



DOI 10.2376/0032-681X-2113

Institut für bakterielle Infektionen und Zoonosen, Friedrich-Loeffler-Institut Jena¹

Institut für Parasitologie, Veterinärmedizinische Fakultät der Universität Leipzig²

Peer-reviewed | Eingegangen: 27.07.2020 | Angenommen: 17.12.2020

Hunde und Katzen mobil in Europa – aus parasitologischer Sicht

Christine Klaus¹, Arwid Dauschies²

Korrespondenzadresse: christine.klaus@fli.de

Zusammenfassung Anhand aktueller Studien wird ein Überblick zur Verbreitung von Parasiten vorrangig in Süd- und Südosteuropa gegeben. Es werden haltungsbedingte Unterschiede in der Verbreitung aufgezeigt und auf Probleme hingewiesen, die für Tiere als Reisebegleitung oder auch adoptierte Tiere auftreten können, auch im Hinblick auf das zoonotische Potenzial einiger Parasiten. Die besondere Bedeutung von *Echinococcus granulosus* und *Leishmania infantum* sowie weiterer, vor allem durch Arthropoden übertragener Parasitenspezies wird dargestellt und das gehäufte Auftreten auch in Deutschland vorkommender Parasiten, wie z. B. *Toxocara* spp., unterstrichen. Empfehlungen für die Praxis schließen sich an.

Schlüsselwörter Streuner, Reisebegleiter, *Toxocara* spp., *Echinococcus granulosus*, *Leishmania infantum*

Dogs and cats mobile in Europe – from a parasitological perspective

Summary On the basis of current studies, an overview of the distribution of parasite species primarily in Southern and South-eastern Europe is given. Differences in distribution due to husbandry conditions are highlighted and problems arising from travelling with pets and pet adoption are discussed, also with regard to the zoonotic potential of some parasites. The special importance of *Echinococcus granulosus*, *Leishmania infantum* and other mostly arthropod-borne parasites is shown. The high incidence of parasites which also occur in Germany, such as *Toxocara* spp., is underlined. Subsequently, recommendations for practitioners are given.

Keywords free living pets, stray animals, travelling pets, *Toxocara* spp., *Echinococcus granulosus*, *Leishmania infantum*

Einleitung

In Zeiten einer global immer weiter steigenden Mobilität sind auch Hunde (seltener Katzen) zunehmend international und sogar interkontinental unterwegs. Sie begleiten ihre Besitzer im Urlaub, beim Umzug oder auf Dienstreisen und sie kommen nicht selten mehr oder weniger spontan aus einem Urlaubsland mit ihren neuen Besitzern in ein für sie neues Zuhause zurück. Züchter und Tierheime oder -händler sind ebenfalls oft über Grenzen hinaus aktiv, auch die Zahl der adoptierten und meist aus südlichen oder südöstlichen Ländern vermittelten Tiere steigt stetig.

Doch wie sieht es mit Parasiten aus, die als unerwünschte Begleiter über das eigene oder neu erworbene Tier mitgebracht werden können und häufig sogar zoonotisches Potenzial besitzen? Wie ist die Gefährdung für den Menschen und andere Tiere im eigenen Haushalt und darüber hinaus einzuschätzen? Ist es tatsächlich so, dass Straßen-/Streunertiere viel stärker von Parasiten befallen sind als in einem Haushalt lebende Haustiere? Was sollte man Tierbesitzern, die ihr Tier auf Reisen mitnehmen oder einen importierten Hund aufnehmen wollen, besonders ans Herz legen?

Im Folgenden soll versucht werden, aus den publizierten Daten der letzten Jahre Antworten auf diese und ähnliche Fragen zu geben. Die Relevanz dieser Fragestellungen unterstrichen u. a. Glaser und Gothe (1998) im Ergebnis einer Befragung von 5.000 Hundebesitzern, die ergab, dass fast jeder Zweite sein Tier auf Auslandsreisen mitnahm und davon in zwei Drittel der Fälle nach Südeuropa. Am Ende bestimmen die Infektionsexposition im Ausland, der Umfang des Tiertransports, die Pathogenität des eingetragenen Erregers und dessen (Re-)Endemisierungspotenzial die Verbreitungsmöglichkeiten in Deutschland (Dauschies 2001).

Die Begriffe der Straßen-/Streunertiere wurden in den Studien nicht durchgängig einheitlich verwendet. Im Text wurde sich an den in der jeweiligen Studie verwendeten Bezeichnungen orientiert.

Ausgangslage

Die Zahl der Haushunde wird weltweit mit etwa 703,3 Mio. angegeben, davon leben 74,3 Mio. in Europa. Die Anzahl der Streuner wird von der WHO auf etwa 200 Mio. weltweit geschätzt, bei hoher Unsicherheit der Zahlen, da für etliche Länder gar keine oder nur grobe Schätzdaten vorliegen (nach Otranto et al. 2017). Bevor ▶



Fotos: Ronald Schmäschke

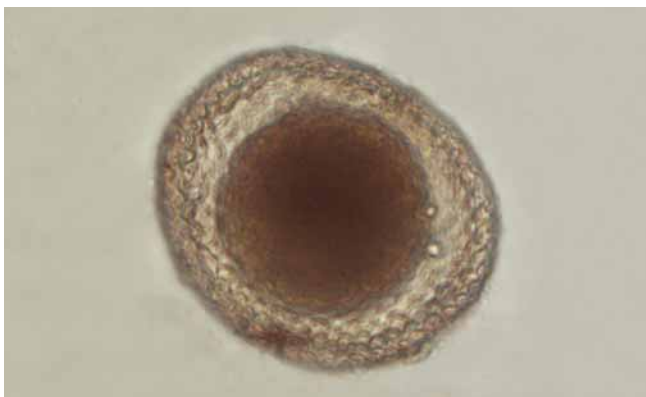


Abb. 1: *Toxocara canis*: Ei dickschalig, mit netzförmigen golfballähnlichen Eindellungen, gut morphologisch von *Toxascaris* spp. abzugrenzen



Abb. 2: Taenien-Onkosphäre. Eine morphologische Differenzierung zur Abgrenzung der *Echinococcus* spp.-Onkosphären von anderen *Taenia* spp. ist nicht möglich und bedarf weiterführender Methoden.

Risiken des Parasitenbefalls in anderen Ländern besprochen werden, sollte man sich bewusst machen, dass auch in Deutschland Parasitosen bei Hunden und Katzen nach wie vor eine erhebliche Rolle spielen. So ließen sich bei der Auswertung von Daten eines Diagnostiklabors aus den Jahren 2003–2010 in 30,4 % der Kotproben von 24.677 Hunden und in 22,8 % der Kotproben von 8.560 Katzen Parasitenstadien nachweisen (Barutzki und Schaper 2011). Dabei waren jüngere Tiere im Alter von bis zu sechs Monaten stärker als ältere Tiere betroffen. Insgesamt wurde ein nach wie vor hohes Niveau des Parasitenbefalls bei Hunden und Katzen mit wenig Veränderung zu einer Vorgängerstudie derselben Autoren (Barutzki und Schaper 2003) festgestellt. Deutlich geringere Befallsraten fanden Raue et al. (2017) bei 2.731 Proben von Hunden und 903 Proben von Katzen aus den Jahren 2003–2012 mit mittleren Befallsraten von 3,4 bzw. 4,5 %.

Ein Vergleich mit Daten anderer Länder zeigte, dass insbesondere *Toxocara* (*T.*) *canis* (► Abb. 1) bei Hunden und *T. cati* bei Katzen offensichtlich ubiquitär verbreitet sind und sowohl in Deutschland (Barutzki und Schaper 2003, 2011, Raue et al. 2017) als auch in anderen europäischen Ländern immer wieder nachgewiesen werden. Die Prävalenzen können dabei zwischen 3,1 % (adulte Hunde in Finnland) und 48,7 % (Hunde unter drei Monaten in Ungarn) liegen und korrelieren vor allem mit dem Alter der Tiere, aber auch den jeweiligen Haltungsverhältnissen (höhere Prävalenzen bei Tierheimhunden und im ländlichen Raum lebenden Tieren; Barutzki und Schaper 2011). Die Bedeutung von *T. cati* bei Katzen bestätigte auch Hecking-Veltman (1999), die 300 Streuner im Raum Mönchengladbach untersuchte. Bei 51,2 % wurden Endoparasiten gefunden, wobei mit 43,3 % ein Befall mit *T. cati* am häufigsten vorkam.

Sind Straßenhunde und -katzen sowie in Tierheimen aufgenommene Tiere generell häufiger mit Parasiten befallen?

In Deutschland gibt es verhältnismäßig wenige streunende Hunde und daher auch kaum entsprechende Daten zum Parasitenbefall, wogegen viele Katzen Freigang haben oder auch verwildert sind oder

als Streuner leben. Becker et al. (2012) untersuchten in Niedersachsen 445 Straßen- und Tierheimhunde, die zu 9,4 % koproskopisch nachweisbar mit Endoparasiten infiziert waren, bei Katzen waren es von 281 Tieren sogar 33,6 %. Die acht detektierten Parasitenspezies verglichen die Autoren mit internationalen Studien zur Prävalenz bei Straßentieren im Vergleich zu in Haushalten lebenden Tieren. Im Ergebnis ihrer Auswertung ließ sich für Europa mit Ausnahme von *T. cati* bei Katzen (untersucht in Spanien) keine signifikant höhere Endoparasiten-Prävalenz bei Straßentieren darstellen, jedoch sehr wohl bei Straßentieren in Südamerika (Brasilien), Afrika (Ägypten) und Asien (u. a. Indien).

Gizzarelli et al. (2019) fanden keine signifikanten Unterschiede beim Befall mit vektorgebundenen Parasitosen zwischen Straßen-, Jagd- und Hütehunden. Ebenso ließen sich bei 521 im Haushalt lebenden Hunden und 489 Streunerhunden im Süden Portugals für vektorgebundene Protozoen und Bakterien keine haltungsbedingten Unterschiede nachweisen, tendenziell waren sogar die Haushunde etwas öfter befallen (Maia et al. 2015). Zu ähnlichen Ergebnissen kamen auch Paoletti et al. (2015) in Italien bezüglich zoonotischer Parasiten in Fäzes und im Haarkleid von Straßen- und Haushunden. Über 30 % der Tiere beider Gruppen beherbergten zoonotische Parasitenstadien in den untersuchten Kotproben.

Zu etwas anderen Ergebnissen kamen Diakou et al. (2019), die im Haushalt lebende Hunde und in ein Tierheim aufgenommene Streunerhunde auf vier griechischen Inseln auf Endo- und Ektoparasiten untersuchten und bei den Streunerhunden einen etwa dreifach höheren Befall feststellten. Nikolić et al. (2008) fanden in Kotproben von 151 Hunden in Belgrad (Serbien) intestinale Parasiten mit zoonotischem Potenzial. Dies galt für 100 % der vom Militär genutzten Hunde, 62,7 % der Streunerhunde und 46,2 % der Haushunde. In Albanien wurden bei Streunerhunden Prävalenzen von bis zu 52 % für durch Arthropoden übertragene Erreger gefunden, während diese Prävalenzen je nach Erreger bei Haushunden nur bei 1–9 % lagen (Hamel et al. 2009, 2016).

In Abhängigkeit von der Haltung wiesen Zottler et al. (2019) sehr deutliche Unterschiede des Parasitenbefalls bei Katzen in der Schweiz nach. Insgesamt wurden 664 Kotproben analysiert und ►



Fotos: Ronald Schmäschke

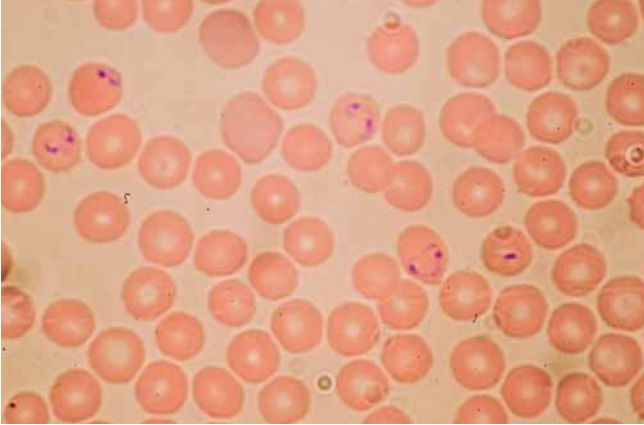


Abb. 3: *Babesia canis* im Blutausstrich vom Hund



Abb. 4: *Dirofilaria immitis*, Hinterende eines Männchens



Abb. 5: *Demodex*-Milben

es wurde festgestellt, dass 77,4 % der Straßen-, 21,8 % der Tierheim- und 11,7 % der Hauskatzen Parasiten hatten, wobei *T. cati* mit 18,5 % am häufigsten war, gefolgt von *Taenia* spp. mit 11,1 % (► Abb. 2) und *Cystoisospora* spp. mit 8,1 % sowie weiteren Parasiten in geringerer Häufigkeit. Im Ergebnis betonten sie die Kontaminationsgefahr der Umwelt mit Parasitenstadien, die besonders von Streunerkatzen ausgeht. Zu ähnlichen Befunden bei klinisch gesunden Katzen kamen Kváč et al. (2017), die Kotproben von 120 Haus- und 135 Streunerkatzen aus Polen, Tschechien und der Slowakei untersuchten. Sie fanden *Cryptosporidium* spp., *Giardia intestinalis*, *Encephalitozoon* spp. und *Enterocytozoon bieneusi*. Streunerkatzen waren zu 30 % mit mindestens einem der Erreger infiziert, Hauskatzen nur zu 7 %. Auch Mundhenke (1998) konnte in Deutschland bei in Haushalten gehaltenen Katzen einen stärkeren Befall mit Endoparasiten nachweisen, wenn die Tiere unbegrenzten Auslauf hatten (20,1 %), im Vergleich zu Tieren mit stark eingeschränktem (auf dem Balkon, unter Aufsicht, nur an der Leine etc.) oder ohne Auslauf (8,4 bzw. 7,7 %). Dieser Effekt war bei einer Haltung auf dem Land noch sehr viel deutlicher ausgeprägt als bei einer Haltung in der Stadt.

Darüber hinaus gibt es zahlreiche Studien, die Parasiten bei Straßenhunden und -katzen untersuchten, jedoch ohne direkt die Lebensbedingungen zu berücksichtigen. Auf diese Arbeiten soll deshalb später mit Blick auf die jeweilige Region eingegangen werden.

Wie sieht die Situation in Südosteuropa, dem östlichen Mittelmeerraum und dem Balkan aus?

Ein nicht zu unterschätzendes Gefahrenpotenzial besteht bezüglich *Echinococcus* (*E.*) *granulosus*, dem Erreger der zystischen Echinokokkose. Cobzaru et al. (2013) beschrieben diese Erkrankung in Rumänien insbesondere bei Kindern als sehr ernstes Problem, dessen Ursache vor allem in der Population der Streunerhunde gesehen wird. Die Problematik der zystischen Echinokokkose griffen auch Jordanova et al. (2015) für Bulgarien auf. Bulgarien hat mit 6,7/100.000 Einwohnern die höchste Inzidenz zystischer Echinokokkose in Europa mit Tausenden humanen Erkrankungsfällen. Es traten auch (per-)akute Todesfälle auf, die meist durch anaphylaktischen Schock infolge Zystenruptur ausgelöst wurden. Dabei hatten 90 % der Erkrankten engen oder sogar sehr engen Kontakt zu Hunden. Die unkontrollierte Population der Streunerhunde und die unzureichende Entwurmung der Haushunde werden als Ursachen der hohen Erkrankungszahlen gesehen. Bei 16,9 % der Hütehunde, 12,1 % der Streunerhunde, 8,2 % der Haushunde und 5,7 % der Jagdhunde konnte *E. granulosus* nachgewiesen werden.

Eine weitere sehr problematische Parasitose stellt die Leishmaniose dar, verursacht durch *Leishmania* (*L.*) *infantum*, die im gesamten Mittelmeerraum verbreitet ist. Aus Südosteuropa sind autochthone Fälle in Bulgarien, Rumänien und Ungarn bekannt, weitere Länder (Tschechien, Ungarn) berichteten über importierte Fälle (Mihalca et al. 2019). Begrenzt wird die Verbreitung durch den Lebensraum der als Vektoren kompetenten Phlebotominen, die für ihre Entwicklung Temperaturen von 24–28 °C, 70–90 % Luftfeuchte sowie Schutz vor Austrocknung und Wind benötigen (Mihalca et al. 2019) und derzeit nördlich der Alpen keine Rolle spielen. Zwar können sich Tiere auch bei einem kurzen Aufenthalt in Endemiegebieten infizieren, besonders häufig sind allerdings im Mittelmeerraum geborene und aufgewachsene Hunde betroffen



(Gothe et al. 1997), die regional Befallsraten von 20–40 % aufweisen können (nach Dausgschies 2001). Die lange Inkubationszeit sowie die unspezifische Symptomatik erschweren eine frühzeitige Diagnose. Durch einen dadurch verzögerten Behandlungsbeginn kann sich die Prognose für das betroffene Tier verschlechtern. Selten kann es auch zu einer Übertragung der Infektion ohne Vektor kommen, z. B. durch Bissverletzungen oder transplazentare Infektion, wie Karkamo et al. (2014) in Finnland und Svobodova et al. (2017) in Tschechien nachwiesen. Auch das zoonotische Potenzial von *L. infantum* ist immer wieder Gegenstand von Untersuchungen. In Bulgarien wurden 118 autochthone humane Fälle in den vergangenen 25 Jahren nachgewiesen, wobei vor allem Kinder erkrankt waren. Die Mortalität war mit 17 Verstorbenen im Studienzeitraum zwischen 1988 und 2012 hoch. Auch die südosteuropäischen Nachbarländer (Türkei, Griechenland, Rumänien, Serbien, Mazedonien) waren in ähnlicher Weise betroffen (Harizanov et al. 2013). Antikörpernachweise bei Hunden liegen z. B. aus Griechenland und Albanien vor (Hamel et al. 2016: 5,1 %; Hofmann et al. 2019: 25,3 %; Jensen 2003, Jensen et al. 2003: 18,3 %).

Weitere durch Arthropoden übertragene Parasiten standen im Mittelpunkt der Untersuchungen von Haushunden in Rumänien sowie von Straßenhunden aus Rumänien und Ungarn, die nach Deutschland importiert wurden. Von diesen Tieren wurden 56 % mit direkten Nachweismethoden positiv getestet, wobei *Babesia canis canis* (► Abb. 3) mit mehr als 40 % positiver Ergebnisse die herausragende Rolle spielte. Weitere *Babesia* spp., *L. infantum*, *Hepatozoon* (*H.*) *canis*, *Dirofilaria* (*D.*) *immitis*, *D. repens*, *Acanthocheilonema reconditum* sowie bakterielle Erreger wurden ebenfalls mit direkten und indirekten Methoden nachgewiesen. Die Autoren empfahlen dringend die Einführung eines entsprechenden Untersuchungspanels für aus dieser Region importierte Hunde (Hamel et al. 2012). Eine Helminthenprävalenz von 89 % wiesen 300 untersuchte Straßenhunde in Bukarest auf, wobei mit 49,3 % *Trichuris vulpis* und mit 46,7 % Ancylostomatidae am häufigsten vertreten waren. Auch *D. immitis*-Antigen und -Antikörper konnten in deutlich geringerem Umfang (6 bzw. 3,3 %) nachgewiesen werden (► Abb. 4). Ausführliche Darstellungen zu Epidemiologie, Diagnostik, Prophylaxe und Therapie der Dirofilariose finden sich u. a. bei Kampen und Klaus (2020), Simón et al. (2012) sowie in den Empfehlungen des European Scientific Counsel Companion Animal Parasites (ESCCAP) (<https://www.esc-cap.de/parasiten>) und sollen hier nicht erneut im Detail aufgeführt werden. Die Tiere waren außerdem mit Ektoparasiten befallen, neben

Flöhen bei so gut wie allen Tieren vor allem mit *Demodex canis* (► Abb. 5) mit 48,7 % (Klug 2002).

In Stara Zagora (Bulgarien) ließen sich bei 64,7 % von 167 Hunden eine Infektion oder zumindest Antikörper und damit ein stattgehabter Erregerkontakt gegen durch Arthropoden übertragene Erreger nachweisen, wobei in 16,2 % *D. immitis*-Antigen ermittelt wurde. Gerade klinisch gesunde Parasitenträger können eine Rolle spielen, um die Erreger in bisher nicht endemische Gebiete zu transportieren (Pantchev et al. 2015).

Als seltene zoonotische Parasitose wurde seit 2015 in Rumänien die Augenwurmerkrankung, hervorgerufen durch *Thelazia* (*Th.*) *callipaeda*, bei Hunden (Ionița et al. 2016) nachgewiesen, sie trat inzwischen auch bei Katzen auf (Dumitrache et al. 2018). Auch aus Ungarn wurde über Erkrankungen bei Hunden und ►



Fotos: Ronald Schmäschke



Abb. 6: *Dipylidium caninum*, Skolex (a), geschlechtsreifes Glied (b)

bei Katzen berichtet (Farkas et al. 2018). Ein Überblick zu dieser Parasitose, die sich aus Asien mittlerweile immer weiter nach Europa bis Portugal und Frankreich ausgebreitet hat, findet sich bei Klaus und Daughschies (2019) und do Vale et al. (2019). Nach neuesten Erkenntnissen scheint *Th. callipaeda* inzwischen in Deutschland vereinzelt aufzutreten (Silva et al. 2020) und wurde autochthon erstmals in Österreich bei einer Katze nachgewiesen (Hodžić et al. 2019). Mit drei Fällen von *Onchocerca lupi* bei Hunden, ebenfalls einem zoonotischen Helminthen des Auges, wurde ein weiterer (weltweit selten auftretender) zoonotischer Erreger in Rumänien (Tudor et al. 2016) und ebenso in Deutschland (Hodžić et al. 2017) nachgewiesen.

Hornok et al. (2013) konnten in Ungarn erstmals *H. canis*-Infektionen detektieren. Von 126 untersuchten Hunden (Hüte-, Jagd- und Straßenhunde) waren 26 % positiv. Interessanterweise traten die Infektionen auch weiter nördlich in solchen Gebieten auf, in denen *Rhipicephalus sanguineus* als häufigster Vektor nicht mehr verbreitet ist, sondern *Dermacentor marginatus*, *Dermacentor reticulatus* und *Haemaphysalis concinna* vorkommen. Diese Zecken können ebenfalls als Vektoren für *H. canis* fungieren (Gabrielli

et al. 2010, Reye et al. 2010). Auch in Griechenland wurde bei Hunden *H. canis* nachgewiesen (Hofmann et al. 2019). Die Möglichkeit der Verbreitung des Parasiten über importierte Tiere besteht somit durchaus.

Darüber hinaus muss in Reiseländern bei Hunden und Katzen auch mit in Deutschland verbreiteten Parasitenspezies gerechnet werden. Am häufigsten traten z. B. in Griechenland Ancylostomatidae, gefolgt von *T. canis* bei Hunden auf (Diakou et al. 2019). Bei Katzen waren immerhin 90 % der 135 auf ein breites Spektrum von Endoparasiten und Bakterien untersuchten Tiere mit Endoparasiten infiziert, am häufigsten mit *T. cati* und *Dipylidium caninum* (Diakou et al. 2017; ► Abb. 6). In einem Tierheim in Łódź (Polen) ließen sich koproskopisch bei 29,5 % der Hunde Endoparasiten (vor allem *T. canis*, *Trichuris* spp. und Ancylostomatidae) und bei 48,5 % der Katzen Endoparasiten (vor allem *T. cati*, *Taenia* spp. ► Abb. 2] und *Cystoisospora* spp.) nachweisen (Szwabe und Błaszczowska 2017). In einer weiteren koproskopischen Studie mit 1.150 Katzen in Griechenland waren 50,7 % der Tiere mit gastrointestinalen Parasiten infiziert, am häufigsten mit *T. cati* (24,2 %), danach *Cystoisospora* spp. (16,4 %) und Ancylostomatidae (16,2 %) (Symeonidou et al. 2018). Bei 327 Katzen auf der Halbinsel Chalkidiki (Griechenland) wurden in 54 % der Kotproben wiederum am häufigsten *T. cati* (38 %) gefunden. Mit Ektoparasiten waren 54,1 % der Tiere infiziert (am häufigsten *Ctenocephalid felis* mit 49,9 %) (Thomas 2013).

Auf Ektoparasiten wurden in und um Thessaloniki 341 Straßenkatzen untersucht, zu 37,2 % mit positivem Ergebnis (Lefkaditis et al. 2015). Milben (*Otodectes cynotis* ► Abb. 7] mit 15,8 % am häufigsten), Flöhe (*Ctenocephalid felis* mit 24,3 %) sowie seltener Zecken (*Rhipicephalus sanguineus* mit 0,9 %) und Haarlinge (*Felicola subrostratus* mit 0,6 %) wurden nachgewiesen und deren Bedeutung innerhalb der Katzenpopulation wie auch für den Menschen diskutiert.

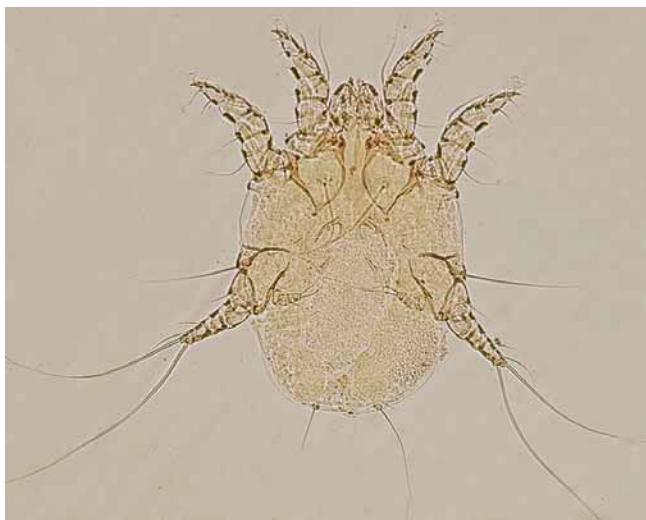


Abb. 7: *Otodectes cynotis*-Weibchen von einer Katze

Welche Studien gibt es aus anderen Ländern des westlichen Mittelmeerraumes?

Auch im südeuropäischen Raum kommt der Leishmaniose, wie schon für Südosteuropa erwähnt, Bedeutung zu und etliche Studien wurden dazu durchgeführt. Obwohl die Leishmaniose in Europa im Vergleich zu Südamerika aus humanmedizinischer Sicht eine weit geringere Rolle spielt, sind dennoch die Konsequenzen der Infektion für Tier und Mensch erheblich, wie Otranto et al. (2017)



feststellten, bei jährlich 1.200–2.000 humanen Fällen im Mittelmeerraum. Miró et al. (2018) geben einen sehr guten Überblick zu allen Fragen der Human- und Veterinärmedizin bezüglich dieser Parasitose. Sie gehen im gesamten Mittelmeerraum von einer hohen Zahl subklinischer Fälle bei Hunden aus, wobei der Ausbruch der Erkrankung bei bestimmten Rassen häufiger vorkommt (z. B. Rottweiler, Schäferhund, Boxer) als bei anderen Rassen, die nach Miró et al. (2018) über eine gewisse genetisch bedingte Resistenz zu verfügen scheinen (Yorkshire Terrier, Podenco Ibicenco, Pudeln). Neben dem Hauptreservoir Hund existieren aber auch Reservoirs bei Nagern, Hasen, Kaninchen und Wildkarnivoren. Auch 3,2 % der Straßenkatzen in Madrid hatten *L. infantum*-Antikörper und könnten damit ein Erregerreservoir darstellen (Miró und López-Vélez 2014). Die Diagnostik ist nicht einfach. Klinisch stehen häufig Hautläsionen und Lymphadenomegalie im Vordergrund, begleitet von Gewichtsverlust und anderen unspezifischen Symptomen. Tritt eine Nierenschädigung im Verlauf der Erkrankung ein, ist die Prognose schlecht (Miró und López-Vélez 2018). Auch ist das Ansprechen auf eine Therapie individuell sehr unterschiedlich. Cortes et al. (2007) konnten für Portugal zeigen, dass die Verbreitung der Leishmaniose fortschreitet und der Erreger zunehmend urbanisiert, im städtischen Raum sowohl bei Streunerhunden als auch bei Haushunden, auftritt. Während 1980 nur 5,5 % der Hunde in der Region Lissabon infiziert waren, waren es 2007 19,2 %, wobei 50 % der infizierten Hunde keine Symptome zeigten. In Südpotugal lag der Anteil der *Leishmania*-positiven Hunde bei 60,4 % (Maia et al. 2016). In Italien wurde sogar in Mailand, einer bislang nicht als endemisch eingestufte Region für Leishmaniose, bei 233 Straßenkatzen zu 25,3 % ein Antikörpertiter für *L. infantum* nachgewiesen (Spada et al. 2013a).

Durch Adoption (die Übernahme eines bisher herrenlosen oder in einem Tierheim befindlichen Hundes in einen neuen Haushalt nördlich des Mittelmeerraumes) oder Reiseaktivitäten wurden in den vergangenen Jahren sowohl Leishmaniose als auch Dirofilariose und Babesiose mit Hunden in Regionen nördlich der Alpen einschließlich Deutschland verbracht. Menn et al. (2010) untersuchten 4.681 Hunde, die adoptiert worden waren oder eine Reiseanamnese hatten, im Vergleich zu 331 Hunden in Portugal. Das Spektrum an Parasitosen war in beiden Tiergruppen sehr ähnlich. *Babesia canis*-Antikörper kamen mit 23,4 % am häufigsten vor, gefolgt von 12,2 % Hunden mit *L. infantum*-Antikörpern. Solche Werte fanden auch Röhrig et al. (2011) mit 14,9 % *L. infantum*-Antikörper-positiven importierten Hunden zwischen 2004 und 2008 in Deutschland.

In Portugal wurden darüber hinaus vektorübertragene bakterielle und protozoäre Erreger (u. a. *Anaplasma/Ehrlichia* spp., *Babesia* spp., *Bartonella* spp., *Borrelia* spp., *L. infantum*) bei Hunden und Katzen nachgewiesen, wobei 6,7 % der Hunde und 29,9 % der Katzen für mindestens einen der Erreger positiv waren (Maia et al. 2014, 2015). Ein Unterschied in Abhängigkeit von der Haltung (Haushunde im Vergleich zu Streunerhunden) bestand nicht. Auch *D. immitis*- und *Angiostrongylus vasorum*-Infektionen bei Hunden konnten, je nach Region in unterschiedlicher Prävalenz, in Portugal wiederholt nachgewiesen werden (Alho et al. 2018).

In Lissabon ließen sich bei 90,7 % von 162 Straßenkatzen intestinale Parasiten nachweisen, u. a. *T. cati* und *Ancylostoma tubaeforme* (Waap et al. 2014).

In einem Gebiet um Madrid untersuchten Miró et al. (2007) 1.161 Kotproben von Straßen- und Tierheimhunden. Die Prävalenz für intestinale Parasiten betrug 28 %, u. a. waren *G. intestinalis* mit 7 %, *Cystoisospora* spp. mit 3,8 %, *T. canis* mit 7,8 % vertreten, Ancylostomatidae mit 4 % und *Trichuris vulpis* mit 3,3 %.

Bei Freigängerkatzen in Zentralspanien fanden Montoya et al. (2018) in 29,2 % der Tiere Endoparasiten, vor allem Zestoden und *T. cati*. Es waren zudem 24,2 % seropositiv für *Toxoplasma gondii*, 4,8 % für *L. infantum*. Außerdem waren 4,6 % der untersuchten Tiere mit Zecken und Flöhen infestiert und 10,6 % mit *Otodectes cynotis* befallen.

Ähnliche Daten gibt es auch aus Italien. Spada et al. (2013b, 2016) untersuchten Straßenkatzen in der Region Mailand, die zu 50,4 % mit intestinalen Parasiten befallen waren, davon häufig auch mit solchen, die ein zoonotisches Potenzial haben. Am häufigsten wurde mit 33,1 % wiederum *T. cati* nachgewiesen. In Zentralitalien wurden Tierheimhunde auf Magen-Darm- und Lungenparasiten untersucht (De Liberato et al. 2018) und festgestellt, dass 61,8 % mit Helminthen und 25,6 % mit protozoären Parasiten infiziert waren, am häufigsten mit Ancylostomatidae (40,5 %), gefolgt von *G. duodenalis* (21,4 %, nur Assemblages C und D), *T. canis* (20,6 %), *Trichuris vulpis* (17,6 %), *Angiostrongylus vasorum* (12,6 %) und Taeniidae (4,2 %). Letztere wurden besonders kritisch gesehen, da dahinter auch Infektionen mit *E. granulosus* stehen könn-



Fazit für die Praxis

Es empfiehlt sich, für importierte und adoptierte Tiere in jedem Fall eine Entwurmung durchzuführen, begleitet von einer koproskopischen Untersuchung, die allerdings nicht immer zuverlässige Resultate liefert. Das sollte, wenn irgend möglich, in Quarantäne ohne Kontakt zu anderen Tieren erfolgen. Eine hygienische Entsorgung der Ausscheidungen kann eine Ansteckungsgefahr weiter minimieren. Wenn möglich und zuverlässig durchführbar, sollte schon im Herkunftsland eine Entwurmung stattfinden, um das Eintragsrisiko nach Deutschland zu minimieren. Auch eine Untersuchung auf durch Arthropoden übertragene Parasiten, wie von Hamel et al. (2012) vorgeschlagen, ist anzuraten.

Bei Tieren, die sich länger als eine Woche als Reisebegleitung in süd- und südosteuropäischen Ländern aufhalten, in denen ein gesteigertes Übertragungsrisiko für Endoparasiten einschließlich für durch Arthropoden übertragene Parasiten besteht, sollte zumindest eine Prophylaxe gegen als Vektoren fungierende Arthropoden erfolgen. Darüber hinaus ist in Endemiegebieten eine gezielte Herzwurmprophylaxe erforderlich, wie sie von ESCCAP und der American Heartworm Society (ebenfalls in deutscher Sprache) empfohlen wird (<https://www.esccap.de/parasiten>; www.heartwormsociety.org). Auch ist nach der Rückkehr zur Bekämpfung der gastrointestinalen Helminthen eine zweifache Entwurmung dringend anzuraten, um auch in der ersten Entwurmung noch nicht erfasste juvenile Parasitenstadien zu eliminieren. Eine koproskopische Erfolgskontrolle ist wünschenswert. Eine tierärztliche Beratung vor Reiseantritt ist unbedingt zu empfehlen. Die sicherste Prophylaxe für den eigenen Hund ist die Expositionsvermeidung, indem er nicht auf Reisen in Endemiegebiete mitgenommen wird. Weitere konkrete und aktuelle Hinweise, insbesondere zur Anwendung von Antiparasitika, finden sich in den ESCCAP-Empfehlungen: <https://www.esccap.de/parasiten/reisetest>.

ten, der aus Sicht der Autoren derzeit bedeutendsten parasitären Zoonose in Europa, die koproskopisch im Fleischfresserkot von anderen für den Menschen ungefährlichen *Taenia* spp. nicht abzugrenzen sind. Gleiches gilt für den Fuchsbandwurm *E. multilocularis*, der gelegentlich ebenfalls bei Hunden, selten bei Katzen, in Form einer patenten Infektion gefunden wird und für den Menschen ein zoonotisches Risiko darstellt (Knapp et al. 2016, Oksanen et al. 2016, Thompson et al. 2003).

Schlussfolgerungen

Nicht aus allen Reisegebieten oder Herkunftsorten liegen für Hunde und Katzen für die letzten Jahre Daten zum Vorkommen von Parasiten vor, sodass weiterer Forschungsbedarf besteht.

Die Frage, ob Straßentiere gegenüber im Haushalt gehaltenen Tieren häufiger mit Parasiten infiziert sind, wurde in den vorliegenden Studien uneinheitlich beantwortet. In einigen Studien waren

Straßentiere deutlich häufiger infiziert, in anderen Studien konnte, bezogen auf die Lebensbedingungen der Tiere, kein wesentlicher Unterschied festgestellt werden. Das Risiko, dass sich Hunde auf einer Urlaubsreise in südliche Länder mit parasitären Erregern infizieren, wurde von Hamel et al. (2013) als eher gering eingeschätzt. Sie untersuchten 106 Hunde in Deutschland vor und nach einer Reise in südliche Länder auf durch Arthropoden übertragene Parasiten (*L. infantum*, *Babesia* spp. und *Ehrlichia canis*). Der Aufenthalt im Süden betrug bis zu 17 Tage und nur 51 % der Tiere wurden prophylaktisch mit Ektoparasitika behandelt. Dennoch ließ sich keine Infektion bei den nach ihrer Rückkehr dreimal untersuchten Tieren nachweisen, sodass geschlossen wurde, dass ein kurzer Aufenthalt vermutlich nur mit einem geringen Infektionsrisiko verbunden ist, das durch konsequente Prophylaxe noch weiter gesenkt werden kann. Auch eine Vorgängerstudie zwischen 2004 und 2008, in die 997 Hunde mit Reiseanamnese einbezogen wurden, erbrachte für *Babesia canis*, *L. infantum* und *Ehrlichia canis* nur sehr niedrige Seroprävalenzen zwischen 3,1 und 4,9 % (Hamel et al. 2011).

Zu anderen Ergebnissen kamen die Autoren bei importierten/adoptierten Hunden aus Rumänien und Ungarn für durch Arthropoden übertragene Parasiten. Sie empfahlen, bei aus Endemiegebieten dieser Länder stammenden Hunden, eine Untersuchung auf Parasiten wie z. B. *Babesia* spp. durchzuführen (Hamel et al. 2012). Diese Empfehlung wird auch durch die Arbeiten von Menn et al. (2010) für Portugal gestützt. Die Autoren sahen ein erhebliches Risiko, dass nicht nur importierte Tiere, sondern auch Tiere mit Reiseanamnese Parasiten erwerben und auch weiterverbreiten können. Vermutlich steigerte bei diesen Hunden eine relativ lange Expositionsdauer, z. B. durch einen mehrwöchigen Urlaub, das Infektionsrisiko für durch Arthropoden übertragene Parasiten.

Aufgrund der großen humanmedizinischen Bedeutung sollte trotz des nicht allzu häufigen Vorkommens (die Inzidenz humaner Erkrankungen liegt nach Eckert et al. 2001 im Mittelmeerraum zwischen vier und acht je 100.000 Einwohner) eine mögliche Infektion mit enzootischen Genotypen von *E. granulosus* (s. a. Romig et al. 2006) bei importierten und adoptierten Hunden immer in Betracht gezogen werden, ebenso nach Reiseaufenthalten, wenn zu vermuten ist, dass Hunde die Gelegenheit hatten, finnenhaltige Organe von Ungulaten zu verzehren. Zur Epidemiologie, Diagnostik, Therapie und Prophylaxe und vor allem der erforderlichen Aufklärung der Tierhalter zum Schutz vor Übertragung von Echinokokkose äußerten sich Jenkins et al. (2005) sowie Raue und Strube (2020), besonders bezüglich erforderlicher Therapie und begleitender Maßnahmen zur Reduzierung des Übertragungsrisikos, sodass hierauf an dieser Stelle nicht erneut im Detail eingegangen werden soll. Aufgrund des zoonotischen Risikos sollten Tierhalter unbedingt motiviert werden, die aufwendigen und auch kostenintensiven Maßnahmen, u. a. verursacht durch Quarantäne, nötige Schutzausrüstung beim Umgang mit dem Tier, Kotentsorgung und Boxenreinigung, wiederholte Entwurmung und Erfolgskontrolle im Labor, konsequent umzusetzen, um den Eigen- und Fremdschutz zu gewährleisten und eine Kontamination der Umwelt mit Infektionsstadien zu vermeiden. Das diagnostische Labor unterliegt bei einem positiven Befund in Deutschland der Meldepflicht.



Conflict of Interest

Die Autoren versichern, dass keine geschützten, beruflichen oder anderweitigen persönlichen Interessen an einem Produkt oder einer Firma bestehen, welche die in dieser Veröffentlichung genannten Inhalte oder Meinungen beeinflussen können.

Funding

Die Arbeit wurde nicht gefördert.

Autorenbeitrag

CK: Konzeption der Arbeit, Datenerhebung und Auswertung, Manuskriptentwurf, endgültige Zustimmung zu der für die Veröffentlichung vorgesehenen Version; AD: Konzeption der Arbeit, Datenbereitstellung, kritische Revision des Artikels, endgültige Zustimmung zu der für die Veröffentlichung vorgesehenen Version.

Danksagung

Die Autoren danken Herrn Dr. Ronald Schmäsche (Institut für Parasitologie der Veterinärmedizinischen Fakultät der Universität Leipzig) für die Überlassung der Abbildungen. ■

Literatur

- Alho MA, Meireles J, Schnyder M, Cardoso L, Belo S, Deplazes P, de Carvalho LM (2018): *Dirofilaria immitis* and *Angiostrongylus vasorum*: The current situation of two major canine heartworms in Portugal. *Vet Parasitol* 252: 120–126.
- Barutzki D, Schaper R (2003): Endoparasites in dogs and cats in Germany 1999–2002. *Parasitol Res* 90: 148–150.
- Barutzki D, Schaper R (2011): Results of parasitological examinations of faecal samples from cats and dogs in Germany between 2003 and 2010. *Parasitol Res* 109(Suppl 1): 45–60. doi: 10.1007/s00436-011-2402-8.
- Becker AC, Rohen M, Epe C, Schnieder T (2012): Prevalence of endoparasites in stray and fostered dogs and cats in Northern Germany. *Parasitol Res* 111: 849–857. doi: 10.1007/s00436-012-2909-7.
- Cobzaru RG, Dumitrescu AM, Ciobotaru M, Rîpă C, Leon M, Luca M, Iancu LS (2013): Epidemiological aspects of hydatidosis in children, in some areas of north-eastern Romania. *Rev Med Chir Soc Med Nat Iasi* 117: 754–757.
- Cortes S, Afonso MO, Alves-Pires C, Campino L (2007): Stray dogs and leishmaniasis in urban areas, Portugal. *Emerg Infect Dis* 13: 1431–1432. doi: 10.3201/eid1309.070101.
- Daughschies A (2001): Import von Parasiten durch Tourismus und Tierhandel. *Dtsch Tierärztl Wochenschr* 108: 348–352.
- De Liberato C, Berrilli F, Odorizi L, Scarcella R, Barni M, Amoruso C, Scarito A, Filippo MMD, Carvelli A, Iacoponi F, Scaramozzino P (2018): Parasites in stray dogs from Italy: prevalence, risk factors and management concerns. *Acta Parasitol* 63: 27–32. doi: 10.1515/ap-2018-0003.
- Diakou A, Di Cesare A, Morelli S, Colombo M, Halos L, Simonato G, Tamvakis A, Beugnet F, Paoletti B, Traversa D (2019): Endoparasites and vector-borne pathogens in dogs from Greek islands: Pathogen distribution and zoonotic implications. *PLoS Negl Trop Dis* 13: e0007003. doi: 10.1371/journal.pntd.0007003.
- Diakou A, Di Cesare A, Accettura PM, Barros L, Iorio R, Paoletti B, Frangipane di Regalbono A, Halos L, Beugnet F, Traversa D (2017): Intestinal parasites and vector-borne pathogens in stray and free-roaming cats living in continental and insular Greece. *PLoS Negl Trop Dis* 11: e0005335. doi: 10.1371/journal.pntd.0005335.
- Dumitrache MO, Györke A, Mircean M, Benea M, Mircean V (2018): Ocular thelaziosis due *Thelazia callipaeda* (Spirurida: Thelaziidae) in Romania: first report in domestic cat and new geographical records of canine cases. *Parasitol Res* 117: 4037–4042. doi: 10.1007/s00436-018-6122-1.
- Eckert J, Schantz PM, Gasser RB, Torgerson PR, Bessonov AS, Movsessian SO, Thakur A, Grimm F, Nikogossian MA (2001): Geographic distribution and prevalence. In: Eckert J, Gemmel MA, Meslin FX, Pawlowski ZS (eds.), *WHO/OIE manual on echinococcosis in humans and animals: a public health problem of global concern*. Office International des Epizooties, Paris, 100–142.
- Farkas R, Takács N, Gyurkovszky M, Henszelmann N, Kisgergely J, Balka G, Solymosi N, Vass A (2018): The first feline and new canine cases of *Thelazia callipaeda* (Spirurida: Thelaziidae) infection in Hungary. *Parasitol Res* 117: 338. doi: 10.1186/s13071-018-2925-2.
- Gabrielli S, Kumlien S, Calderini P, Brozzi A, Iori A, Cancrini G (2010): The first report of *Hepatozoon canis* identified in *Vulpes vulpes* and ticks from Italy. *Vector Borne Zoonotic Dis* 10: 855–859. doi: 10.1089/vbz.2009.0182.
- Gizzarelli M, Foglia Manzillo V, Ciuca L, Morgogione ME, El Houda Ben Fayala N, Cringoli G, Oliva G, Rinaldi L, Maurelli MP (2019): Simultaneous detection of parasitic vector borne diseases: a robust cross-sectional survey in hunting, stray and sheep dogs in a mediterranean area. *Front Vet Sci* 6: 288. doi: 10.3389/fvets.2019.00288.
- Glaser B, Gothe R (1998): Hundetourismus und -import: eine Umfrage in Deutschland zu Ausmaß sowie Spektrum und Präferenz der Aufenthalts- bzw. Herkunftsländer. *Tierärztl Prax* 26: 197–202.
- Gothe R, Nolte I, Kraft W (1997): Leishmaniose des Hundes in Deutschland: epidemiologische Fallanalyse und Alternative zur bisherigen kausalen Therapie. *Tierärztl Prax* 25: 68–73.
- Hamel D, Silaghi C, Knaus M, Visser M, Kusi I, Rapti D, Rehbein S, Pfister K (2009): Detection of *Babesia canis* subspecies and other arthropod-borne diseases in dogs from Tirana, Albania. *Wien Klin Wochenschr* 121 Suppl 3: 42–45.
- Hamel D, Röhrig E, Pfister K (2011): Canine vector-borne disease in travelled dogs in Germany – A retrospective evaluation of laboratory data from the years 2004–2008. *Vet Parasitol* 181: 31–36.
- Hamel D, Silaghi C, Lescai D, Pfister K (2012): Epidemiological aspects on vector-borne infections in stray and pet dogs from Romania and Hungary with focus on *Babesia* spp. *Parasitol Res* 110: 1537–1545. doi: 10.1007/s00436-011-2659-y.
- Hamel D, Silaghi C, Pfister K (2013): Arthropod-borne infections in travelled dogs in Europe. *Parasite* 20: 9. doi: 10.1051/parasite/2013010.
- Hamel D, Shukullari E, Rapti D, Silaghi C, Pfister K, Rehbein S (2016): Parasites and vector-borne pathogens in client-owned dogs in Albania. Blood pathogens and seroprevalences of parasitic and other infectious agents. *Parasitol Res* 115: 489–499. doi: 10.1007/s00436-015-4765-8.
- Harizanov R, Rainova I, Tzvetkova N, Kaftandjiev I, Bikov I, Mikov O (2013): Geographical distribution and epidemiological characteristics of visceral leishmaniasis in Bulgaria, 1988 to 2012. *Euro Surveill* 18, 20531. ▶



- Hecking-Veltman JS (1999): Untersuchungen zum Vorkommen von Endo- und Ektoparasiten bei streunenden Katzen im Großraum Mönchengladbach. Hannover, TiHo, Diss.
- Hodžić A, Hinney B, König S, Naucke TJ, Duscher G, Joachim A (2017): A case of ocular infection with *Onchocerca lupi* in a dog from Germany. *Transbound Emerg Dis* 65. doi: 10.1111/tbed.12715.
- Hodžić A, Payer A, Duscher GG (2019): The first autochthonous case of feline ocular thelaziosis in Austria. *Parasitol Res* 118: 1321–1324. doi: 10.1007/s00436-019-06275-0.
- Hofmann M, Hodžić A, Pouliou N, Joachim A (2019): Vector-borne pathogens affecting shelter dogs in eastern Crete, Greece. *Parasitol Res* 118: 1661–1666. doi: 10.1007/s00436-019-06284-z.
- Hornok S, Tánzos B, Fernández de Mera IG, de la Fuente J, Hofmann-Lehmann R, Farkas R (2013): High prevalence of *Hepatozoon*-infection among shepherd dogs in a region considered to be free of *Rhipicephalus sanguineus*. *Vet Parasitol* 196: 189–193. doi: 10.1016/j.vetpar.2013.02.009.
- Ioniță M, Mitrea IL, Ionică AM, Morariu S, Mihalca AD (2016): New cases of *Thelazia callipaeda* haplotype 1 in dogs suggest a wider distribution in Romania. *Vector Borne Zoonotic Dis* 16: 172–175. doi: 10.1089/vbz.2015.1919.
- Jenkins DJ, Romig T, Thompson RCA (2005): Emergence/re-emergence of *Echinococcus* spp. – a global update. *Int J Parasitol* 35: 1205–1219. doi: 10.1016/j.ijpara.2005.07.014.
- Jensen J (2003): Untersuchungen zur Epizootiologie von im Blut nachweisbaren arthropogenen Infektionen beim Hund in Griechenland. Leipzig, Univ., Veterinärmed. Fak., Diss.
- Jensen J, Müller E, Dauschies A (2003): Für die Reisetiermedizin bedeutungsvolle arthropodenübertragene Infektionen bei Hunden in Griechenland. *Prakt Tierarzt* 84: 430–438.
- Jordanova DP, Harizanov RN, Kaftandjiev IT, Rainova IG, Kantardjiev TV (2015): Cystic echinococcosis in Bulgaria 1996–2013, with emphasis on childhood infections. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 34: 1423–1428. doi: 10.1007/s10096-015-2368-z.
- Kampen H, Klaus C (2020): *Dirofilaria*-Infektionen bei Hunden und Katzen. *KleintierMedizin* 22: 238–242.
- Karkamo V, Kaistinen A, Näreaho A, Dillard K, Vainio-Siukola K, Vidgrén G, Tuoresmäki N, Anttila M (2014): The first report of autochthonous non-vector-borne transmission of canine leishmaniosis in the Nordic countries. *Acta Vet Scand* 56: 84. doi: 10.1186/s13028-014-0084-9.
- Klaus C, Dauschies A (2019): Der Augenwurm *Thelazia callipaeda* – ein kurzer Überblick zu Lebenszyklus und Epidemiologie, Schädigung, Diagnose sowie Bekämpfung und Prognose. *Tieraerztl Umschau* 74: 310–313.
- Klug K (2002): Studie zur Parasitenfauna bei streunenden Hunden in Bukarest. Leipzig, Univ., Veterinärmed. Fak., Diss.
- Knapp J, Combes B, Umhang G, Aknouche S, Millon L (2016): Could the domestic cat play a significant role in the transmission of *Echinococcus multilocularis*? A study based on qPCR analysis of cat feces in a rural area in France. *Parasite* 23: 42. doi:10.1051/parasite/2016052.
- Kváč M, Hofmannová L, Ortega Y, Holubová N, Horčíčková M, Kicia M, Hlášková L, Květoňová D, Sak B, McEvoy J (2017): Stray cats are more frequently infected with zoonotic protists than pet cats. *Folia Parasitol (Praha)* 64: pii: 2017.034. doi: 10.14411/fp.2017.034.
- Lefkaditis MA, Sossidou AV, Panorias AH, Koukeri SE, Paštiu AI, Athanasiou LV (2015): Urban stray cats infested by ectoparasites with zoonotic potential in Greece. *Parasitol Res* 114: 3931–3934. doi: 10.1007/s00436-015-4688-4.
- Maia C, Ramos C, Coimbra M, Bastos F, Martins A, Pinto P, Nunes M, Vieira ML, Cardoso L, Campino L (2014): Bacterial and protozoal agents of feline vector-borne diseases in domestic and stray cats from southern Portugal. *Parasit Vectors* 7: 115. doi: 10.1186/1756-3305-7-115.
- Maia C, Almeida B, Coimbra M, Fernandes MC, Cristóvão JM, Ramos C, Martins Â, Martinho F, Silva P, Neves N, Nunes M, Vieira ML, Cardoso L, Campino L (2015): Bacterial and protozoal agents of canine vector-borne diseases in the blood of domestic and stray dogs from southern Portugal. *Parasit Vectors* 8: 138. doi: 10.1186/s13071-015-0759-8.
- Maia C, Altet L, Serrano L, Cristóvão JM, Tabar MD, Francino O, Cardoso L, Campino L, Roura X (2016): Molecular detection of *Leishmania infantum*, filariae and *Wolbachia* spp. in dogs from southern Portugal. *Parasit Vectors* 9: 170. doi: 10.1186/s13071-016-1452-2.
- Menn B, Lorentz S, Naucke TJ (2010): Imported and travelling dogs as carriers of canine vector-borne pathogens in Germany. *Parasit Vectors* 3: 34. doi: 10.1186/1756-3305-3-34.
- Mihalca AD, Cazan CD, Sulesco T, Dumitrache MO (2019): A historical review on vector distribution and epidemiology of human and animal leishmanioses in Eastern Europe. *Res Vet Sci* 123: 185–191. doi: 10.1016/j.rvsc.2019.01.018.
- Miró G, López-Vélez R (2018): Clinical management of canine leishmaniosis versus human leishmaniasis due to *Leishmania infantum*: Putting “One Health” principles into practice. *Vet Parasitol* 254: 151–159.
- Miró G, Mateo M, Montoya A, Vela E, Calonge R, Miró G, Mateo M, Montoya A, Vela E, Calonge R (2007): Survey of intestinal parasites in stray dogs in the Madrid area and comparison of the efficacy of three anthelmintics in naturally infected dogs. *Parasitol Res* 100: 317–320.
- Miró G, Rupérez C, Checa R, Gálvez R, Hernández L, García M, Canorea I, Marino V, Montoya A (2014): Current status of *L. infantum* infection in stray cats in the Madrid region (Spain): implications for the recent outbreak of human leishmaniosis? *Parasit Vectors* 7: 112. doi: 10.1186/1756-3305-7-112.
- Montoya A, García M, Gálvez R, Checa R, Marino V, Sarquis J, Barrera JP, Rupérez C, Caballero L, Chicharro C, Cruz I, Miró G (2018): Implications of zoonotic and vector-borne parasites to free-roaming cats in central Spain. *Vet Parasitol* 251: 125–130. doi: 10.1016/j.vetpar.2018.01.009.
- Mundhenke HE (1998): Untersuchungen zum Vorkommen von Endoparasiten bei der Katze im Großraum Hannover unter besonderer Berücksichtigung von *Toxoplasma gondii*. Hannover, TiHo, Diss.
- Nikolić A, Dimitrijević S, Katić-Radojević S, Klun I, Bobić B, Djurković-Djaković O (2008): High prevalence of intestinal zoonotic parasites in dogs from Belgrade, Serbia. *Acta Vet Hung* 56: 335–340. doi: 10.1556/AVet.56.2008.3.7



- Oksanen A, Siles-Lucas M, Karamon J, Possenti A, Conraths FJ, Romig T, Wysocki P, Mannocci A, Mipatrini D, La Torre G, Boufana B, Casulli A (2016): The geographical distribution and prevalence of *Echinococcus multilocularis* in animals in the European Union and adjacent countries: a systematic review and meta-analysis *Parasit Vectors* 9: 519. doi: 10.1186/s13071-016-1746-4.
- Otranto D, Dantas-Torres F, Mihalca AD, Traub RJ, Lappin M, Baneth G (2017): Zoonotic parasites of sheltered and stray dogs in the era of the global economic and political crisis. *Trends Parasitol* 33: 813–825. doi: 10.1016/j.pt.2017.05.013.
- Pantchev N, Schnyder M, Vrhovec MG, Schaper R, Tsachev I (2015): Current surveys of the seroprevalence of *Borrelia burgdorferi*, *Ehrlichia canis*, *Anaplasma phagocytophilum*, *Leishmania infantum*, *Babesia canis*, *Angiostrongylus vasorum* and *Dirofilaria immitis* in dogs in Bulgaria. *Parasitol Res* 114 Suppl 1: S117–S130. doi: 10.1007/s00436-015-4518-8.
- Paoletti B, Traversa D, Iorio R, De Berardinis A, Bartolini R, Salini R, Di Cesare A (2015): Zoonotic parasites in feces and fur of stray and private dogs from Italy. *Parasitol Res* 114: 2135–2141. doi: 10.1007/s00436-015-4402-6.
- Raue K, Strube C (2020): *Echinococcus multilocularis*-Infektionen bei Hund und Katze. *Tieraerztl Umschau* 75: 6–11.
- Raue K, Heuer L, Böhm C, Wolken S, Epe C, Strube C (2017): 10-year parasitological examination results (2003 to 2012) of faecal samples from horses, ruminants, pigs, dogs, cats, rabbits and hedgehogs. *Parasitol Res* 116: 3315–3330. doi: 10.1007/s00436-017-5646-0.
- Reye AL, Hübschen JM, Sausy A, Muller CP (2010): Prevalence and seasonality of tick-borne pathogens in questing *Ixodes ricinus* ticks from Luxembourg. *Appl Environ Microbiol* 76: 2923–2931. doi: 10.1128/AEM.03061-09.
- Röhrig E, Hamel D, Pfister K (2011): Retrospective evaluation of laboratory data on canine vector-borne infections from the years 2004–2008. *Berl Muench Tieraerztl Wochenschr* 124: 411–418.
- Romig T, Dinkel A, Mackenstedt U (2006): The present situation of echinococcosis in Europe. *Parasitol Int* 55 S1: 87–91. doi: 10.1016/j.parint.2005.11.028.
- Silva LMR, Spoerel S, Wiesner L, Klein M, Pantchev N, Taubert A, Hermsilla C (2020): Ophthalmic *Thelazia callipaeda* infections: first feline and new canine imported cases in Germany. *Parasitol Res* 119: 3099–3104. doi: 10.1007/s00436-020-06785-2.
- Simón F, Siles-Lucas M, Morchón R, González-Miguel J, Mellado I, Carretón E, Montoya-Alonso JA (2012): Human and animal dirofilariasis: the emergence of a zoonotic mosaic. *Clin Microbiol Rev* 25: 507–544.
- Spada E, Proverbio D, Migliazzo A, Della Pepa A, Perego R, Bagnagatti De Giorgi G (2013a): Serological and molecular evaluation of *Leishmania infantum* infection in stray cats in a nonendemic area in Northern Italy. *ISRN Parasitol* 2013: 916376. doi: 10.5402/2013/916376.
- Spada E, Proverbio D, Della Pepa A, Domenichini G, Bagnagatti De Giorgi G, Traldi G, Ferro E (2013b): Prevalence of faecal-borne parasites in colony stray cats in northern Italy. *J Feline Med Surg* 15: 672–677. doi: 10.1177/1098612X12473467.
- Spada E, Canzi I, Baggiani L, Perego R, Vitale F, Migliazzo A, Proverbio D (2016): Prevalence of *Leishmania infantum* and co-infections in stray cats in northern Italy. *Comp Immunol Microbiol Infect Dis* 45: 53–58. doi: 10.1016/j.cimid.2016.03.001.
- Svobodova V, Svoboda M, Friedlaenderova L, Drahotsky P, Bohacova E, Baneth G (2017): Canine leishmaniosis in three consecutive generations of dogs in Czech Republic. *Vet Parasitol* 237: 122–124. doi: 10.1016/j.vetpar.2017.02.025.
- Symeonidou I, Gelasakis AI, Arsenopoulos K, Angelou A, Beugnet F, Papadopoulos E (2018): Feline gastrointestinal parasitism in Greece: emergent zoonotic species and associated risk factors. *Parasit Vectors* 11: 227. doi: 10.1186/s13071-018-2812-x.
- Szwabe K, Błaszowska J (2017): Stray dogs and cats as potential sources of soil contamination with zoonotic parasites. *Ann Agric Environ Med* 24: 39–43. doi: 10.5604/12321966.1234003.
- Thomas A (2013): Prävalenzuntersuchungen zur Endo- und Ektoparasitenfauna streunender Katzen auf der Halbinsel Chalkidiki in Griechenland. Leipzig, Univ., Veterinärmed. Fak., Diss.
- Thompson RC, Deplazes P, Eckert J (2003): Observations on the development of *Echinococcus multilocularis* in cats. *J Parasitol* 89: 1086–1088.
- Tudor P, Turcitu M, Mateescu C, Dantas-Torres F, Tudor N, Bărbuceanu F, Ciuca L, Burcoveanu I, Acatrinei D, Rinaldi L, Mateescu R, Bădicu A, Ionașcu I, Otranto D (2016): Zoonotic ocular onchocercosis caused by *Onchocerca lupi* in dogs in Romania. *Parasitol Res* 115: 859–862. doi: 10.1007/s00436-015-4816-1.
- do Vale B, Lopes AP, da Conceição Fontes M, Silvestre M, Cardoso L, Coelho AC (2019): Thelaziosis due to *Thelazia callipaeda* in Europe in the 21st century-A review. *Vet Parasitol* 275: 108957. doi: 10.1016/j.vetpar.2019.108957.
- Waap H, Gomes J, Nunes T (2014): Parasite communities in stray cat populations from Lisbon, Portugal. *J Helminthol* 88: 389–395. doi: 10.1017/S0022149X1300031X.
- Zottler EM, Bieri M, Basso W, Schnyder M (2019): Intestinal parasites and lungworms in stray, shelter and privately owned cats of Switzerland. *Parasitol Int* 69: 75–81. doi: 10.1016/j.parint.2018.12.005.

Christine Klaus



Studium der Veterinärmedizin in Leipzig von 1977–1982, Promotion 1987, Habilitation 2014 (Die Zecke als Vektor – Untersuchungen am Beispiel der Frühsommer-Meningoenzephalitis [FSME]-Virus-Infektion), Fachtierärztin für Mikrobiologie, Fachtierärztin für Parasitologie, seit 1982 als Wissenschaftlerin im Institut für bakterielle Tierseuchenforschung in Jena beschäftigt, heute Friedrich-Loeffler-Institut, Institut für bakterielle Infektionen und Zoonosen, Leiterin des Nationalen Referenzlabors für durch Zecken übertragene Krankheiten.

Korrespondenzadresse:

Dr. med. vet. habil. Christine Klaus, Institut für bakterielle Infektionen und Zoonosen, Friedrich-Loeffler-Institut, Naumburger Str. 96a, 07743 Jena, christine.klaus@fli.de