

Alles neu?! – Typische und untypische Infektionserreger beim Kaninchen: Teil 2

Jana Liebscher, Jutta Hein

Kaninchen mit gastrointestinalen Symptomen können behandelnde Tierärzte auf die Probe stellen. Denn nicht immer sind es Kokzidien oder reine Fütterungsfehler, die zum Teil zu massivem Durchfall führen. Mitunter kann es sich auch um seltenere bakterielle, virale oder parasitäre Infektionserreger handeln, auf die im Folgenden auch eingegangen wird.



Quelle: Kirsten Oborny/Thieme Gruppe

Durchfalldiagnostik

Die Ursachen von Durchfall sind vielfältig. Bei einer strukturierten Aufarbeitung ist eine zeitnahe Diagnosestellung aber durchaus möglich. Die **Anamnese** umfasst Fragen zu Dauer, Verlauf, Kotmenge, Absatzhäufigkeit, Tenesmus, Kotfärbung und -beimengungen. Ihr folgt eine kurze, aber komplette **klinische Untersuchung** mit Gewichts-

und Temperaturmessung, Adspektion, Auskultation und v. a. Palpation [1].

Eine **Kotuntersuchung** ist Pflicht! Für die erste makro- und mikroskopische Untersuchung in der Praxis reicht eine auf dem Behandlungstisch **frisch** gewonnene Kotprobe. Bei einem negativen oder unklaren Befund ist eine 3-Tage-Sammelkotprobe sinnvoll, die mittels Flotation angereichert wird.



► **Abb. 1** Kotröhrchen mit Versandröhrchen. Quelle: Laboklin GmbH & Co. KG

Die **Gewinnung von Sammelkotproben** ist denkbar einfach. Wichtig hierbei ist die Verwendung wenig saugender Einstreu, um ein leichteres Absammeln zu gewährleisten, sowie die Wahl eines geeigneten Probengefäßes mit entsprechender Versandverpackung (► **Abb. 1**). Zum Nachweis von Oxyporeiern und -larven (*Passalurus ambiguus*) können Abklatschpräparate vom Perianalbereich (Klebestreifenmethode) direkt auf Objektträgern aufgebracht werden.

Kotuntersuchung

Die **makroskopische Kotuntersuchung** dient der Begutachtung in Bezug auf tierartsspezifische Größe, Form, Farbe, Konsistenz und Beimengung. Bei Kaninchen kommt ihr eine besondere Bedeutung zu, da hier zwischen Hartkot und Caecotrophe differenziert werden muss (► **Abb. 2**). Beide unterscheiden sich im Normalfall stark in Optik, Farbe und Konsistenz. Wird die Caecotrophe nicht aufgenommen, am Anus „platt“ gesessen und mit Urin durchtränkt, kann diese vom Besitzer häufig mit Durchfall verwechselt werden (sog. „intermittierender Durchfall“).

Durch die **mikroskopische Kotuntersuchung** von Nativpräparaten (auch in der Praxis) ergeben sich meist schon im nicht angereicherten Kot erste Hinweise auf Dysbiose und mögliche Fütterungsfehler (> 15 Hefen/Gesichtsfeld in der 100-fachen Vergrößerung) sowie Einzeller und



► **Abb. 2** Hartkot und Caecotrophe eines Kaninchens. Quelle: Dr. J. Hein



► **Abb. 3** Flotations-Testkit (Ovassay® Plus Kit, Heritage Animal Health, Iowa) zur Inhouse-Diagnostik. Quelle: Laboklin GmbH & Co. KG

Wurmeier. Vorhandene Parasitenstadien, wie Kokzidienoozysten, Nematoden- und Zestodeneier können mittels **Flotation** angereichert und ggf. danach mikroskopisch gesucht werden (► **Abb. 3**).

Der mikroskopische Nachweis von Trematodeneiern (z. B. *Fasciola hepatica*, *Dicrocoelium dendriticum*) gelingt nach **kombiniertem Flotations-/Sedimentationsverfahren** am besten.

Giardia spp. treten beim Kaninchen nur selten auf und gelten eher als apathogen [3]. Sie können nur vom sehr gut geschulten Auge mikroskopisch im Frischkot identifiziert werden. Standardnachweis ist daher der **Koproantigen-ELISA** (verschiedene Anbieter) oder die Polymerasekettenreaktion (PCR).

Auch die ebenso selten vorkommenden Kryptosporidien kann man mit diesen beiden Nachweismethoden zuverlässig detektieren.

Die **bakteriologische Untersuchung** (BU) ermöglicht die Anzucht und Differenzierung von Bakterien und die Erstellung von Antibiotogrammen auch aus dem Kot. Bei Her-

bivoren mit überwiegend bakterieller Verdauung und somit einer Vielzahl von physiologischen und potenziell pathogenen Bakterien im Darm, ist die Aussagekraft einer positiven Kot-BU aber fraglich (negative BU = totes Tier?). Der Nachweis einzelner, potenziell pathogener Bakterien-spezies ist nicht automatisch ein Beweis dafür, dass diese den Durchfall verursachen. Essenziell ist die Kot-BU aber bei lebensmittelliefernden Tieren und Tieren mit Verdacht auf humanpathogene Keime.

Bestimmte Bakterien, wie z. B. intrazelluläre *Lawsonia intracellularis*, können besser mittels erregerspezifischer PCR detektiert werden.

Die **virologische Untersuchung** (VU) wurde früher mittels elektronenmikroskopischer Untersuchung durchgeführt. Heute muss man wissen, welches Virus (z. B. Rotavirus) man sucht, da die verwendeten PCR erregerspezifisch sind.

Weitere Diagnostik

Zum Ausschluss extragastrointestinaler Ursachen (metabolisch, endokrinologisch, toxisch, hypovolämisch, neoplastisch) ist eine **Blutuntersuchung** und ggf. auch eine **Urinuntersuchung** sinnvoll. **Bildgebende Verfahren** können hilfreich sein [2].

Wichtige infektiöse Durchfallursachen

Es gibt zahlreiche typische und untypische bakterielle, virale und parasitäre Erreger, die gastrointestinale Symptome bei Kaninchen hervorrufen (► **Tab. 1**).

Bakterielle Infektionserreger

Der folgende Abschnitt beschäftigt sich mit potenziell pathogenen Darmbakterien, mukoider Enteritis und Epizootic rabbit enteropathy.

Bakterielle Enteritis

Die Darmflora gesunder Kaninchen umfasst neben Protozoen, Hefen und Einzellern eine Vielzahl an Bakterien. Apathogene, Gram-negative *Bacteroides* spp. dominieren neben Gram-positiven und -negativen Bakterien, u. a. Bifidobakterien, Endosporus, Clostridien und *Acuformis* spp. [4]. Im Hartkot überwiegen *Bacteroides* spp., Cyanobakterien und *Akkermansia* spp. [5]. Laktobakterien und *Escherichia (E.) coli* kommen nur bei kohlenhydratreicher, faserarmer Ernährung vor [3]. Die Zusammensetzung der Darmflora ändert sich mit der Zusammensetzung der Nahrung, dem Alter und der Tageszeit [6].

Durchfall beim Kaninchen kann durch eine Infektion mit potenziell pathogenen Bakterien hervorgerufen werden (► **Tab. 1**). Viel häufiger ist aber die **Verschiebung** der physiologischen Darmflora hin zu den **toxinbildenden Gram-negativen Bakterien und Clostridien**.

► **Tab. 1** Infektiöse Durchfallursachen und Nachweisverfahren im Kot von Kaninchen [1–3, 7].

Gruppe	Erreger (Nachweisverfahren)
Parasiten	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Protozoen: <i>Eimeria</i> spp., <i>Eimeria stidae</i> (F); <i>Giardia</i> spp. (E) ▪ Nematoden: <i>Graphidium strigosum</i>, <i>Trichostrongylus retortaeformis</i>, <i>Passalurus ambiguus</i> (F) ▪ Zestoden: Anoplocephalidae, Taeniidae (F) ▪ Trematoden: <i>Fasciola hepatica</i>, <i>Dicrocoelium dendriticum</i> (S)
Bakterien	meist Dysbiose der physiologischen Darmflora; <i>Clostridium</i> spiroforme (Enterotoxämie), <i>Cl. piliformis</i> (Tyzzer's disease), <i>Escherichia coli</i> (EPEC, EHEC), <i>Lawsonia intracellularis</i> (proliferative Enteropathie), <i>Salmonella</i> spp., <i>Pseudomonas</i> spp. etc. (BU, z. T. PCR)
Viren	Coronavirus, Rotavirus (Jungtiere), Astrovirus (PCR, ELMI)
Pilze	<i>Saccharomyces</i> spp. (MU, nativ)

Abkürzungen: BU = bakteriologische Untersuchung, E = ELISA, ELMI = Elektronenmikroskopische Untersuchung, F = Flotation, MU = mykologische Untersuchung, PCR = Polymerasekettenreaktion, S = Sedimentation

Merke

Bakteriologische Kotbefunde von Herbivoren, und hier insbesondere von Kaninchen, sollten immer mit Vorsicht und im Hinblick auf die Fütterung beurteilt werden.

Clostridium (Cl.) spp. und *E. coli* (Toxinbildner) werden bei Durchfall am häufigsten nachgewiesen. Solans und Mitarbeiter (2019) werteten 757 Kotproben von Farmkaninchen aus 363 verschiedenen Beständen auf der Iberischen Halbinsel aus [8]. Bei Kaninchen im Alter unter 15 Tagen wies er v. a. EPEC (enteropathogene *Escherichia [E.] coli*) nach, bis zum 35. Lebensstag EPEC, Cl. spiroforme, Koinfektionen von enterotoxischen *Bacteroides fragilis* mit EPEC und Cl. spiroforme, weniger mit *Eimeria* spp. Bei Adulten wurde eine hohe Variabilität an Koinfektionen mit Cl. spiroforme, *Eimeria (E.)* spp., EPEC und Rotavirus A festgestellt [8].

Mukoide Enteritis/Enterokolitis

Gerade in großen **Zuchtbeständen** stellt die mukoide Enteritis/Enterokolitis ein großes Problem mit **hoher Mortalität** dar (► **Tab. 2**). Vor allem Absetzer sind sehr empfänglich. Ursache ist eine **Dysbiose** infolge einer Imbalance zwischen dem Futter und der noch unausgereiften Verdauungsleistung der Jungtiere. Bakterien, die an der Verdauung von Zellulose, Xylanen und Pektinen entscheidend beteiligt sind, müssen sich bei den Absetzern erst etablieren. Prädisponierend für diese Dysbiose scheint eine Immunsuppression der Jungtiere im Absetzalter zu sein, die durch antikörperarmes Kolostrum (hoher Zuchtstress der Häsinnen), enge Haltung und rohfaserarmer, energiereiche Fütterung begünstigt wird [2, 4].

► **Tab. 2** Steckbrief der mukoiden Enteritis/Enterokolitis bei Kaninchen [2, 4, 9].

mukoide Enteritis	Daten und Fakten
Erreger	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dysbiose, beteiligt v. a. <i>Cl. perfringens</i> Typ A (70%), <i>Escherichia coli</i>-Subtypen, z. T. Rotaviren
Ansteckung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ganzjährig, nach dem Absetzen
Ausscheidung/Übertragung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kot ▪ direkt und indirekt; kontaminiertes Futter, Fellpflege
Klinik	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Apathie, Anorexie, Darmatonie, Zäkumtympanie ▪ gallertige, schleimige Durchfälle
Verlauf	<ul style="list-style-type: none"> ▪ hohe Mortalität (80% bei Jungtieren, 25% bei Zuchttieren)
Diagnose	<ul style="list-style-type: none"> ▪ bakteriologische Untersuchung (Kot, Sektion) ▪ Sektion: hämorrhagische bis fibrinöse Enterotyphlitis, fibrinöse Perihepatitis, Organhyperämie, Lymphadenitis, Nekrose, Verkalkung lymphatischer Gewebe, Exsudation in die Körperhöhlen
Therapie	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tierärzte: magendarmverträgliche Antibiotika, Infusion, Optimierung der Fütterung und Haltung ▪ Züchter: Antibiotika (Tilmicosinphosphat, Tiamulin, Zinkbacitracin, Colistinsulfat); oft routinemäßig bei Mutter- und Jungtieren bis zu 10 Tage nach dem Absetzen
Prophylaxe	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Toxoidvakzine (CUNIVAK ENT®, IDT Biologika [aktuell nicht auf dem Markt]), stallspezifische Vakzine ▪ Haltung optimieren (geringere Wurfzahlen, weniger Kohlenhydrate, mehr Rohfaser [Heu])

► **Tab. 3** Steckbrief der Epizootic rabbit enteropathy [9, 10, 12, 15].

Epizootic rabbit enteropathy	Daten und Fakten
Erreger	<ul style="list-style-type: none"> ▪ unklar – Vielzahl nachgewiesener Bakterien (<i>E. coli</i>, <i>Klebsiella</i>, <i>Cl. perfringens</i>) und Koinfektionen mit Kokzidien und Rotaviren
Ansteckung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ oral; v. a. junge Masttiere nach Absetzen (6–8 Wochen alt), Adulte selten ▪ experimentelle Infektion von SPF(spezifisch pathogenfreien)-Tieren durch Inokulation von Darminhalt eines erkrankten Tieres
Ausscheidung/Übertragung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kot ▪ direkter oder indirekt über kontaminiertes Futter, Fellpflege
Klinik	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Anorexie, wässrige Diarrhoe, Tympanie [9] ▪ Borborygmus, Durchfall [10]
Verlauf	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 30–40% Mortalität innerhalb weniger Tage, 100% Morbidität [10]
Diagnose	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sektion: Keine Entzündungszeichen im Darm oder anderen Organen (Leber, Milz, Niere, Lunge, Herz) [10] ▪ Aufgasung von Magen und Darm ohne Anzeichen einer akuten oder chronischen Darmveränderung, Zäkuminhalt wässrig, Schleim im Colon [9] ▪ Ausschlussdiagnose
Therapie	<ul style="list-style-type: none"> ▪ symptomatisch je nach Erreger: Antibiotika nach Antibiogramm (z. B. Bacitracin [15]), Antiparasitika (z. B. Kokzidienbehandlung [12]) etc.
Prophylaxe	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Endoparasitenkontrolle, Fütterungs- und Haltungsoptimierung

Epizootic rabbit enteropathy

Als Epizootic rabbit enteropathy (ERE, Synonym: Enzootische Enteropathie) wird eine Darmerkrankung bei **Mast- und Farmkaninchen** bezeichnet, die 1996 erstmals bei Farmkaninchen in Frankreich erwähnt wurde und sich scheinbar schnell in Europa ausbreitete. Bis heute ist die Identifizierung eines spezifischen Erregers nicht gelungen. Bei ERE zeigen die Tiere, im Gegensatz zur mukoiden Enteritis, eher **wässrigen Durchfall**, Tympanie und Anorexie und keine sichtbaren Darmveränderungen [10, 11].

Koinfektionen mit Kokzidien (*E. media*, *E. magna*) führen zu erhöhter Mortalität sowie Wachstumsverzögerungen [12]. Es wurden auch Feldinfektionen beschrieben, bei denen *Klebsiella*, *E. coli* und *Cl. perfringens* sowie Rotaviren nachgewiesen wurden [10]. Die Zusammensetzung der Darmflora von Kaninchen unterschied sich je nach Studie [4, 5, 13, 14]. Das könnte an der Wahl der Kotproben (Hartkot, Caecotrophe) und den Untersuchungsmethoden (Anaerobier wurden fast nie berücksichtigt) sowie an Alter, Haltung und Fütterung der Tiere

► **Tab. 4** Steckbrief der enteralen Coronavirus-Infektion bei Kaninchen [16–20].

Coronavirus	Daten und Fakten
Erreger	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rabbit Enteric Coronavirus (RCoV), Familie Coronaviridae
Ansteckung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ fäkal-oral
Ausscheidung/Übertragung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kot ▪ v. a. Tiere im Absetzalter (3–10 Wochen)
Klinik	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lethargie, Diarrhoe, umfangsvermehrtes Abdomen, Tod [18]
Verlauf	<ul style="list-style-type: none"> ▪ hohe Morbidität und Mortalität (bis zu 100% [16]) ▪ zum Teil auch ohne klinische Symptome [19]
Diagnose	<ul style="list-style-type: none"> ▪ PCR ▪ Sektion: wässriger Zäkuminhalt, Atrophie der intestinalen Villi
Therapie	<ul style="list-style-type: none"> ▪ symptomatisch
Prophylaxe	<ul style="list-style-type: none"> ▪ keine bekannt

► **Tab. 5** Steckbrief der Rotavirus-Infektion bei Kaninchen [18, 20, 22, 24, 25].

Rotavirus	Daten und Fakten
Erreger	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rotavirus Gruppe A Serotyp 3, RNA-Virus, Familie Reoviridae
Ansteckung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ fäkal-oral, hochkontagiös ▪ v. a. Laborkaninchen, Wildkaninchen, Menschen, andere Tiere (Zoonose)
Ausscheidung/Übertragung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kot ▪ v. a. 4–8 Wochen alte Kaninchen ▪ Infektion im Saugalter (8–21 Tage) oder Reinfektionen im Alter von 10–12 Wochen sind möglich [25]
Klinik	<ul style="list-style-type: none"> ▪ abhängig von Alter, Exposition, Koinfektionen ▪ schwerer Durchfall, Anorexie, Dehydratation
Verlauf	<ul style="list-style-type: none"> ▪ hohe Mortalität abhängig von Expositionsrate ▪ zusammen mit E. coli schwerere Verläufe [24]
Diagnose	<ul style="list-style-type: none"> ▪ PCR (Kot), Antikörper (Blut) ▪ Sektion: katarrhalisch, hämorrhagisch oder nekrotisierende Enterotyphlitis und Zäkum-Obstipation [25]
Therapie	<ul style="list-style-type: none"> ▪ symptomatisch, selbstlimitierend
Prophylaxe	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Testung vor Vergesellschaftung

liegen. Eine neuere Studie zeigt, dass eine rohfasearme Diät – wie bei der mukoiden Enteritis – das Risiko einer ERE erhöht, indem sie die Zusammensetzung der Mikrobiota verändert [11]. Weitere Studien sind dringend nötig, um die Mikrobiota der Kaninchen aufzuschlüsseln.

Virale Infektionserreger

Virale Durchfallerreger, wie Coronaviren, Rotaviren u. a., sind vor allem bei Labor- und Mastkaninchen beschrieben. Auch im Heimtiersektor werden diese Viren sporadisch mittels PCR nachgewiesen, Fallberichte dazu liegen bislang aber kaum vor [16].

Enterale Coronavirus-Infektion

Die erste Publikation über das Rabbit Coronavirus (RCoV) erschien 1980 in Kanada im Zusammenhang mit Durch-

fall bei 21 Zuchtkaninchen [17]. Es ist nach wie vor unklar, ob es auch für Heimtierkaninchen klinisch relevant ist (► **Tab. 4**). Coronaviren wurden **auch bei klinisch gesunden Tieren** nachgewiesen [18].

Neben dem enteralen Coronavirus sind bei Kaninchen auch Coronavirus-ähnliche Partikel beschrieben, mit denen Pleuraergüsse und Kardiomyopathien assoziiert werden [21].

Rotavirus-Infektion

Eine Rotavirus-Infektion bei einem Heimtierkaninchen wurde erstmals 1977 beschrieben [22]. Laut Fallbericht über die Rotavirus-bedingte Gastroenteritis eines Kleinkinds in Belgien, handelt es sich um eine **Zoonose** (► **Tab. 5**) [23].

► **Tab. 6** Steckbrief der Kokzidiose bei Kaninchen [1, 34, 35].

Kokzidiose	Daten und Fakten
Erreger	<ul style="list-style-type: none"> Gattung Eimeria, Protozoen Darmkokzidiose: über 25 verschiedene Eimeria-Arten, v. a. E. intestinales, E. magna, E. media und E. perforans [34, 35] Leber-/Gallengangskokzidiose: E. stiedaei
Ansteckung	<ul style="list-style-type: none"> orale Aufnahme der Oozysten (kontaminiertes Wasser, Futter)
Ausscheidung	<ul style="list-style-type: none"> enteral (intrazelluläre Vermehrung in Darmschleimhaut) Adulte oft monatelange Dauerausscheider
Klinik	<ul style="list-style-type: none"> Darmkokzidiose: Tympanie; wässriger, übelriechender Durchfall; Inappetenz; Apathie [34] Gallengangskokzidiose: Hepatomegalie, Apathie, reduzierte Futtermittelaufnahme, Durchfall oder Verstopfung, Aszites, Ikterus
Verlauf	<ul style="list-style-type: none"> hoch infektiös; hohe Mortalität (v. a. Jungtiere), abhängig von Infektionsdosis, Pathogenität und individueller Konstitution
Diagnose	<ul style="list-style-type: none"> mikroskopische Kotuntersuchung (nativ, Flotation)
Therapie	<ul style="list-style-type: none"> Sulfonamide, Toltrazuril (nicht bei Kaninchen zugelassen)
Prophylaxe	<ul style="list-style-type: none"> Oozysten bleiben nach Sporulation in Außenwelt monatelang infektiös wiederholte gründliche Reinigung und Desinfektion der Umgebung [36]

Andere virale Infektionen

Neben Corona- und Rotaviren wurden auch Parvo-, Adeno-, Calici-, Reo- sowie Astroviren bei Laborkaninchen nachgewiesen [26].

Parvovirus-Infektionen bei Kaninchen mit Durchfall wurden erstmals 1977 beschrieben [27]. Die Viren können aber auch bei gesunden Tieren isoliert werden. Aufgrund geringer Pathogenität führt die Infektion meist nur zu milden Symptomen (Lethargie, Anorexie, Enteritis) [25].

Adenoviren wurden erstmals 1979 bei Kaninchen erwähnt [28]. Bisher werden diese aber sehr selten nachgewiesen. In einer Studie von Lavazza und Mitarbeitern (2008) wurden 243 Proben von an Durchfall erkrankten Tieren in Italien auf Viren untersucht. 45,3% waren Virus-positiv (16,0% Rotaviren, 24,7% Coronaviren, 9,0% Parvoviren, 5,8% Enteroviren). Zusammen mit **Caliciviren** (0,9%) und **Reoviren** (0,4%) wurden Adenoviren (0,8%) aber nur vereinzelt nachgewiesen [29].

Astroviren wurden bei Kaninchen 2011 erstmals erwähnt. Martella und Mitarbeiter (2011) untersuchten Kotproben von 23 erkrankten und 139 gesunden Mastkaninchen. Bei 43% der kranken und 18% der asymptomatischen Kaninchen konnten speziesspezifische Astroviren nachgewiesen werden. Bei Kindern ist die Astrovirus-Infektion die dritthäufigste Ursache für Durchfall nach Rotavirus-Infektionen [26, 30]. Eine Übertragung vom Kaninchen ist jedoch unwahrscheinlich, da es sich hierbei um humane Astroviren handelt.

Enteritis bei juvenilen Kaninchen kann durch eine Vielzahl von Bakterien und Viren verursacht werden. Keiner der genannten Viren kann jedoch alleine ohne Koinfektionen zu natürlichen Ausbrüchen von Enteritis führen [26]. Ein

routinemäßiger Nachweis der oben genannten Viren wäre hilfreich in Bezug auf die Prävalenz, wird aber kaum durchgeführt.

Parasitäre Infektionserreger

Protozoeninfektionen

Mit einer Nachweishäufigkeit von 21–57% kommen **Kokzidien** vergleichsweise häufig im Kot von Kaninchen vor [31–33], Kryptosporidien und Giardien hingegen äußerst selten.

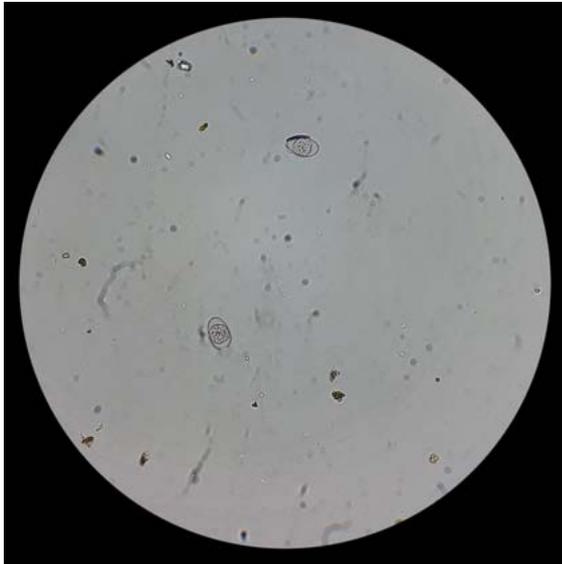
Kokzidiose

Die Kokzidiose ist v. a. eine **Jungtiererkrankung**, die mit zum Teil hohen Mortalitätsraten einhergeht (► **Tab. 6**, **Abb. 4**).

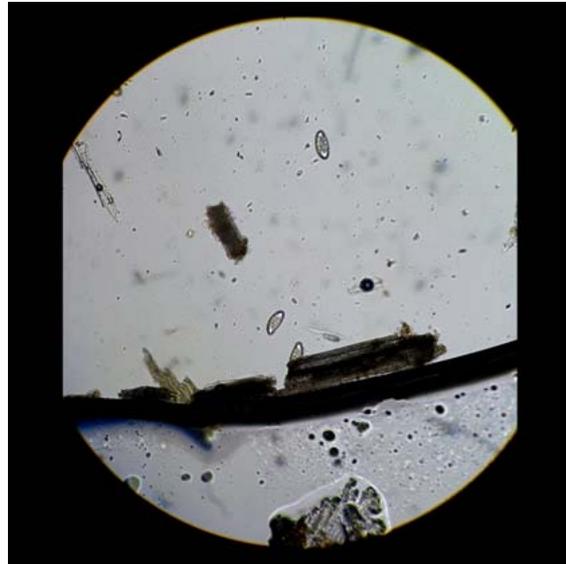
Kryptosporidiose

Kryptosporidien führen weltweit zu Infektionen bei Mensch und Tier [37–40] und führen je nach Alter und Gesundheitszustand des infizierten Wirtes, der Herkunft sowie der Höhe der infektiösen Dosis zu unterschiedlich starker Gastroenteritis mit **akutem bis chronischem Durchfall**. Die Prävalenz ist stark abhängig vom jeweiligen Gebiet sowie der Methodik [41].

Kryptosporidien sind bei Labor-, Farm- und Wildkaninchen beschrieben [37–40]. Die meisten Publikationen stammen aus Asien. Shiibashi und Mitarbeiter (2005) untersuchten 66 Kotproben von an Durchfall verendeten Jungtieren sowie 33 gesunden Tieren aus einem Tiergroßhandel in Japan und stellten 2 verschiedene Arten von Kryptosporidien-Oozysten fest. Typ A kam bei 16,7% der Durchfall-Tiere und bei 3,3% der gesunden Tieren vor, Typ B bei 13,6% der Durchfall-Tiere und bei 0% der Gesunden [42]. Zhang und Mitarbeiter untersuchten 378 Kotproben



► **Abb. 4** Eimeria spp.-Oozyste (circa 20–25 µm) im Nativpräparat von Kaninchenkot, 400fache Vergrößerung. Quelle: Dr. J. Hein



► **Abb. 5** Passalurus ambiguus-Ei (90–100 × 40–50 µm) im Nativpräparat von Kaninchenkot, 400fache Vergrößerung. Quelle: Dr. J. Hein

von gesunden Farmkaninchen in China und fanden in 2,38% der Proben Kryptosporidien [41].

Kryptosporidien sind **bei Kaninchen** also relativ **selten**. Aufgrund ihres **zoonotischen Potenzials** sollte bei humanen Infektionen aber auch hieran gedacht werden. Kryptosporidien führten zum Beispiel 2008 in Großbritannien zu 32 humanen Infektionen aufgrund eines in einem Trinkwasserbehälter verwendeten Wildkaninchens [43].

Giardiose

Giardien werden beim Kaninchen **selten** nachgewiesen und gelten bei ihnen eher als **apathogen** [3]. In Einzelfällen kann es aber auch zu **übelriechendem**, schleimigem, hellem **Durchfall** und Abmagerung kommen [34].

Pantchev und Mitarbeiter werteten 2014 Laboreinsendungen von 528 Kotproben von Kaninchen aus Deutschland (85%) und anderen europäischen Ländern (15%) aus. Im Zeitraum von 2006 bis 2012 waren 7,6% der Kaninchen-Kotproben Giardien-Antigen-positiv [44].

1986 infizierten sich in New Jersey 10 von 25 Personen einer Familienfeier mit Giardia lamblia über kontaminierte Nahrungsmittel. Ursächlich war dies auf ein Heimtierkaninchen zurückzuführen, das bei der Zubereitung der Speisen in der Küche war [45].

Helminthosen

Wurmbefall kommt auch beim Kaninchen vor. Pantchev und Mitarbeiter (2005) werteten 2005 3480 Kotproben von Kaninchen aus. Von den Nematoden war **Passalurus ambiguus** mit 3,6% am häufigsten vertreten (► **Abb. 5**).



► **Abb. 6** Strongyloides papillosus-Ei (40–50 × 30–40 µm) im Nativpräparat von Kaninchenkot, 400fache Vergrößerung. Quelle: Laboklin GmbH & Co.KG

Magen-Darm-**Strongyloiden** wurden bei 1,8%, Strongyloides spp. bei 0,08% und Trichuris leporis bei 0,06% der Proben positiv getestet (► **Abb. 6**) [32]. Diese Zahlen sind vergleichbar mit der Publikation von Raue und Mitarbeitern 2017 (Passalurus ambiguus 3,0%, Strongyloiden 1,8%, Trichuris leporis 0,2%). Hier wurden jedoch nur 434 Kotproben ausgewertet [33].

Therapie

Die Therapie erfolgt symptomatisch und erregerspezifisch. Dosierungen können aus der einschlägigen Literatur entnommen werden ([2,3,34] etc.). Grundsätzlich gilt aber bei jeder Durchfallerkrankung das „ABCDF“-Schema

► **Tab. 7** Steckbrief der Helminthosen bei Kaninchen [34].

Helminthosen	Daten und Fakten
Nematoden	
Passalurus ambiguus („Pfriemenschwänze“, Oxyuridose)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ häufig, parasitieren v. a. im Zäkum ▪ Larven schlüpfen noch im Enddarm und sind dann am Anus und/oder auf dem Kot zu sehen ▪ Symptome erst bei hochgradigem Befall (meist asymptomatisch) ▪ Diagnose: Tesa-Abklatsch vom Anus; Nachweis mittels Flotation oft negativ, da Oxyureneier aufgrund ihrer hohen Dichte in Flotationslösung absinken
Graphidium strigosum (Magenwurm), Trichostrongylus retortaeformis, Strongyloides spp., Trichuris leporis	<ul style="list-style-type: none"> ▪ selten, Wild- und Heimtierkaninchen in Außenhaltung ▪ v. a. Jungtiere betroffen ▪ Verfütterung von kontaminiertem Grünfütter ▪ Symptome: Apathie, Inappetenz, Enteritiden, schleimig-wässriger Durchfall, Kachexie, subakute bis chronisch-katarrhalische Darmentzündung bei massivem Befall ▪ Diagnose: Flotation
Zestoden	
Anaplocephalidae	<ul style="list-style-type: none"> ▪ selten beim Wildkaninchen, sehr selten beim Hauskaninchen ▪ Zwischenwirt: Moos- und Hornmilben, die mit dem Grünfütter aufgenommen werden ▪ Symptome: Jungtiere: katarrhalische Enteritis mit Diarrhoe, Kachexie, Entwicklungsstörungen, Obstipation bei hochgradigem Befall, Adulte: inapparent ▪ Diagnose: Flotation
Trematoden	
Fasciola hepatica (Großer Leberegel)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rarität ▪ Infektion durch mit Metazerkarien kontaminiertes Grünfütter auf sumpfigen Wiesen ▪ Symptome: Hepatitiden, Cholangitiden, Inappetenz, Kachexie, Ikterus, Ödembildung ▪ Diagnose: Sedimentation, Sektion
Dicrocoelium dentriticum (Lanzettegel)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ extrem selten ▪ Infektion durch Aufnahme von Dicrocoelium-Metazerkarien enthaltene Ameisen mit Grünfütter von Schafweiden ▪ Symptome: unbemerkt, keine klinischen Anzeichen ▪ Diagnose: kombiniertes Sedimentations-Flotations-Verfahren

(airways, breathing, circulation, drugs, feeding) der Stabilisierung. „D“ steht dabei für die Behandlung der Ursache mit Verhinderung der weiteren Zufuhr, Binden der Toxine, Analgesie und ggf. Antiparasitika und Antibiotika, „F“ für das Sicherstellen der Magen-Darm-Funktion und Behandlung weiterer Ursachen.

Da viele Durchfallursachen diätetischer Natur sind, ist die Überprüfung und **Optimierung der Fütterung** immer ein Teil der Durchfalltherapie. Ungewohnte, ursächlich beteiligte Futtermittel sollten zunächst entfernt und, wenn geeignet, nach Abklingen der Symptome langsam wieder eingeschlichen werden.

Merke

Es gibt keine Unverträglichkeiten auf Frischfütter, nur ein „zu schnell“, „zu viel“ und „zu ungewohnt“.

Reine „Heudiäten“ sind in keinem Fall hilfreich: Wenn der Durchfall durch eine kohlenhydratreiche Fütterung verursacht wurde, fressen die Kaninchen nicht sofort Heu. Die nachfolgende Anorexie kann die Problematik verschlimmern und ggf. sogar tödlich enden. Bewährt hat

sich, die Besitzer **Frischfüttersorten** (Blattgrün, Salate, Kräuter etc.) füttern zu lassen, **die das Tier gewohnt ist**. Das Frischfütter sollte 2–3 × tgl. in gleicher Menge und Mischung angeboten werden. Dazu sollte **gutes Heu** (täglich frisch) und frisches Wasser gereicht werden, bis sich der Durchfall gebessert hat. Erst danach werden langsam wieder andere Futtermittel eingeführt. Kohlenhydratreiche Futtermittel (Wurzelgemüse, Obst, Fertigfütter, Leckerbissen) sollten in dieser Zeit vermieden werden. Bei Gewichtsverlust muss ggf. mit entsprechenden rohfaserreichen Breien zugefüttert werden. Aber Vorsicht: feinfaseriges Fütter gelangt zu 100% in den Blinddarm und wird entsprechend auch als weicher Blinddarmkot ausgeschieden. Die Besitzer können diesen Blinddarmkot dann mit Durchfall verwechseln (sog. „intermittierender Durchfall“).

Fazit

Durchfall bei Kaninchen gehört zu den häufigsten Vorstellungsgründen in der tierärztlichen Praxis. Die möglichen Ursachen sollten schnell und gezielt aufgearbeitet und die richtige Diagnostik eingeleitet werden. Infek-

tionserreger können, müssen aber nicht ursächlich sein. Sie sollten aber in jedem Fall ausgeschlossen werden.

Korrespondenzadressen



Jana Liebscher

Laboklin GmbH & Co. KG
Steubenstr. 4
97688 Bad Kissingen
Deutschland
liebscher@laboklin.com



Dr. Jutta Hein Dipl.ECZM (Small Mammal)

Fachtierärztin für Heimtiere/Kleinsäuger
Zusatzbezeichnung Heimtiere/Kleinsäuger
Kleintierpraxis Bergheim, Augsburg
info@heimtieraerztin.de
Freie Mitarbeiterin
Laboklin GmbH & Co. KG; 97688 Bad Kissingen

Literatur

- [1] Hein J. Durchfallerkrankungen bei Kleinsäufern. Hannover: Schlütersche; 2017
- [2] Hein J. Durchfall beim Kaninchen – Ursachen und Therapie. Kleintier.konkret 2016; S1: 2–9
- [3] Varga M. Rabbit Medicine 2. ed. Butterworth Heinemann Elsevier 2013
- [4] Fortun-Lamothe L, Boullier S. A review on the interactions between gut microflora and digestive mucosal immunity. Possible ways to improve the health of rabbits. Livestock Science 2007; 107: 1–18
- [5] Zeng B, Han S, Wang P et al. The bacterial communities associated with fecal types and body weight of rex rabbits. Scientific Reports 2015; 5: 1–8. doi:10.1038/srep09342
- [6] Wolf P, Kieckhäuven S. Untersuchungen zum Mikrobiom bei Kaninchen – Literaturstudie. Abstract 19. Internationale Tagung über Haltung und Krankheiten der Kaninchen, Pelztiere und Heimtiere. 27.–28. Mai 2015, Celle 2015; 214–223. ISBN 978-3-8359-6344-3
- [7] Müller K, Schall H. Kaninchen. In: Gabrisch K, Zwart P. Krankheiten der Heimtiere. Hrsg. Fehr M, Sassenburg L, Zwart P, 8. Aufl. Hannover: Schlütersche; 2015: 3–56
- [8] Solans L, Arnal JL, Sanz C et al. Rabbit enteropathies on commercial farms in the Iberian Peninsula: Etiological agents identified in 2018–2019. Animals 2019; 9(12): 1142
- [9] Harcourt-Brown F. Digestive system disease. In: Meredith A, Lord B, Hrsg. BSAVA Manual of Rabbit Medicine, British Small Animal Veterinary Association. Quedgley 2014: 168–190
- [10] Licois D, Wyers M, Coudert P. Epizootic Rabbit Enteropathy: experimental transmission and clinical characterization. Vet Res 2005; 36(4): 601–613
- [11] Jin DX, Zou HW, Liu SQ et al. The underlying microbial mechanism of epizootic rabbit enteropathy triggered by a low fibre diet. Sci Rep 2018; 8: 12489. doi:10.1038/s41598-018-30178-2
- [12] Coudert P, Licois D, Zonnekeyn V. Epizootic enterocolitis and coccidiosis: a criminal conspiracy. World Rabbit Science, Universidad Politécnica de Valencia, 2000; 8(1): 215–218
- [13] Abecia L, Fondevila M, Balcalls J et al. Molecular profiling of bacterial species in the rabbit caecum. FEMS Microbiol 2005; 244: 111–115
- [14] Bäuerl C, Collado MC, Zuniga M et al. Changes in cecal microbiota and mucosal gene expression revealed new aspects of epizootic rabbit enteropathy. Plos one 2014; 9(8): e105707. doi:10.1371/journal.pone.0105707
- [15] Licois D, Coudert P, Marlier D. Epizootic rabbit enteropathy. In: Maertens L, Coudert P, eds. Recent Advances in Rabbit Sciences. Cost & Ilvo Verlag, Melle, Belgium 2006; 163–171
- [16] Eaton P. Preliminary observation on enteritis associated with a Coronavirus-like agent in rabbits. Lab Anim 1984; 18: 71–74
- [17] Lapiere J, Marsolais G, Pilon P et al. Preliminary report on the observation of a coronavirus in the intestine of the laboratory rabbit. Can. J. Microbiol. 1980; 26: 1204–1208
- [18] Jenkins JR. Gastrointestinal Diseases. In: Hillyer EV, Quesenberry KE, Hrsg. Ferrets, Rabbits, and Rodents. Philadelphia, Pennsylvania: Saunders 1997: 176–188
- [19] Descôteaux JP, Lussier G. Experimental infection of young rabbits with rabbit enteric Coronavirus. Can J Vet Res 1990; 54(4): 473–476
- [20] Baker DG. Natural pathogens of laboratory mice, rats and rabbits and their effects on research. In: Clinical Microbiology Reviews, American Society for Microbiology 1998: 231–266
- [21] Osterhaus ADME, Teppema JS, van Steenis G. Coronavirus-like particles in laboratory rabbits with different syndromes in the Netherlands. Lab Anim Sci 1982; 32: 663–665
- [22] Bryden AS, Thouless ME, Flewett TH. Diagnosis of Rotavirus infection by cell culture. J Med Microbiol 1977; 10(1): 121–125
- [23] Bonica MB, Zeller M, van Ranst M et al. Complete genome analysis of a rabbit Rotavirus causing gastroenteritis in a human infant. Viruses 2015; 7(2): 844–856
- [24] Thouless ME, DiGiacomo RF, Deeb BJ. The effect of combined Rotavirus and Escherichia coli infections in rabbits. Lab Anim Sci 1996; 46(4): 381–385
- [25] Cerioli M, Lavazza A. Viral enteritis of rabbits. In: Maertens L, Coudert P, eds. Recent Advances in Rabbit Sciences. Cost & Ilvo Verlag, Melle, Belgium 2006: 163–171
- [26] Martella V, Maschidou P, Pinto P et al. Astroviruses in rabbits. Emerg Infect Dis 2011; 17: 2287–2293
- [27] Matsunaga Y, Matsuno S, Mukoyama J. Isolation and characterization of Parvovirus of rabbits. Infect Immun 1977; 18: 495–500
- [28] Bodon L, Prohaszka L, Adam E et al. Isolation of an Adenovirus from rabbits. Acta Vet Acad Sient Hung 1979; 27: 73–75
- [29] Lavazza A, Cerioli M, Martella V et al. Rotavirus in diarrhoeic rabbits: prevalence and characterization of strains in Italian farms. In: Proceedings of the 9th World Rabbit Congress, Verona, Italy 10.–13.06.2008; 288: 993–997
- [30] Benedictis P, Schultz-Cherry S, Burnham A et al. Astrovirus infections in humans and animals – Molecular biology, genetic diversity, and interspecies transmission. Infect Genet Evol. 2011; 11(7): 1529–1544
- [31] Epe C, Coati N, Schnieder T. Results of parasitological examinations of fecal sample from horse, ruminants, pigs, dogs, cats, hedgehogs and rabbits between 1998 and 2002. Dt Tierärztl Wochenschr 2004; 111(6): 243–247
- [32] Pantchev N, Globokar-Vrhovec M, Beck W. Endoparasitosen bei Kleinsäufern aus privater Haltung und Igeln. Tierärztl Prax 2005; 33(K): 296–306
- [33] Raue K, Heuer L, Böhm C et al. 10-year parasitological examination results (2003 to 2012) of fecal samples from horses, ruminants, pigs, dogs, cats, rabbits and hedgehogs. Parasitol Res 2017; 116: 3315–3330
- [34] Beck W, Pantchev N. Parasitosen des Kaninchens. In: Beck W, Pantchev N, Hrsg. Praktische Parasitologie bei Heimtieren. 2. Aufl. Hannover: Schlütersche; 2013: 1–30

- [35] Redrobe SP, Gakos G, Elliot SC et al. Comparison of toltrazuril and sulphadimethoxine in the treatment of intestinal coccidiosis in pet rabbits. *Vet Rec* 2010; 167(8): 287–290
- [36] Ausschuss der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft. DVG-Desinfektionsmittelliste. Im Internet: <http://www.desinfektion-dvg.de/index.php?id=2150>; Stand: 06.01.2021
- [37] Inman LR, Takeuchi A. Spontaneous Cryptosporidiosis in an adult female rabbit. *Vet Pathol* 1979; 16: 89–95
- [38] Rehg JE, Lawton GW, Pakes SP. *Cryptosporidium cuniculus* in the rabbit (*Oryctolagus cuniculus*). *Lab Anim Sci* 1979; 29(5): 656–660
- [39] Ryan MJ, Sundberg JP, Sauershell RJ et al. *Cryptosporidium* in a wild cottontail rabbit (*Sylvilagus floridanus*). *J Wildl Dis* 1986; 22(2): 267
- [40] Fayer R, Morgan U, Upton ST. Epidemiology of *Cryptosporidium*: transmission, detection and identification. *Int J Parasitol* 2000; 30: 1305–1322
- [41] Zhang W, Shen Y, Wang R et al. *Cryptosporidium cuniculus* and *Giardia duodenalis* in Rabbits: Genetic Diversity and Possible zoonotic Transmission. *PLoS one* 2012; 7(2): e31262
- [42] Shiibashi T, Imai T, Sato Y et al. *Cryptosporidium* infection in juvenile pet rabbits. *J Vet Med Sci* 2006; 68(3): 281–282
- [43] Chalmers RM, Robinson G, Elwin K et al. *Cryptosporidium* sp. Rabbit Genotype, a Newly Identified Human Pathogen. *Emerg Infect Dis.* 2009; 15(5): 829–830
- [44] Pantchev N, Broglia A, Paoletti B et al. Occurrence and molecular typing of *Giardia* isolates in pet rabbits, chinchillas, guinea pigs and ferrets collected in Europe during 2006–2012. *Vet Rec* 2014; 175: 18. doi:10.1136/vr.102236
- [45] Porter JDH, Gaffney C, Heymann D et al. Food-borne outbreak of *Giardia lamblia*. *Am J Public Health* 1990; 80(10): 1259–1260
- [46] Rosenthal KL. Therapeutic contraindications in exotic pets. *Seminar in Avian and Extotic Pet Med* 2004; 13: 22–48

Bibliografie

Kleintier konkret 2021; 24: 9–18
 DOI 10.1055/a-1534-0292
 ISSN 1434-9132
 © 2021. Thieme. All rights reserved.
 Georg Thieme Verlag KG, Rüdigerstraße 14,
 70469 Stuttgart, Germany