *E. vej dovskyi* (32,26 %) vorherrschend. Bei jenen Tieren, die nur im Innenbereich mit Zugang zu einem Balkon lebten, konnten keine Magen-Darm-Parasiten nachgewiesen werden.

Die meisten Eier von *P. ambiguus* und Magen-Darm-Strongyliden konnten ebenfalls bei einer Haltung im Garten nachgewiesen werden. Bei jenen Kaninchen, welche im Innenbereich lebten und maximal Zugang zu einem Balkon hatten, konnten keine Wurmeier nachgewiesen werden. Alle Kaninchen, bei denen ein Befall mit *Giardia* spp. nachgewiesen werden konnte, lebten im Garten (Tab. 26).

Tab. 26: Befall mit Magen-Darm-Parasiten in unterschiedlichen Haltungsformen. MDS: Magen-Darm-Strongylyden.

Haltungsform (Anzahl)	Anzahl positiver Tiere			
	Kokzidien	Würmer	Giardien	Negativ
<b>Im Garten (54)</b>	22 x ggr. 3 x mgr. 28 x hgr.	4 x ggr. <i>P. ambiguus</i> 3 x mgr. <i>P. ambiguus</i> 11 x ggr. MDS 4 x hgr. MDS	5	1
<b>Im Haus/In der Wohnung mit Auslaufmöglichkeit im Freien (13)</b>	4 x ggr.	1 x ggr. MDS	0	9
<b>Im Haus/In der Wohnung ohne Auslaufmöglichkeit im Freien (10)</b>	5 x ggr. 1 x hgr.	0	0	4
<b>Im Haus/In der Wohnung mit Balkon (3)</b>	0	0	0	3

### Fütterung

Von den 45 Kaninchen, zu deren Nahrung Salate zählten, waren mit über 86 % die meisten Tiere von Kokzidien betroffen (Tab. 27). Mehrheitlich waren diese Tiere geringgradig befallen. Die dabei am häufigsten auftretenden Eimerienarten waren *E. perforans* (29,25 %), *E. piriformis* (25,00 %) und *E. vej dovskyi* (24,06 %). Bei den Kaninchen, die Gemüse, Heu und Grünfütter zu fressen bekamen, betrug die Befallsraten mit Eimerien ebenfalls über 80 %. Die meisten Tiere davon zeigten eine hochgradige Befallsrate. Bei Kaninchen mit Grünfütterfütterung konnten vor allem Oozysten von *E. vej dovskyi* (32,52 %), *E. piriformis* (21,54 %) und *E. perforans* (15,73 %) gefunden werden. Am wenigsten betroffen von Magen-Darm-Parasiten waren Kaninchen, die hartes Brot bzw. Trockenfüttermischungen und Getreide zu fressen bekamen. Bei letzterer konnten vor allem Oozysten von *E. piriformis* (30,67 %), *E. vej dovskyi* (26,20 %) und *E. irresidua* (18,21 %) nachgewiesen werden.

Die meisten Wurmeier konnten bei Grünfütter- und Gemüsefütterung festgestellt werden. Jene Tiere mit Giardienbefall bekamen Heu, Grünfütter, Gemüse und Trockenfütter zu fressen (Tab. 27).

Tab. 27: Befall mit Magen-Darm-Parasiten bei unterschiedlichen Futtermitteln. MDS: Magen-Darm-Strongyliden.

Fütterung (Anzahl)	Anzahl positiver Tiere			
	Kokzidien	Würmer	Giardien	Negativ
<b>Heu (69)</b>	25 x ggr. 3 x mgr. 29 x hgr.	3 x mgr. <i>P. ambiguus</i> 10 x ggr. MDS 4 x hgr. MDS	5	12
<b>Grünfutter/Wiese/ Zweige (73)</b>	28 x ggr. 3 x mgr. 29 x hgr.	4 x ggr. <i>P. ambiguus</i> 3 x mgr. <i>P. ambiguus</i> 12 x ggr. MDS 4 x hgr. MDS	5	13
<b>Gemüse (62)</b>	24 x ggr. 3 x mgr. 26 x hgr.	4 x ggr. <i>P. ambiguus</i> 3 x mgr. <i>P. ambiguus</i> 12 x ggr. MDS 4 x hgr. MDS	5	9
<b>Salate (45)</b>	20 x ggr. 3 x mgr. 16 x hgr.	4 x ggr. <i>P. ambiguus</i> 11 x ggr. MDS	0	6
<b>Trockenfutter/ Getreide (38)</b>	17 x ggr. 8 x hgr.	4 x ggr. <i>P. ambiguus</i> 3 x mgr. <i>P. ambiguus</i> 2 x ggr. MDS	5	13
<b>Kräuter und Blüten (23)</b>	17 x ggr. 1 x hgr.	4 x ggr. <i>P. ambiguus</i> 6 x ggr. MDS	0	5
<b>Obst (19)</b>	5 x ggr. 9 x hgr.	3 x ggr. MDS 4 x hgr. MDS	0	5
<b>Ölsaaten (7)</b>	2 x ggr. 3 x hgr.	2 x ggr. MDS	0	2
<b>Hartes Brot (2)</b>	1 x ggr.	0	0	1

#### Frühere Behandlungen gegen Magen-Darm-Parasiten

Bei den 33 schon einmal gegen Magen-Darm-Parasiten behandelten Kaninchen konnten trotzdem bei fast 73 % Kokzidien und bei etwa 15 % zusätzlich auch Magen-Darm-Strongyliden nachgewiesen werden. Die Mehrheit der befallenen Tiere war hochgradig mit Eimerien befallen. Die häufigsten Arten waren *E. vej dovskyi* (25,31 %), *E. piriformis* (23,02 %) und *E. perforans* (21,09 %). 24 dieser Kaninchen wurden im Jahr 2021 maximal sechs Monate vor der Kotuntersuchung vorbehandelt. Davon konnte bei 18 Tieren ein Befall mit Kokzidien

und bei fünf Tieren zusätzlich ein geringgradiger Befall mit Strongyliden festgestellt werden. Drei Kaninchen, die im September 2020 behandelt wurden, wiesen zum Zeitpunkt der Kotuntersuchung alle einen hochgradigen Befall mit Kokzidien auf. Drei andere Tiere, deren Behandlung im Jahr 2018 erfolgte, waren koproskopisch frei von Magen-Darm-Parasiten.

Bei den noch nie gegen Magen-Darm-Parasiten behandelten Kaninchen waren fast 83 % von Kokzidien betroffen. Hierbei zeigte die Mehrheit einen geringgradigen Eimerienbefall, vor allem mit *E. vej dovskyi* (37,98 %) und *E. piriformis* (21,71 %).

Wurmeier waren hauptsächlich bei der Gruppe der unbehandelten Kaninchen zu finden. Drei Tiere mit Giardienbefall wurden bereits gegen Magen-Darm-Parasiten behandelt, während zwei Tiere noch nie dagegen behandelt wurden (Tab. 28).

Tab. 28: Befall mit Magen-Darm-Parasiten nach früheren Behandlungen. MDS: Magen-Darm-Strongyliden.

Frühere Behandlungen gegen Magen- Darm-Parasiten (Anzahl)	Anzahl positiver Tiere			
	Kokzidien	Würmer	Giardien	Negativ
<b>Ja (33)</b>	4 x ggr. 3 x mgr. 17 x hgr.	5 x ggr. MDS	3	9
<b>Nein (47)</b>	27 x ggr. 12 x hgr.	4 x ggr. <i>P. ambiguus</i> 3 x mgr. <i>P. ambiguus</i> 7 x ggr. MDS 4 x hgr. MDS	2	8

### Behandlungsgrund

Von den bereits gegen Kokzidien vorbehandelten Kaninchen wiesen zum Zeitpunkt der Kotuntersuchung mehr als 95 % einen Befall mit Eimerien auf. Die meisten Tiere davon waren hochgradig befallen. Am häufigsten wurden die Arten *E. piriformis* (26,64 %), *E. perforans* (22,51 %) und *E. vej dovskyi* (20,83 %) gefunden. Auch die Mehrheit der Kaninchen, die gegen Würmer behandelt wurden, war von Kokzidien befallen. Davon waren hauptsächlich die Arten *E. piriformis* (41,94 %), *E. vej dovskyi* (28,23 %) und *E. intestinalis* (10,48 %) vertreten. Nur ein Tier, das vorbeugend behandelt wurde, zeigte einen hochgradigen Eimerienbefall mit *E. coecicola* (53,85 %). *E. vej dovskyi* (44,44 %) und *E. media* (1,71 %). Bei einem Kaninchen

wurde der Wirkstoff Fenbendazol zur Behandlung von *Encephalitozoon cuniculi* eingesetzt. Dieses Tier war frei von Kokzidien und Würmern.

Bei jenen Kaninchen, die bereits gegen Kokzidien und Würmer vorbehandelt wurden, konnte trotzdem bei fünf Tieren ein geringgradiger Befall mit Magen-Darm-Strongyliden nachgewiesen werden. Drei Tiere, die bereits gegen Kokzidien vorbehandelt wurden, waren mit *Giardia* spp. infiziert (Tab. 29).

Tab. 29: Magen-Darm-Parasiten bei Kaninchen mit unterschiedlichen Behandlungsgründen. MDS: Magen-Darm-Strongyliden.

Behandlungsgrund (Anzahl)	Anzahl positiver Tiere			
	Kokzidien	Würmer	Giardien	Negativ
<b>Kokzidien (24)</b>	4 x ggr. 3 x mgr. 16 x hgr.	5 x ggr. MDS	3	1
<b>Würmer (19)</b>	3 x ggr. 3 x mgr. 10 x hgr.	5 x ggr. MDS	0	3
<b>Vorbeugend (5)</b>	1 x hgr.	0	0	4
<b><i>Encephalitozoon cuniculi</i> (1)</b>	0	0	0	1

#### Frühere Probleme mit Magen-Darm-Parasiten

Von jenen Kaninchen, die schon zu einem früheren Zeitpunkt Probleme mit Magen-Darm-Parasiten zeigten, litten mehr als 79 % an Kokzidien, fünf Tiere litten zusätzlich auch geringgradig an Magen-Darm-Strongyliden und drei Kaninchen an *Giardia* spp. (Tab. 30). Die am häufigsten auftretenden Eimerienarten waren hierbei *E. piriformis* (28,98 %), *E. perforans* (26,55 %) und *E. vej dovskyi* (17,92 %). Bei den 51 Kaninchen, die keine bekannten Probleme mit Magen-Darm-Parasiten zeigten, waren über 78 % von Kokzidien betroffen, die Mehrheit litt an einem geringgradigen Befall. Überwiegend wurden Oozysten von *E. vej dovskyi* (40,92 %) und *E. piriformis* (17,69 %) nachgewiesen. Bei 18 Kaninchen konnten zusätzlich Nematodeneier von *P. ambiguus* bzw. Strongyliden gefunden werden. Zwei Kaninchen waren außerdem mit Giardien infiziert (Tab. 30).

Tab. 30: Befall mit Magen-Darm-Parasiten bei Kaninchen mit früheren Problemen mit Magen-Darm-Parasiten.

Frühere Probleme mit Magen-Darm-Parasiten (Anzahl)	Anzahl positiver Tiere			
	Kokzidien	Würmer	Giardien	Negativ
Ja (29)	4 x ggr. 3 x mgr. 16 x hgr.	5 x ggr. MDS	3	6
Nein (51)	27 x ggr. 13 x hgr.	4 x ggr. <i>P. ambiguus</i> 3 x mgr. <i>P. ambiguus</i> 7 x ggr. MDS 4 x hgr. MDS	2	11

### Symptome

Von den acht Kaninchen, die zum Zeitpunkt der Koteinsendung für einen Magen-Darm-Parasitenbefall typische Symptome zeigten, konnten nur bei einem Kaninchen Parasitenstadien nachgewiesen werden. Dieses Kaninchen litt unter einem Blähbauch und schleimigem Kot, bei ihm wurde ein hochgradiger Befall mit Kokzidien festgestellt. Nach genauerer Beurteilung der Oozysten wurden hier vor allem jene der Arten *E. vej dovskyi* (53,85 %) und *E. coecicola* (44,44 %) sowie vereinzelt auch jene der Art *E. media* (1,71 %) gefunden.

Bei 86 % der 72 symptomlosen Kaninchen konnten Kokzidienoozysten im Kot festgestellt werden. Die meisten Kaninchen zeigten einen geringgradigen bzw. hochgradigen Befall. Es konnten vor allem Oozysten von *E. vej dovskyi* (31,48 %), *E. piriformis* (24,01 %) und *E. perforans* (17,10 %) nachgewiesen werden.

Ein Befall mit den Würmern *P. ambiguus* und Magen-Darm-Strongyliden sowie Giardien konnte nur bei Kaninchen nachgewiesen werden, die keine Symptome zeigten (Tab. 31).

Tab. 31: Befall mit Magen-Darm-Parasiten bei Kaninchen mit gastrointestinalen Symptomen. MDS: Magen-Darm-Strongyliden.

Symptome (Anzahl)	Anzahl positiver Tiere			
	Kokzidien	Würmer	Giardien	Negativ
Ja (8)	1 x hgr.	0	0	0
Nein (72)	31 x ggr. 3 x mgr. 28 x hgr.	4 x ggr. <i>P. ambiguus</i> 3 x mgr. <i>P. ambiguus</i> 12 x ggr. MDS 4 x hgr. MDS	5	10

## 5. Diskussion

Im Rahmen dieser Arbeit wurde der Kot von 80 in Österreich lebenden Kaninchen untersucht. Aufgrund der Gruppenhaltung von meist mehreren Tieren konnten jedoch nicht alle Kotproben eindeutig einem einzelnen Kaninchen zugeordnet werden. Die Tiere wiesen Unterschiede hinsichtlich Rasse, Altersgruppe, Haltungsform und anderen Kriterien auf. Die Probenahme und Zusendung wurde von den Besitzer:innen selbstständig durchgeführt. Kornás et al. (2015) beschreiben, dass Kokzidien, vermutlich aufgrund der von Kaninchen betriebenen Koprophagie, häufiger in Kotproben nachgewiesen werden, die abends gesammelt werden, während Nematoden häufiger in morgens entnommenem Kot gefunden werden. Es liegen jedoch keine genauen Informationen zur Kotprobenahme vor.

Die Kotproben wurden im Rahmen dieser Arbeit mittels Flotationsverfahren auf Magen-Darm-Parasiten untersucht. Dieses Verfahren eignet sich vor allem zum Nachweis von Eimerienoozysten und Nematodeneiern (Deplazes et al. 2021). In einigen Proben wurden zwar auch Giardienzysten nachgewiesen, jedoch sei angemerkt, dass ein ELISA-Verfahren zum sensitiven Nachweis von Giardien und Cryptosporidien vielversprechender ist (Pantchev und Beck 2013). Aufgrund dieser Tatsache sind die hier ermittelten Befallsraten mit Giardien und Cryptosporidien als Mindestraten anzusehen. Für ein aussagekräftigeres Ergebnis wäre eine Wiederholung der Untersuchung mit entsprechend geeigneteren Nachweisverfahren anzuraten. Die nachgewiesenen Eimerienoozysten wurden anhand ihrer Größe und Morphologie der jeweiligen Art zugeordnet. Hierbei sei jedoch erwähnt, dass laut Literatur Eimerienoozysten nur nach Sporulation eindeutig einer Art zugewiesen werden können (Deplazes et al. 2021). Im Rahmen dieser Arbeit konnten jedoch auch unsporulierte Oozysten morphologisch eindeutig einer Art zugeordnet werden. Aufgrund dieses Gegensatzes zur Literatur sind potenzielle Fehlerquellen möglich. Die ermittelten Werte stellen dennoch gute Richtwerte dar. Aufgrund mangelnder Literaturnachweise über die Datenlage von Magen-Darm-Parasiten bei als Heimtier gehaltenen Kaninchen wird in der folgenden Diskussion des Öfteren ein Vergleich zu Nutzkaninchen oder Wildkaninchen hergestellt.

Da die Kokzidiose die häufigste Darmparasitose bei Kaninchen darstellt (Deplazes et al. 2021), war die Anzahl an erwarteten positiven Proben dementsprechend hoch. Von den 80 in dieser Arbeit berücksichtigten Kaninchen konnten bei 78,75 % Parasitenstadien mittels Flotation nachgewiesen werden. Alle infizierten Kaninchen waren zumindest mit Kokzidien befallen. Der häufige Nachweis dieser Parasiten unterstreicht die Relevanz dieser Thematik. Jedoch wies die Mehrheit (53,97 %) nur einen geringgradigen Befall auf. Redrobe et al. (2010)

konnten bei als Haustieren gehaltenen Kaninchen mit einer Prävalenz von 77,78 % mit Eimerien ein ähnliches Ergebnis feststellen und wiesen vor allem die Arten *E. magna*, *E. media* und *E. intestinalis* nach, trotz hoher Oozystenzahlen durchliefen diese Tiere rein subklinische Infektionen. Pantchev et al. (2005) konnten im Rahmen ihrer Untersuchung des Vorkommens von Magen-Darm-Parasiten bei in Europa gehaltenen Heimtierkaninchen im Vergleich dazu nur bei 20,6 % der Tiere Kokzidien feststellen. Simonato et al. (2020) konnten bei in Streichelzoos in Nord- und Mittelitalien lebenden Kaninchen eine Befallsrate von 14,3 % mit Kokzidien feststellen. Obwohl diese Ergebnisse sich zum Teil von jenem aus dieser Arbeit unterscheiden, sei angemerkt, dass es zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Arbeit vergleichsweise wenige Daten über die Infektionsrate mit Magen-Darm-Parasiten bei Heimkaninchen gab.

Die Eimerienoozysten wurden fotografiert, vermessen und mit der bestehenden Literatur verglichen und somit einer Art zugeordnet. Jedoch lagen nur die vermessenen Oozysten von *E. stiedai*, *E. magna* und *E. exigua* innerhalb des in der Literatur (Bauer 2006) angegebenen Normbereiches bezüglich Länge und Breite. Bei den anderen Arten zeigten sich geringe Abweichungen. Die Oozysten von *E. intestinalis*, *E. perforans*, *E. vej dovskyi* und *E. piriformis* wiesen etwas geringere als in der Literatur angegebene Mindestlängen auf. Die größte Abweichung mit 5,19 µm wurde bei *E. piriformis* festgestellt. Die Maximallängen von *E. coecicola*, *E. vej dovskyi*, *E. media* und *E. piriformis* überschritten die in der Literatur angegebenen Bereiche geringgradig. *E. ir residua* und *E. media* zeigten geringe Abweichungen von 0,15 bzw. 0,64 µm in der Minimalbreite. Eine höhere als bisher beschriebene Maximalbreite zeigten *E. intestinalis*, *E. media*, *E. ir residua*, *E. flavescens*, *E. perforans*, *E. vej dovskyi* und *E. piriformis*. Die höchste Abweichung mit 7,72 µm wies *E. vej dovskyi* auf. Diese Abweichungen könnten sich einerseits durch Messfehler des Untersuchers bzw. ungenaue Messgeräte erklären lassen. Dies ist vor allem im Falle der geringen Abweichungen eine Möglichkeit. Jedoch berichtete auch eine andere Studie von Abweichungen zwischen Messergebnissen und Literaturangaben. In der erwähnten Studie waren die Abmessungen der Eier von *Passalurus* spp. etwas größer (108,8 x 50,6 µm) als die zuvor berichteten (95,0-103,0 x 43,0 µm). Da *P. ambiguus* trotzdem der einzige Vertreter der Oxyuriden bei Kaninchen ist, deutete dies darauf hin, dass die Eier von *P. spp.* von dieser Art stammten (Wiggins et al. 1980). Da in der Literatur von mindestens elf Arten berichtet wird, ist auch nicht ausgeschlossen, dass es sich um zusätzliche Arten handeln könnte (Deplazes et al. 2021). Aufgrund ihrer Form und Größe wurden diese Oozysten trotz ihrer abweichenden

Größenverhältnisse dennoch der jeweiligen Art zugeordnet. Zum zweifellosen Nachweis sollten jedoch noch andere Verfahren wie eine PCR-Analyse angeschlossen werden. Vierzehn Oozysten konnten keiner Art zugeteilt werden, da sie nicht vollständig abgebildet waren. Da Eimerien dreidimensionale Protozoen sind, kann es durchaus vorkommen, dass aufgrund der Position der Oozyste die Messung von Länge und Breite nicht möglich ist bzw. auch die Form nicht vollständig dargestellt werden kann.

Im Rahmen dieser Arbeit konnten alle elf in der Literatur beschriebenen bei Kaninchen auftretenden Eimerienarten nachgewiesen werden. Am häufigsten identifiziert wurden die Arten *E. vej dovskyi* (32,85 %), *E. piriformis* (21,97 %) und *E. perforans* (15,44 %). Das deutet darauf hin, dass vor allem gering- und mittelgradig pathogene Eimerienarten vorkommen. Dieses Ergebnis kann auch mit dem Auftreten klinischer gastrointestinaler Symptome, die nur bei 10 % der untersuchten Tiere auftraten, in Verbindung gebracht werden. Nur bei einem der acht unter für Magen-Darm-Parasiten typischen Symptomen leidenden Kaninchen wurden tatsächlich Kokzidien festgestellt. Dieses Kaninchen litt unter einem Blähbauch und schleimigem Kot. Es wurde ein hochgradiger Befall, jedoch hauptsächlich mit gering- und mittelgradig pathogenen Eimerienarten nachgewiesen, ebenso bei den subklinischen Kokzidieninfektionen. Es ist jedoch nicht eindeutig nachweisbar, dass die Parasiten für die Symptome ursächlich waren. Sowohl die Infektionen mit Nematoden als auch mit *Giardia* spp. verliefen nach Angabe der Besitzer:innen subklinisch. Hierbei ist jedoch zu beachten, dass es möglich ist, dass Kaninchenhalter:innen etwaige Symptome übersehen haben. Jing et al. (2012) konnten ebenfalls eine große Anzahl subklinischer Infektionen in chinesischen Kaninchenbetrieben feststellen. Eine Studie, die an der landwirtschaftlichen Universität in Krakau durchgeführt wurde, wies vor allem Oozysten von *E. magna*, *E. media*, *E. perforans*, *E. stiedai* und *E. irresidua* nach (Kornás et al. 2015). Lennox und Kelleher (2009) berichteten von *E. magna*, *E. perforans*, *E. media* und *E. irresidua* als die häufigsten in Nordamerika auftretenden Arten.

Am seltensten nachgewiesen wurden in der vorliegenden Arbeit die Arten *E. stiedai* (1,55 %), *E. magna* (1,14 %) und *E. exigua* (0,41 %). Das im Vergleich zu den anderen Arten seltene Auftreten von *E. stiedai* ist als positiv zu bewerten, da diese Art als hochpathogen eingestuft wird (Bauer 2006). Interessant ist außerdem, dass *E. magna* nur in wenigen Kotproben nachgewiesen wurde, während andere Studien von einem deutlich häufigeren Vorkommen berichteten (Kornás et al. 2015; Lennox und Kelleher 2009).

Mischinfektionen mit fünf, drei oder zwei Eimerienarten bzw. Monoinfektionen waren am häufigsten. An Mischinfektionen waren vor allem die Arten *E. vej dovskyi*, *E. perforans* und *E. media* beteiligt. Monoinfektionen bestanden aus *E. vej dovskyi*, *E. coecicola*, *E. flavescens* und *E. exigua*. Jedoch wurden bei Monoinfektionen deutlich weniger Oozysten gefunden. Auch Jing et al. (2012) konnten bei den meisten Nutzkaninchen mindestens zwei Eimerienarten nachweisen, darunter vor allem *E. perforans*, *E. media* und *E. magna*. Nosal et al. (2006) stellten bei Weißen Neuseeländern vor allem Mischinfektionen mit *E. stiedai*, *E. perforans*, *E. media* und *E. magna* fest. Der Vergleich mit Nutzkaninchen ist aufgrund der unterschiedlichen Haltungsbedingungen sowie dem prophylaktischen Einsatz von Kokzidiostatika jedoch nur bedingt möglich.

Zusätzlich zu dem Vorkommen von Kokzidien wurden in 20 % der Kotproben Eier von Magen-Darm-Strongyliden und in 8,75 % Eier von *P. ambiguus* nachgewiesen. Es muss jedoch bedacht werden, dass das Flotationsverfahren nicht optimal für den Nachweis des Pfiemenschwanzwurmes geeignet ist. Eine Anwendung der Klebestreifenmethode im Perianalbereich wäre deshalb unbedingt zusätzlich anzuraten und könnte ein durchaus höheres als in dieser Arbeit festgestelltes Ergebnis liefern. Ein häufiges Auftreten von diesen Nematoden lässt sich eventuell durch deren Möglichkeit der Retroinvasion erklären (Kornás et al. 2015). Die gefundenen Eier von *P. ambiguus* überschritten ebenfalls die in der Literatur (Bauer 2006) angegebene Maximallänge um 8,91 µm. Die Maße der ermittelten Trichostrongyliden wichen ebenfalls gering von den Größenbereichen von *T. retortaeformis* ab, weshalb hier stattdessen die Bezeichnung Magen-Darm-Strongyliden verwendet wurde. Für eine zweifelsfreie Zuordnung würde sich eine PCR-Analyse empfehlen. Eira et al. (2007) konnten bei portugiesischen Wildkaninchen feststellen, dass einzelne Tiere im Durchschnitt von 4,3 Helminthenarten befallen waren und durchschnittlich 1 480 einzelne Würmer, vor allem *G. strigosum*, *T. retortaeformis* und *P. ambiguus* beherbergten. Die Wurmlast von Wildkaninchen ist durchwegs interessant, da diese durch die Kontamination von Grün- und Wiesenfutter potenzielle Infektionsquellen für Hauskaninchen darstellen können.

Mit einem Fragebogen wurden einige tierbezogenen Daten sowie die Haltungsbedingungen erfragt und mit der festgestellten Befallsrate an gastrointestinalen Parasiten in Zusammenhang gebracht. In Bezug auf die Rassenverteilung waren die Rassen Löwenköpfchen, Teddykaninchen, Weißer Neuseeländer, Deutscher Riesenschecke, Kleinschecke, Roter Neuseeländer und Lohkaninchen sowie Mischlinge zu 100 % von Magen-Darm-Parasiten betroffen. Jedoch darf nicht vernachlässigt werden, dass es von vielen

Rassen nur wenige bzw. nur einen Vertreter gab und somit dieses Ergebnis nicht aussagekräftig ist. Dasselbe gilt für die zwei Kaninchenrassen Holländer-Kaninchen und Siamwidder, in deren Kot zum Zeitpunkt der Untersuchung keine Stadien von Magen-Darm-Parasiten nachgewiesen werden konnten. Eine chinesische Studie, welche die Prävalenz von Kokzidien mit unterschiedlichen in der Fleischindustrie eingesetzten Kaninchenrassen verglich, konnte kein signifikantes Ergebnis liefern, weshalb davon ausgegangen wird, dass die Kaninchenrasse keinen Einfluss auf eine mögliche Infektion mit Eimerien hat (Jing et al. 2012). Eier des Pfiemenschwanzwurmes *P. ambiguus* wurden ausschließlich bei Zwergzwidern nachgewiesen. Hier sei jedoch erwähnt, dass die sieben betroffenen Kaninchen aus nur zwei Haushalten stammten. Von einem Befall mit Giardien waren vor allem Mischlinge betroffen. Jedoch sei auch hier angemerkt, dass alle an Giardien erkrankten Tiere im selben Haushalt lebten. Um repräsentative Daten für eventuelle Rasseprädispositionen für Magen-Darm-Parasiten zu erkennen, sollte eine größere und gleichmäßige Anzahl verschiedener Rassen untersucht werden.

Unter Berücksichtigung der Altersgruppen zeigten sowohl die unter sechs Monate als auch die über acht Jahre alten Tiere eine 100%ige Infektionsrate. Dies könnte mit einem noch nicht vollständig ausgeprägten bzw. geschwächten Immunsystem dieser Altersgruppen zusammenhängen. Beide Gruppen waren vor allem mit gering- und mittelgradig pathogenen Eimerienarten befallen. Eine Studie an britischen Wildkaninchen konnte ebenfalls deutlich höhere Infektionsraten bei jungen Tieren nachweisen, während jedoch das Infektionsspektrum bei erwachsenen Kaninchen größer war (Kornás et al. 2015). Eine Untersuchung von Nutzkanninchen zeigte ebenfalls die höchste Prävalenz bei jungen Kaninchen (51,5 %), während erwachsene Mastkaninchen (32,1 %) und Zuchtkaninchen (27,9 %) geringere Befallsraten aufwiesen (Jing et al. 2012).

Die Ergebnisse der Kotuntersuchungen zeigten, dass Kaninchen aus Tierhandlungen trotz einer Infektionsrate mit Kokzidien von 50 % die geringsten Befallsraten zeigten. Ein ähnliches Ergebnis zeigte eine in der Türkei durchgeführte Studie, welche bei 52,7 % Kokzidien und bei 3,6 % *P. ambiguus* bei Kaninchen in Tierhandlungen feststellen konnte (Sürsal et al. 2014). Eier von *P. ambiguus* konnten in dieser Arbeit jedoch nur bei Kaninchen, die von Züchtern stammten, nachgewiesen werden. Die Kaninchen, die die größte Befallsrate mit Magen-Darm-Parasiten zeigten, stammten von einem Bauernhof bzw. aus eigener Zucht. Kaninchen aus dem Tierschutz wiesen vor allem hochgradige Befallsraten auf. Es empfiehlt sich bei allen Neuzugängen diese Tiere vorerst in Quarantäne in leicht zu reinigenden Unterkünften

unterzubringen und sie erst nach Kotuntersuchungen und etwaigen Behandlungen mit der bestehenden Gruppe zu vergesellschaften.

Bei allen Kaninchen, die unter einen Monat in Besitz waren, wurden Kokzidien nachgewiesen. Die kurze Haltungsdauer könnte dafürsprechen, dass sich diese Tiere bereits vor dem Kauf infiziert haben. Jedoch ist eine Infektion erst bei ihren jetzigen Besitzer:innen aufgrund von kontaminierter Einrichtung oder der Fütterung nicht ausgeschlossen. Die meisten Kaninchen waren bereits über ein Jahr in Besitz. In dieser Gruppe zeigten 80 % einen Befall mit Magen-Darm-Parasiten, jedoch ausschließlich mit geringgradig pathogenen Arten (*E. vej dovskyi*, *E. perforans*) sowie einer mittelgradig pathogenen Art (*E. media*). Es ist einerseits möglich, dass sich diese Kaninchen erst bei ihren jetzigen Halter:innen infiziert haben, jedoch wäre auch eine bereits länger bestehende Infektion aufgrund der nachgewiesenen, weniger pathogenen Eimerienarten im Zuge einer subklinischen Infektion möglich.

Bezüglich der Gruppengröße war auffällig, dass über 80 % der Kaninchen in Gruppen von mindestens drei Tieren Kokzidien aufwiesen. Es erscheint möglich, dass sich die Kaninchen gegenseitig angesteckt haben. Kaninchen in Einzel- oder Paarhaltung zeigen ähnliche Befallsraten. Es ist jedoch anzumerken, dass die Einzelhaltung von Kaninchen in Österreich grundsätzlich verboten ist (Bundesministerium für Gesundheit und Frauen 2023).

Die Ergebnisse zur Haltungsform zeigen eindeutig, dass vor allem Kaninchen, die im Garten leben bzw. Zugang ins Freie haben, sowohl mit Kokzidien als auch mit Würmern befallen sind, während im Innenbereich gehaltene Kaninchen kaum infiziert waren. Derzeit gibt es keine vergleichbaren Studien dazu. Eine polnische Studie, die auf Spaltenböden gehaltene Zuchtkaninchen untersuchte, behauptete, dass die Übertragung von Magen-Darm-Parasiten bei dieser Haltungsform verringert, durch den kurzen Lebenszyklus der Kokzidien aber dennoch möglich, werden kann und wies sowohl *Eimeria* spp. als auch *P. ambiguus* nach (Kornás et al. 2015). Eine ähnliche österreichische Studie bei Zuchtkaninchen stellte fest, dass Böden mit kreisrunden Löchern signifikant mehr Oozysten sowie eine stärkere Verschmutzung der Tiere und eine damit einhergehende höhere Letalität als bei Spaltenböden aufwiesen (Tillmann et al. 2019). Diese Haltungsformen sind jedoch für die private Kaninchenhaltung aus Tierschutzgründen ungeeignet. Diese Ergebnisse zeigen dennoch, dass Untergrundmaterialien sowie die Bodenbeschaffenheit einen Einfluss auf Infektionen mit Magen-Darm-Parasiten haben können.

Die Fütterung der 80 Kaninchen unterschied sich nicht wesentlich voneinander. Die Befallsrate war aufgrund des häufigen Einsatzes von Grünfütter und Salat wie erwartet relativ hoch. Über 80 % der Kaninchen mit den Futterbestandteilen Salat, Gemüse, Heu und Grünfütter waren von Magen-Darm-Parasiten betroffen. Kornás et al. (2015) stellten fest, dass das Auftreten von *G. strigosum* und Magen-Darm-Strongyliden mit der Fütterung von Grünfütter zusammenhängt, da sich die Larven auf Weiden zu infektiösen Stadien weiterentwickeln. Die infektiösen Larven der Trichostrongyliden können außerdem ein Jahr lang auf Grünfütter überleben (Michel 1974). Im Vergleich dazu zeigten Tiere mit Trockenfüttermischungen und Getreide die geringsten Befallsraten. Diese Futtermittel sollten jedoch nicht den Hauptbestandteil des Futters von Kaninchen ausmachen und nur fallweise ergänzend in geringen Mengen eingesetzt werden, um einer artgerechten Fütterung gerecht zu werden (Ewringmann 2016).

33 Kaninchen wurden zu unterschiedlichen früheren Zeitpunkten vorwiegend aufgrund eines Befalls mit Kokzidien oder Würmern bereits gegen Magen-Darm-Parasiten behandelt. Die vorbehandelten Tiere zeigten nur eine etwas geringere Befallsrate als jene ohne Vorbehandlung. Mehrere Besitzer:innen wussten jedoch nicht, mit welchem Medikament bzw. in welcher Dosierung ihre Kaninchen behandelt wurden. Diese Information ist jedoch von wesentlicher Bedeutung, da gegen Kokzidien andere Wirkstoffe eingesetzt werden als gegen Nematoden (Beck und Pantchev 2013). Redrobe et al. (2010) konnten nachweisen, dass nach Beendigung der Behandlung von Kokzidien die Oozystenausscheidung rasch wieder anstieg. Dies könnte ebenfalls diese hohe Befallsrate trotz Vorbehandlung erklären. Kaninchen, bei denen bereits eine frühere Infektion bekannt war, zeigten mit 79,31 % eine sehr hohe Befallsrate, vor allem mit Kokzidien. Dies macht die Langwierigkeit dieser Erkrankung deutlich. Jene Kaninchen, die keine bekannten Probleme mit Magen-Darm-Parasiten zu früheren Zeitpunkten zeigten, waren zu 78,43 % mit Kokzidien infiziert. Zudem wurden deutlich mehr Nematoden bei dieser Kaninchengruppe nachgewiesen.

Die Zuordnung zu einer Eimerienart gibt Aufschluss auf die jeweilige Pathogenität, ist jedoch für die Therapie nicht von Bedeutung. Redrobe et al. (2010) wiesen nach, dass es sowohl nach der Behandlung mit Toltrazuril als auch mit Sulfadimethoxin innerhalb von fünf Tagen zu einem wesentlichen Rückgang der Oozystenausscheidung um 73 bis 99 % kam. Nach Beendigung der Behandlung stiegen die Oozystenzahlen hingegen rasch wieder an. Jedoch sollte bedacht werden, dass ein längerer Einsatz dieser Medikamente zu Nebenwirkungen, wie bei Sulfonamiden zu Nierentoxizität, kommen kann (Peeters und Geeroms 1986).

Diese Arbeit widmete sich den Magen-Darm-Parasitosen von Hauskaninchen. Jedoch treten diese Erkrankungen auch bei Wild- und Nutzkanninchen auf. Razavi et al. (2010) berichteten von einer Befallsrate von 31 % mit Magen-Darm-Parasiten bei Wildkaninchen. Eine Studie aus dem Hudson Valley in New York mit einer Prävalenz von 91 % konnte sogar Unterschiede in dem Befall zwischen zwei Wildkaninchenarten, dem Neuengland-Waldkaninchen (*Sylvilagus transitionalis*) und dem Östlichen Waldkaninchen (*Sylvilagus floridanus*) feststellen, bei dem mehr Parasitenarten sowie *P. ambiguus* und *G. strigosum* ausschließlich bei letzterem gefunden wurden (Whipps et al. 2019). Laut Hobbs et al. (1999) stellen Magen-Darm-Parasiten bei Wildkaninchen jedoch keine wichtige Ursache für deren Sterblichkeit dar. In Österreich kommen Wildkaninchen nur im Osten, vor allem im Nordburgenland, dem nördlichen Wien und Weinviertel, vor. Vereinzelt leben sie auch in der Südoststeiermark sowie in Oberösterreich. Sie bevorzugen flachere Regionen, da sie nicht auf kalte Winter in höher gelegenen Gebieten angepasst sind (Blühendes Österreich 2023).

Nur am Rande soll hier erwähnt werden, dass Kokzidien auch für Verluste in der Fleischindustrie verantwortlich sind. So konnten in einer polnischen Studie in 79,56 % der genusstauglichen Schlachtkörper Magen-Darm-Parasiten, vor allem *Eimeria* spp. (91,57 %), aber auch *P. ambiguus* (5,83 %), *T. retortaeformis* (5,47 %) und *G. strigosum* (1,09 %) nachgewiesen werden (Szkucik et al. 2014).

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die im Rahmen dieser Arbeit ermittelten Ergebnisse und die hohe Befallsrate von 78,75 % augenscheinlich macht, dass in dieser Thematik unbedingt an der Prophylaxe gearbeitet werden muss. Regelmäßige Kotuntersuchungen sowie die Quarantäne von Neuzugängen könnten die Erregerverbreitung eindämmen. Außerdem sollte an einer Optimierung der Therapie der Kokzidiose gearbeitet werden. Nosal et al. (2006) behaupten, dass die Infektionsrate mit Kokzidien in Herden durch häufigen Wechsel von Stroh, welches außerdem immer trocken sein sollte, Kokzidien erheblich zurückdrängen kann. Eine vollständige Eliminierung von Eimerien bei Kaninchen in Außenhaltung gestaltet sich dennoch schwierig, da diese Bereiche immer potenzielle Infektionsquellen für Endoparasiten darstellen. Hier müsste der Boden vollständig abgetragen werden. Alternativ ist deshalb eine regelmäßige Behandlung sinnvoll, um die Parasitenlast so gering wie möglich zu halten. Weitere Hindernisfaktoren stellen Materialien wie Holz im Hinblick auf eine ausreichende Reinigung und Desinfektion dar und sollten deshalb entsorgt werden (European Scientific Counsel Companion Animal Parasites 2019).

Obwohl hier nur einige Kaninchen von der Giardiose und keine von der Cryptosporidiose betroffen waren, darf nicht vergessen werden, dass es sich bei diesen Parasitosen um Zoonosen handelt. Vor allem Kinder sind durch den häufig engen Kontakt zu ihren Haustieren einem erhöhten Risiko ausgesetzt (Sürsal et al. 2014). Außerdem ist das Immunsystem von Kindern noch nicht vollständig kompetent bzw. stellen sie auch durch meist noch nicht ausreichende Hygienemaßnahmen eine Risikogruppe dar. Vorsicht sollte auch in Streichelzoos geboten sein, da hier Besucher:innen in direkten Kontakt mit potenziell infektiösen Kaninchen kommen können (Simonato et al. 2020). Das bestehende Zoonoserisiko ist jedoch aufgrund des seltenen Auftretens und der noch nicht gänzlich für Menschen geklärten Schädigung als gering einzustufen (Schoeb et al. 2007).

Weitere Studien vor allem mit der Nutzung von PCR-Analysen zur eindeutigen Identifizierung von vorkommenden Eimerienarten sowie einer Therapie anschließenden Kontrolluntersuchungen zur Evaluierung dieser wären durchaus interessant. Ebenfalls von Bedeutung könnte eine vorangegangene allgemein klinische Untersuchung durch eine/n Tierärztin/Tierarzt sein, um von Besitzer:innen als fälschlicherweise subklinisch eingestufte Infektionen dennoch als klinisch relevant zu erkennen.

## 6. Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit beschäftigte sich mit dem Vorkommen von Magen-Darm-Parasiten bei Kaninchen in Österreich. Über einen Aufruf in sozialen Medien wurden Kaninchenbesitzer:innen gebeten, an der Studie teilzunehmen und neben einer Kotprobe, die im Labor mittels Flotation untersucht wurde, auch Informationen zu ihren Tieren und deren Haltung, Fütterung und Vorerkrankungen bereitzustellen. Ein besonderer Schwerpunkt wurde hierbei auf das Vorkommen der verschiedenen bei Kaninchen auftretenden Eimerienarten gelegt, wobei die nachgewiesenen Oozysten anhand ihrer Größe und Morphologie den verschiedenen Arten zugeordnet wurden. Im Rahmen dieser Arbeit wurden die Kotproben von 80 Kaninchen mittels Flotation auf einen parasitär bedingten gastrointestinalen Befall untersucht. Dabei konnten in 78,75 % der Proben Oozysten von *Eimeria* spp., in 20 % Eier von Magen-Darm-Strongyliden und in 8,75 % Eier von *Passalurus ambiguus* sowie in 6,25 % Giardien nachgewiesen werden. Es konnten alle elf in der Literatur beschriebenen Eimerienarten festgestellt werden. Die häufigsten auftretenden Arten waren dabei *E. vej dovskyi*, *E. piriformis* und *E. perforans*. Dieses Ergebnis zeigt, dass vor allem gering- und mittelgradig pathogene Arten bei Kaninchen in Österreich vorkommen. Am seltensten konnte ein Befall mit *E. exigua*, *E. magna* und *E. stiedai* festgestellt werden. Die Ergebnisse der Flotation wurden anschließend mit einigen tier- und haltungsbezogenen Parametern verglichen und mit ihnen in Zusammenhang gebracht. Das Alter der Tiere korrelierte jeweils mit der Ausscheidung von Oozysten und Wurmeiern. Trotz der hohen Befallsrate mit Kokzidien zeigten die meisten Kaninchen eine latente Infektion. Das von Kaninchen ausgehende zoonotische Risiko ist als gering einzustufen. Trotzdem sollte an einer Optimierung von prophylaktischen und therapeutischen Maßnahmen gearbeitet werden.

## 7. Summary

The present work investigated the occurrence of gastrointestinal parasites in Austrian rabbits. Via a social media notice rabbit owners were asked to participate in the study and to provide, besides a faecal sample information on their animals, their management, feeding and previous diseases. A focus was on the occurrence of different species of *Eimeria* of rabbits. The oocysts detected were assigned to a species based of their size and morphology. In this work, the faecal samples of 80 rabbits were examined by flotation for gastrointestinal parasite infections. Oocysts of *Eimeria* spp. were detected in 78.75 % of the samples, eggs of gastrointestinal strongylids in 20 %, eggs of *Passalurus ambiguus* in 8.75 %, and *Giardia* spp. in 6.25 %. All eleven species of *Eimeria* described in the literature were detected. The most frequently occurring species were *E. vej dovskyi*, *E. piriformis* and *E. perforans*. This result shows that mainly low and medium pathogenic species occur in rabbits in Austria. Infections with *E. exigua*, *E. magna* and *E. stiedai* were found least frequently. The results of the flotation were then compared and correlated with some animal and husbandry related parameters. Age was significantly correlated with the excretion of oocysts and worm eggs. Despite the high infection rate with *Eimeria*, most rabbits had subclinical infections. The zoonotic risk posed by rabbits can be considered low. Nevertheless, further work is necessary to optimize prophylactic and therapeutic measures.

## 8. Literaturverzeichnis

Abdel-Gaber, R. Ataya, F. Fouad, D. Daoud, M. Alzuhairy, S. 2019. Prevalence, Morphological and Molecular Phylogenetic Analyses of the Rabbit Pinworm, *Passalurus ambiguus* Rudolphi 1819, in the domestic rabbit *Oryctolagus cuniculus*. *Acta Parasitologica* 64 (2): 316-330. DOI: 10.2478/s11686-019-00047-7.

Akinkuotu, OA. Greenwood, SJ. McClure, JT. Takeet, MI. Otesile, EB. Olufemi, F. 2018. Multilocus genotyping of *Giardia duodenalis* infecting rabbits in Ogun State, Nigeria. *Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports* 13: 171–176. DOI: 10.1016/j.vprsr.2018.06.005

Allan, JC. Craig, PS. Sherington, J. Rogan, MT. Storey, DM. Heath, S. Iball K. 1999. Helminth parasites of the wild rabbit *Oryctolagus cuniculus* near Malham Tarn, Yorkshire, UK. *Journal of Helminthology* 73 (4): 289-94. DOI: 10.1017/s0022149x99000487. (Zugriff 13.02.2023)

Bauer, C. Parasitosen des Kaninchens. In: Schnieder. T, Hsrg. *Veterinärmedizinische Parasitologie*. 6. Auflage. Stuttgart: Paul Parey GmbH & Co. KG; 2006: 561-575.

Beck, W. Pantchev, N. Parasitosen des Kaninchens. In: *Praktische Parasitologie bei Heimtieren*. 2. Auflage. Hannover: Schlütersche Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG; 2013: 1-34.

Blühendes Österreich – BILLA gemeinnützige Privatstiftung. <https://www.bluehendesoesterreich.at/naturlexikon/wildkaninchen#:~:text=Verbreitung,der%20S%C3%BCdoststeiermark%20sowie%20in%20Ober%C3%B6sterreich> (Zugriff 10.04.2023)

Bochyńska, D. Lloyd, S. Restif, O. Hughes, K. 2022. *Eimeria stiedae* causes most of the white-spotted liver lesions in wild European rabbits in Cambridgeshire, United Kingdom. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation* 34 (2): 199-205. DOI: 10.1177/10406387211066923.

Bundesministerium für Gesundheit und Frauen 2023. 1. Tierhaltungsverordnung. <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=20003820> (Zugriff 22.12.2022)

Cattadori, IM. Boag, B. Bjørnstad, ON. Cornell, SJ. Hudson, PJ. 2005. Peak shift and epidemiology in a seasonal host-nematode system. *Proceedings of the Royal Society - Biological Sciences* 272 (1568): 1163-9. DOI: 10.1098/rspb.2004.3050.

Deplazes, P. Joachim, A. Mathis, A. Strube, C. Taubert, A. von Samson-Himmelstjerna, G. Zahner, H. In: Parasitologie für die Tiermedizin. 4. Auflage. Stuttgart: Georg Thieme Verlag KG; 2021.

Eckert, J. Taylor, M. Catchpole, J. Licois, D. Coudert, P. Bucklar, H. Morphological characteristics of oocysts. In: Guidelines on techniques in coccidiosis research. Luxemburg: ECSC-EC-EAEC; 1195: 103-119.

Eira, C. Torres, J. Miquel, J. Vingada, J. 2007. The helminth parasites of the wild rabbit *Oryctolagus cuniculus* and their effect on host condition in Dunas de Mira, Portugal. Journal of Helminthology 81 (3): 239-46. DOI: 10.1017/S0022149X07727426.

European Scientific Counsel Companion Animal Parasites, ESCCAP. <https://www.esccap.de/parasiten/einzeller/kokzidien-bei-kaninchen/> (Zugriff 10.04.2023)

Ewringmann, A. Leitsymptome beim Kaninchen. 3. Auflage. Stuttgart: Enke Verlag; 2016: 14-20.

Fanelli, A. Ghirardi, M. Meneguz, PG. Tizzani, P. 2020. First Report of *Obeliscooides cuniculi* in the European rabbit (*Oryctolagus cuniculus*). Acta Parasitologica 65 (3): 787-789. DOI: 10.2478/s11686-020-00203-4.

Hill, WA. Brown, JP. 2011. Zoonoses of rabbits and rodents. The Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice 14 (3): 519-31, vii. DOI: 10.1016/j.cvex.2011.05.009.

Hobbs, RP. Twigg, LE. Elliot, AD. Wheeler, AG. 1999. Factors influencing the fecal egg and oocyst counts of parasites of wild European rabbits *Oryctolagus cuniculus* (L.) in Southern Western Australia. Journal of Parasitology 85 (5): 796-802.

Hutchinson, GW. Lee, EH. Fernando, MA. 1972. Effects of variations in temperature on infective larvae and their relationship to inhibited development of *Obeliscooides cuniculi* in rabbit. Parasitology 65 (2): 333-42. DOI: 10.1017/s003118200004511x.

Industrieverband Heimtierbedarf e.V. <https://www.ivh-online.de/der-verband/daten-fakten/anzahl-der-heimtiere-in-deutschland.html#:~:text=In%205%20Prozent%20der%20Haushalte,in%203%20Prozent%20der%20Haushalte> (Zugriff 23.02.2023)

Institut für Veterinärpharmakologie und -toxikologie, Universität Zürich 2001.  
<https://www.vetpharm.uzh.ch> (Zugriff 15.03.2023).

Jensen, L.J. Fox, J.G. Murphy, J.C. Shalev, M. 1980. Natural infection of *Obeliscooides cuniculi* in a domestic rabbit. *Laboratory Animal Science* 30 (2 Pt 1): 231-3.

Jing, F. Yin, G. Liu, X. Suo, X. Qin, Y. 2012. Large-scale survey of the prevalence of *Eimeria* infections in domestic rabbits in China. *Parasitology Research* 110 (4): 1495-500. DOI: 10.1007/s00436-011-2653-4.

Kaupke, A. Kwit, E. Chalmers, R.M. Michalski, M.M. Rzeżutka, A. 2014. An outbreak of massive mortality among farm rabbits associated with *Cryptosporidium* infection. *Research in Veterinary Science* 97 (1): 85-7. DOI: 10.1016/j.rvsc.2014.04.016.

Kornaś, S. Kowal, J. Wierzbowska, I. Basiaga, M. Nosal, P. Niedbała, P. 2015. The Alice - "Follow the White Rabbit" - parasites of farm rabbits based on coproscopy. *Annals of Parasitology* 61 (4): 257-61. DOI: 10.17420/ap6104.16.

Kvicerová, J. Pakandl, M. Hypsa, V. 2008. Phylogenetic relationships among *Eimeria* spp. (Apicomplexa, Eimeriidae) infecting rabbits: evolutionary significance of biological and morphological features. *Parasitology* 135 (4): 443-52. DOI: 10.1017/S0031182007004106.

Lennox, A.M. Kelleher, S. 2009. Bacterial and parasitic diseases of rabbits. *Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice* 12 (3): 519-30. DOI: 10.1016/j.cvex.2009.06.004.

Metwaly, M.S. Dkhil, M.A. Gewik, M.M. Al-Ghamdy, A.O. Al-Quraishy, S. 2013. Induced metabolic disturbance and growth depression in rabbits infected with *Eimeria coecicola*. *Parasitology Research* 112 (9): 3109-14. DOI: 10.1007/s00436-013-3485-1.

Michel, J.F. 1974. Arrested development of nematodes and some related phenomena. *Advances in Parasitology* 12: 279-366. DOI: 10.1016/s0065-308x(08)60390-5.

Nosal, P. Petryszak, A. Nowosad, B. Sobolewska, M. 2006. Pasożyty przewodu pokarmowego królików w badaniach koproskopowych [Gastrointestinal parasites of rabbits in coproscopic investigations; in Polish]. *Wiadomości Parazytologiczne* 52 (4): 327-30.

- Pakandl, M. Hlásková, L. The reproduction of *Eimeria flavescens* and *Eimeria intestinalis* in suckling rabbits. 2007. Parasitology Research 101 (5): 1435-7. DOI: 10.1007/s00436-007-0646-0.
- Pantchev, N. Broglia, A. Paoletti, B. Vrhovec, M.G. Bertram, A. Nöckler, K. Cacciò, S.M. 2014. Occurrence and molecular typing of *Giardia* isolates in pet rabbits, chinchillas, guinea pigs and ferrets collected in Europe during 2006–2012. Veterinary Record 175: 18-18. DOI: 10.1136/vr.102236.
- Pantchev, N. Globokar, M. Beck, W. 2005. Endoparasitosen bei Kleinsäugetern aus privater Haltung und Igel: Labordiagnostische Befunde der koprologischen, serologischen und Urinuntersuchung (2002–2004). Tierärztliche Praxis Ausgabe K: Kleintiere/Heimtiere 33: 296-306. DOI: 10.1055/s-0037-1622473.
- Peeters, JE. Geeroms, R. 1986. Efficacy of toltrazuril against intestinal and hepatic coccidiosis in rabbits. Veterinary Parasitology 22 (1-2): 21-35. DOI: 10.1016/0304-4017(86)90004-x.
- Razavi, SM. Oryan, A. Rakhshandehroo, E. Moshiri, A. Mootabi Alavi, A. 2010. Eimeria species in wild rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) in Fars province, Iran. Tropical Biomedicine (3): 470-5.
- Redrobe, SP. Gakos, G. Elliot, SC. Saunders, R. Martin, S. Morgan, ER. 2010. Comparison of toltrazuril and sulphadimethoxine in the treatment of intestinal coccidiosis in pet rabbits. Veterinary Record 67 (8): 287-90. DOI: 10.1136/vr.c3453.
- Robinson, G. Chalmers, RM. 2010. The European rabbit (*Oryctolagus cuniculus*), a source of zoonotic cryptosporidiosis. Zoonoses Public Health 57 (7-8): e1-13. DOI: 10.1111/j.1863-2378.2009.01308.x.
- Schoeb, T. Cartner. S. Baker, R. Gerrity, L. Parasites of Rabbits. In: Baker, D. Hsrg. Flynn's Parasites of Laboratory Animals. 2. Auflage. Ames: Blackwell Publishing; 2007: 451-499.
- Shiibashi, T. Imai, T. Sato, Y. Abe, N. Yukawa, M. Nogami, S. 2006. *Cryptosporidium* infection in juvenile pet rabbits. The Journal of Veterinary Medical Science 68 (3): 281-2. DOI: 10.1292/jvms.68.281.

Simonato, G. Danesi, P. Frangipane di Regalbono, A. Dotto, G. Tessarin, C. Pietrobelli, M. Pasotto, D. 2020. Surveillance of Zoonotic Parasites in Animals Involved in Animal-Assisted Interventions (AAIs). *International Journal of Environmental Research and Public Health* 17 (21): 7914. DOI: 10.3390/ijerph17217914.

Sürsal, N. Gökpınar, S. Yildiz, K. 2014. Prevalence of intestinal parasites in hamsters and rabbits in some pet shops of Turkey. *Turkiye Parazitoloji Dergisi* 38 (2): 102-5. DOI: 10.5152/tpd.2014.3338.

Szkucik, K. Pyz-Łukasik, R. Szczepaniak, KO. Paszkiewicz, W. 2013. Occurrence of gastrointestinal parasites in slaughter rabbits. *Parasitology Research* 113 (1): 59-64. DOI: 10.1007/s00436-013-3625-7 (Zugriff 17.11.2022)

Tillmann, K. Windschnurer, I. Gamper, J. Hinney, B. Rülcke, T. Podesser, BK. Troxler, J. Plasenzotti, R. 2019. Welfare assessment in rabbits raised for meat and laboratory purposes in enclosures with two floor types: Perforated plastic with holes versus slats. *Research in Veterinary Science* 122: 200-209. DOI: 10.1016/j.rvsc.2018.11.016.

UK Pet Food <https://www.ukpetfood.org/information-centre/statistics/uk-pet-population.html> (Zugriff 26.02.2023)

Whipps, CM. Gavard, EJ. Cohen, J. Ryan, SJ. 2019. Gastrointestinal parasites of the New England cottontail rabbit (*Sylvilagus transitionalis*) and eastern cottontail rabbit (*Sylvilagus floridanus*) in the Hudson Valley, New York. *Parasitology Research* 118 (7): 2257-2262. DOI: 10.1007/s00436-019-06351-5.

Wiggins, JP. Cosgrove, M. Rothenbacher, H. 1980. Gastrointestinal parasites of the eastern cottontail (*Sylvilagus floridanus*) in central Pennsylvania. *Journal of Wildlife Diseases* 16 (4): 541-4. DOI: 10.7589/0090-3558-16.4.541.

## 9. Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Abb.1: Oozysten von <i>Eimeria</i> spp., Größen nicht maßstabsgetreu, von links nach rechts: unsporuliert – in Sporulation – fertig sporuliert (Quelle: eigene Aufn. Julia Baran) .....	5
Abb. 2: Überblick der Rassenverteilung. ....	18
Abb. 3: Überblick Fütterung. ....	21
Abb. 4: Übersicht der nachgewiesenen Parasitenarten. ....	23
Abb. 5: Überblick der nachgewiesenen Eimerienarten bei den untersuchten Kaninchen. ....	24
Tab. 1: Einzelheiten zur Morphologie, Entwicklung und Pathogenität der Eimerien der Kaninchen (modifiziert nach Bauer (2006); Abbildungen: Eckert et al (1995)). ....	4
Tab. 2: Überblick der Altersgruppen. ....	19
Tab. 3: Überblick der Herkunft. ....	19
Tab. 4: Überblick der Haltungsdauer. ....	20
Tab. 5: Überblick der Gruppengrößen. ....	20
Tab. 6: Überblick der Haltungsformen. ....	21
Tab. 7: Überblick der Behandlungsgründe bei 33 behandelten Tieren. ....	22
Tab. 8: Ermittelte Daten zu <i>Eimeria vej dovskyi</i> . ....	25
Tab. 9: Ermittelte Daten zu <i>Eimeria piriformis</i> . ....	26
Tab. 10: Ermittelte Daten zu <i>Eimeria perforans</i> . ....	27
Tab. 11: Ermittelte Daten zu <i>Eimeria coecicola</i> . ....	28
Tab. 12: Ermittelte Daten zu <i>Eimeria irresidua</i> . ....	29
Tab. 13: Ermittelte Daten zu <i>Eimeria flavescens</i> . ....	30
Tab. 14: Ermittelte Daten zu <i>Eimeria media</i> . ....	31
Tab. 15: Ermittelte Daten zu <i>Eimeria intestinalis</i> . ....	32
Tab. 16: Ermittelte Daten zu <i>Eimeria stiedai</i> . ....	33
Tab. 17: Ermittelte Daten zu <i>Eimeria magna</i> . ....	34
Tab. 18: Ermittelte Daten zu <i>Eimeria exigua</i> . ....	35
Tab. 19: Ermittelte Daten zu <i>Passalurus ambiguus</i> . ....	36
Tab. 20: Ermittelte Daten zu Magen-Darm-Strongyliden. ....	37
Tab. 21: Übersicht des Befalls mit Magen-Darm-Parasiten nach Rassen. MDS: Magen-Darm- Strongyliden. ....	39

Tab. 22: Befall mit Magen-Darm-Parasiten in verschiedenen Altersgruppen. MDS: Magen-Darm-Strongyliden.....	41
Tab. 23: Befall mit Magen-Darm-Parasiten bei Kaninchen unterschiedlicher Herkunft. MDS: Magen-Darm-Strongyliden. ....	42
Tab. 24: Befall mit Magen-Darm-Parasiten nach unterschiedlicher Haltungsdauer. MDS: Magen-Darm-Strongyliden.....	43
Tab. 25: Befall mit Magen-Darm-Parasiten in unterschiedlichen Gruppengrößen. MDS: Magen-Darm-Strongyliden.....	44
Tab. 26: Befall mit Magen-Darm-Parasiten in unterschiedlichen Haltungsformen. MDS: Magen-Darm-Strongyliden.....	45
Tab. 27: Befall mit Magen-Darm-Parasiten bei unterschiedlichen Futtermitteln. MDS: Magen-Darm-Strongyliden.....	46
Tab. 28: Befall mit Magen-Darm-Parasiten nach früheren Behandlungen. MDS: Magen-Darm-Strongyliden.....	47
Tab. 29: Magen-Darm-Parasiten bei Kaninchen mit unterschiedlichen Behandlungsgründen. MDS: Magen-Darm-Strongyliden. ....	48
Tab. 30: Befall mit Magen-Darm-Parasiten bei Kaninchen mit früheren Problemen mit Magen-Darm-Parasiten. ....	49
Tab. 31: Befall mit Magen-Darm-Parasiten bei Kaninchen mit gastrointestinalen Symptomen. MDS: Magen-Darm-Strongyliden. ....	50

## 10. Anhang

### Studie zur Diplomarbeit über Magen-Darm-Parasiten bei Kaninchen

Im Zuge meiner Diplomarbeit untersuche ich die Magen-Darm-Parasiten bei Kaninchen. Um ein aussagekräftiges Ergebnis zu erhalten, ist es notwendig, möglichst viele Kaninchen-Kotproben zu analysieren.

#### Wie läuft diese Studie ab?

- Ausfüllen des Fragebogens mit Fragen zur Haltung (Alter, Haltungsform, Fütterung, vorangegangene Entwurmungen) inklusive Einverständniserklärung
- Abgabe am Institut für Parasitologie der VetMed Uni Wien: in den Kühlschrank im 2. Stock des Gebäudes AA (siehe Link <https://www.vetmeduni.ac.at/de/parasitologie/diagnostik/probenabgabe-oder-probeneinsendung/>) bzw. Einsendung per Post von frischen Kotproben (nicht älter als einen Tag) im Zeitraum von 06.09.2021 bis 15.10.2021
  - Bei Einzeltieren: 3-4 Kotkugeln
  - Bei Gruppen: Eine ganze Hand voll Kot
  - Kotproben in Schraubdeckelgefäß aus Plastik oder in zugeknöteten Plastiksäckchen (z.B. kleiner Gefrierbeutel) abgeben
  - Behälter mit Name des/r Besitzers/-in, Tiername und „Studie Kaninchen“ beschriften!!! – **ACHTUNG:** Bei nicht eindeutiger Zuordenbarkeit zur Studie entstehen Kosten bzw. kann leider keine Auswertung erfolgen
  - Ausgefüllten Fragebogen ausgedruckt mit Probe abgeben bzw. vorher per E-Mail schicken
- Kostenlose Auswertung der Kotproben
- Übermittlung des Befundes an Kaninchenbesitzer/-innen per E-Mail
- Beratung der Kaninchenbesitzer/-innen (eventuell nötige Therapie übernimmt Haustierarzt/-ärztin)
- Verwertung der Daten in anonymisierter Form in der Diplomarbeit

#### Bekannte Magen-Darm-Parasiten bei Kaninchen:

##### Kokzidien:

Kokzidien stellen die häufigsten Magen-Darm-Parasiten bei Kaninchen dar. Es sind hierbei mindestens elf verschiedene krankheitserregende Arten (*Eimeria* spp.) bekannt. Sie sind besonders in Kaninchenzuchtbeständen weit verbreitet. Die Infektion kann über das Muttertier oder auch oral über verunreinigtes Futter erfolgen. Die aufgenommenen Parasiten besiedeln dann vor allem den Dünndarm, wo sie Darmentzündungen auslösen, seltener kann auch die Leber betroffen sein. Die erkrankten Kaninchen haben einen prallen, aufgetriebenen Bauch, werden zunehmend matt und verlieren den Appetit. Auch breiige bis wässrige Durchfälle sind möglich. Jungtiere sind für diese Erkrankung besonders anfällig und haben zwar selten Durchfall, leiden jedoch unter Entwicklungsstörungen, indem sie im Wachstum deutlich zurückbleiben. Im Zuge der Parasiteninfektion kann es außerdem zu Erkrankungen mit Hefepilzen oder Bakterien kommen. Die unterschiedlichen Parasitenstadien bleiben unter feucht-warmen Bedingungen monate- bis jahrelang infektiös. Heimtierkaninchen können sich über Wildtierkaninchen anstecken, jedoch nicht über Feldhasen, da diese von eigenen Kokzidienarten befallen werden.

Julia Baran

Giardien:

Giardien werden bei Kaninchen nur selten nachgewiesen. Sie verursachen nur in wenigen Fällen Darmerkrankungen mit sehr übel riechendem, schleimigem, hellem Durchfall.

Pfriemenschwanz (*Passalurus ambiguus*):

Der Rundwurm *Passalurus ambiguus* ist bei Heimtierkaninchen häufig. Er nistet sich im Dickdarm ein und gibt seine Eier an der Oberfläche von Kotkugeln und an der Rektal- und Analschleimhaut ab. Die betroffenen Kaninchen zeigen häufig keine Symptome, jedoch kann schon eine geringe Befallsrate bei Jungtieren zu verzögertem Wachstum führen. Bei hochgradigem Befall treten Symptome wie ein aufgetriebener Bauch, Durchfall, kolikartige Bauchschmerzen sowie analer Juckreiz auf.

Magenwurm (*Gnathidium strigosum*):

Der Magenwurm *Gnathidium strigosum* tritt vor allem beim Wildkaninchen auf, kann aber von diesem auch auf das Heimtierkaninchen über direkten Kontakt oder verunreinigtes Grünfutter übertragen werden. Diese Erkrankung ist bei Heimtierkaninchen jedoch sehr selten. Die Würmer befinden sich im Magen und im Dünndarm, wo sie die jeweilige Schleimhaut schädigen. Leichter Befall bleibt meist symptomlos, während starker Befall zu deutlichen Beeinträchtigungen des Allgemeinbefindens mit Verdauungsstörungen, Abmagerung und Blutarmut führt.

Darmwurm (*Trichostrongylus retortaeformis*):

Dieser Wurm ist bei Heimtierkaninchen nur selten zu finden. Sie können sich jedoch über erkrankte Wildkaninchen und durch sie verunreinigtes Grünfutter anstecken. Die Würmer befallen den Dünndarm und lösen bei hochgradigem Befall schleimige bis wässrige Durchfälle aus. Die betroffenen Kaninchen sind außerdem matt, abgemagert und ausgetrocknet. Es kann auch zu Todesfällen kommen.

Bandwürmer:

Heimtierkaninchen werden nur selten von Bandwürmern befallen, da für die Infektion infizierte Moosmilben (so genannte Zwischenwirte) aufgenommen werden müssen. Bei Wildkaninchen kommen diese Parasiten jedoch häufiger vor. Meistens verläuft die Infektion ohne Krankheitsanzeichen, sie kann aber auch zu Darmentzündungen mit Durchfällen und Abmagerung führen. Betroffene Jungtiere zeigen Entwicklungsstörungen.

Sehr selten finden sich noch andere Parasiten bei Kaninchen, die bei einer Kotuntersuchung festgestellt werden können.

Diagnostik:

Die meisten Magen-Darm-Parasiten bei Kaninchen werden über das sogenannte Flotationsverfahren nachgewiesen. Hierbei wird die Kotprobe mit einer Salzlösung hoher Dichte vermischt. Anschließend wird dieses Gemisch mittels Trichter und Sieb in ein Reagenzglaschen gegossen und anschließend zentrifugiert. Dabei steigen die Parasitenstadien in der dichten Lösung an die Oberfläche und werden von anderen Partikeln im Kot, die nach unten sinken, abgetrennt. Mit einer Öse nimmt man dann an

Julia Baran

mehreren Stellen Proben von der Oberfläche und trägt diese auf einen Objektträger auf. Dieser wird dann unter dem Mikroskop untersucht.

Für den Nachweis von Giardien verwendet man einen Schnelltest.

#### **Vorbeugung:**

Vorbeugend wird empfohlen, allgemeine Hygienemaßnahmen einzuhalten. Außerdem sollte man Neuzugänge vor der Vergesellschaftung mit anderen Kaninchen einer Kotuntersuchung unterziehen und bei positivem Befund behandeln. Der Kontakt mit Wildkaninchen ist zu vermeiden sowie die Fütterung von Wiesenfutter, zu dem auch Wildkaninchen Zugang haben.

#### **Behandlung:**

Wenn Parasiten bei Kaninchen gefunden werden, kann der behandelnde Tierarzt/die behandelnde Tierärztin gemeinsam mit der Besitzerin/dem Besitzer über eine mögliche Behandlung entscheiden. Bei einem Befall ohne Anzeichen einer Erkrankung und fehlender Möglichkeit der Übertragung auf andere Tiere kann auf eine Behandlung gegebenenfalls verzichtet werden.

#### **Kontakt:**

Julia Baran  
[studie.kaninchenkot@gmail.com](mailto:studie.kaninchenkot@gmail.com)

Institut für Parasitologie  
Veterinärplatz 1  
1210 Wien

Julia Baran

## Fragebogen zur Teilnahme an der Studie zur Diplomarbeit über Magen-Darm-Parasiten bei Kaninchen

### Fragen zum Tier und zur Haltung:

1. Wie heißt Ihr Kaninchen? \_\_\_\_\_
2. Wie alt ist Ihr Kaninchen? \_\_\_\_\_
3. Welcher Rasse gehört Ihr Kaninchen an? \_\_\_\_\_
4. Wie lange haben Sie Ihr Kaninchen schon? \_\_\_\_\_
5. Woher haben Sie Ihr Kaninchen?  
 Züchter       Tierhandlung       Sonstiges: \_\_\_\_\_
6. Wie halten Sie Ihr Kaninchen?  
 Einzel       In einer Gruppe von insgesamt \_\_\_\_\_ Kaninchen
7. Wo halten Sie Ihr Kaninchen?  
 Im Haus/In der Wohnung ohne Auslaufmöglichkeit im Freien  
 Im Haus/In der Wohnung mit Auslaufmöglichkeit im Freien  
 Im Garten  
 Sonstiges: \_\_\_\_\_
8. Was füttern Sie Ihrem Kaninchen hauptsächlich?  
 \_\_\_\_\_

9. Wurde Ihr Kaninchen schon einmal entwurmt?  
 Ja Wann: \_\_\_\_\_       Nein
11. Wenn ja, wieso wurde Ihr Kaninchen entwurmt?  
 Aufgrund des Befundes einer parasitologischen Untersuchung       Vorbeugend
12. Hat Ihr Kaninchen Symptome wie Durchfall, Blähbauch oder Appetitlosigkeit?  
 Ja       Nein
13. Hatte ihr Kaninchen schon einmal Probleme mit Magen-Darm-Parasiten?  
 Ja, mit Kokzidien       Ja, mit \_\_\_\_\_       Nein

### Einwilligungserklärung:

- Mit der Einsendung wird der Verwendung der Daten in anonymisierter Form zu wissenschaftlichen Zwecken (Verfassen einer Diplomarbeit und anderen wissenschaftlichen Veröffentlichungen) zugestimmt.

Vor- und Nachname: \_\_\_\_\_

E-Mail-Adresse zur Befundübermittlung: \_\_\_\_\_

Datum der Probenentnahme: \_\_\_\_\_

Ort, Datum: \_\_\_\_\_

Unterschrift: \_\_\_\_\_



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

Max Mustermann  
max.mustermann@gmail.com

Wien, 02.10.2021

## **Koproskopischer Befund von „Paula und Sandro“**

Sehr geehrter Herr Mustermann,

ich möchte mich noch einmal herzlich bei Ihnen bedanken, dass Sie im Zuge meiner Diplomarbeit an der Studie über Magen-Darm-Parasiten bei Kaninchen teilgenommen haben.

Die Kotuntersuchung Ihrer Kaninchen „Paula und Sandro“ mittels Flotationsverfahren hat folgenden Befund ergeben:

---

**Hochgradiger Befall mit Kokzidien (*Eimeria spp.*)**

**Geringgradiger Befall mit *Passalurus ambiguus***

---

Für eine weitere Beratung und eventuelle Therapie wenden Sie sich bitte an Ihre/n Haustierarzt/-ärztin. Vielen Dank für Ihre Teilnahme!

Mit freundlichen Grüßen

A handwritten signature in purple ink that reads 'Julia Baran'.

Julia Baran

## Danksagung

Ich möchte allen danken, die an der Entstehung dieser Arbeit beteiligt waren. Ein besonders großes Dankeschön gebührt Frau Univ.-Prof. Dr. med. vet. Anja Joachim für ihre vorbildliche Betreuung und Unterstützung bei der Verwirklichung dieser Arbeit sowie für die Hilfestellung bei diversen Fragen.

Ich danke ebenfalls allen Labormitarbeiter:innen des Instituts für Parasitologie der VetMed Uni Wien, vor allem Frau Radinka Selista, Frau Mylene Salvatierra und Frau Dr. Renate Edelhofer, für ihre Unterstützung und das nette Arbeitsumfeld im Labor.

Selbstverständlich gilt mein Dank auch den Kaninchenbesitzer:innen, die sich die Mühe gemacht haben, den Fragebogen auszufüllen und den Kot ihrer Tiere einzusammeln und mir zukommen zu lassen und somit diese Arbeit erst möglich gemacht haben.

Als Letztes möchte ich noch meinen Eltern Herta und Norbert, meiner Schwester Sabine und meinem Freund Max für ihre Unterstützung danken.