

Aus dem
Institut für Vergleichende Tropenmedizin und Parasitologie
der Tierärztlichen Fakultät der Ludwigs-Maximilians-Universität München

Vorstand: Prof. Dr. K. Pfister
Arbeit angefertigt unter Leitung von Dr. W. Beck

**Epidemiologische Untersuchungen zum Flohbefall bei Hunden und
Katzen im Raum Leipzig**

Inaugural – Dissertation
zur Erlangung der tiermedizinischen Doktorwürde
der Tierärztlichen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität München

von
Kirke Boch
aus München

München 2008

Gedruckt mit Genehmigung der Tierärztlichen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität München

Dekan: Univ.-Prof. Dr. Braun
Berichterstatter: Univ.-Prof. Dr. Pfister
Korreferent: Univ.-Prof. Dr. Peters

Tag der Promotion: 18. Juli 2008

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung und Aufgabenstellung	1
2	Literaturübersicht	2
2.1	Taxonomie der Siphonaptera	2
2.2	Epidemiologie der Siphonaptera	3
2.2.1	Entwicklungszyklus von Flöhen	3
2.2.2	Flohartenspektrum	8
2.2.3	Wirtsspezifität	11
2.2.4	Infestationsmöglichkeiten	11
2.2.5	Verteilungsmuster auf dem Wirt	13
2.2.6	Prävalenz von Flöhen bei Hunden und Katzen	14
2.2.7	Befallsintensität mit Flöhen bei Hunden und Katzen	15
2.2.8	Saisonale Dynamik des Flohbefalls	16
2.3	Veterinär- und humanmedizinische Bedeutung von Flöhen	16
2.3.1	Dermale Auswirkungen des Flohbefalls auf den Wirt	16
2.3.2	Systemische Auswirkungen beim Wirt	17
2.3.3	Zoonotische Bedeutung	18
2.4	Bekämpfungsmaßnahmen gegen Flöhe	19
3	Material und Methoden.....	21
3.1	Tiere	21
3.2	Einzelfallstudien	21
3.3	Besitzerfragebogen	21
3.4	Parasitologische Untersuchungen	22
3.4.1	Hunde und Katzen	22
3.4.2	Flöhe	23
3.4.3	Proben aus den Einzelfallstudien	23
3.5	Statistische Auswertung	23

4	Ergebnisse	25
4.1	Befallsextenstität	25
4.2	Floharten	36
4.3	Befallsintensität	39
4.4	Einzelfallstudien	40
4.5	Besitzerfragebogen	43
5	Diskussion	46
5.1	Befallsextenstität	46
5.2	Flohartenspektrum	47
5.3	Befallsintensität	48
5.4	Saisonalität	49
5.5	Antiparasitäre Vorbehandlung der Wirtstiere	50
5.6	Lebensraum und Haltungsart der Wirtstiere	51
5.7	Haarkleid und Rasse der Wirtstiere	52
5.8	Geschlecht der Wirtstiere	53
5.9	Alter der Wirtstiere	53
5.10	Einzelfallstudien	54
6	Zusammenfassung	56
7	Summary	57
8	Literaturverzeichnis	58
9	Lebenslauf	71
10	Danksagung	72
11	Anhang	73

1 Einleitung und Aufgabenstellung

Flöhe sind weltweit ein häufiger Ektoparasit bei Hunden und Katzen. Kleintierpraktiker werden sehr oft mit diesem ernstzunehmenden Problem konfrontiert (Beck und Pfister, 2006). Flöhe sind sowohl aus veterinär- als auch humanmedizinischer Sicht als gesundheitsgefährdend zu betrachten. Neben den direkten Auswirkungen eines Flohbefalls, wie zum Beispiel Floh-assoziierte Dermatitiden und Anämie, kann der Parasit als Vektor für Bakterien und Viren sowie einiger Helminthen fungieren.

In vorliegender Arbeit wurden über einen Zeitraum von 12 Monaten über 1200 Hunde und Katzen in vier verschiedenen Kleintierpraxen in Leipzig und im Leipziger Umland auf einen bestehenden Flohbefall untersucht. Mit Hilfe eines Besitzerfragebogens konnten umfassende anamnestische Daten zu den mit Flöhen befallenen Tieren erhoben werden und das Wissen bzw. die Einschätzungen der Tierbesitzer zum Thema Flohbefall und seiner Bekämpfung ermittelt werden.

Ziel dieser Arbeit war wesentliche Kenngrößen der Populationsdynamik zu gewinnen, wie die Prävalenz, Befallsextenstität und der saisonale Verlauf von Flohbefall im Großraum Leipzig. Außerdem wurden das Flohartenspektrum und die Befallsintensität bestimmt und altersbedingte, haltungsbedingte, rasse- und geschlechtsspezifische Unterschiede bezüglich der Wirtstiere untersucht. Zudem wurden Einzelfallstudien in ausgewählten Haushalten mit flohpositiven Haustieren durchgeführt, um die dortige Belastung mit Floh-Entwicklungsstadien abzuklären.

2 Literaturübersicht

2.1 Taxonomie der Siphonaptera

Die zu den Insekten gehörenden Flöhe bilden eine eigene Ordnung. Der Name Siphonaptera setzt sich zusammen aus Syphon (gr.): Röhre, a- (gr.): ohne und ptera (gr.): Flügel. Die Ordnung umfasst weltweit ca. 2500 Spezies, davon sind etwa 100 in Mitteleuropa von Bedeutung (Steinbrink, 1989; Mehlhorn und Piekarski, 2002). Nachfolgende Übersicht (Abb.1) zeigt für Deutschland relevante Familien und deren wichtigste Gattungen.

Stamm:	Arthropoda	
Unterstamm:	Antennata	
Klasse:	Insecta	
Ordnung:	Siphonaptera	
Familie:	Pulicidae	Ceratophyllidae
Gattung:	<i>Ctenocephalides</i> , <i>Spilopsyllus</i> , <i>Pulex</i> , <i>Xenopsylla</i> , <i>Archaeopsylla</i>	<i>Ceratophyllus</i> , <i>Nosopsyllus</i>
Spezies:	<i>Ctenocephalides canis</i> (CURTIS 1826), <i>Ctenocephalides felis</i> (BOUCHÉ 1835), <i>Spilopsyllus cuniculi</i> (DALE 1878) <i>Pulex irritans</i> (LINNÉ 1785), <i>Xenopsylla cheopis</i> (ROTHSCHILD 1903), <i>Archaeopsylla erinacei</i> (BOUCHÉ 1835)	<i>Ceratophyllus gallinae</i> (STEPHENS 1804), <i>Ceratophyllus columbae</i> (STEPHENS 1824), <i>Ceratophyllus garei</i> (ROTHSCHILD 1902), <i>Nosopsyllus fasciatus</i> (BOSC 1800)

Abb. 1: Systematische Einteilung von Flöhen (Mehlhorn und Piekarski, 2002)

2.2 Epidemiologie der Siphonaptera

2.2.1 Entwicklungszyklus von Flöhen

Der Floh entwickelt sich holometabol. Die vollständige Entwicklung umfasst das Ei, drei Larvenstadien, das Puppenstadium und den adulten Floh (Abb. 2).

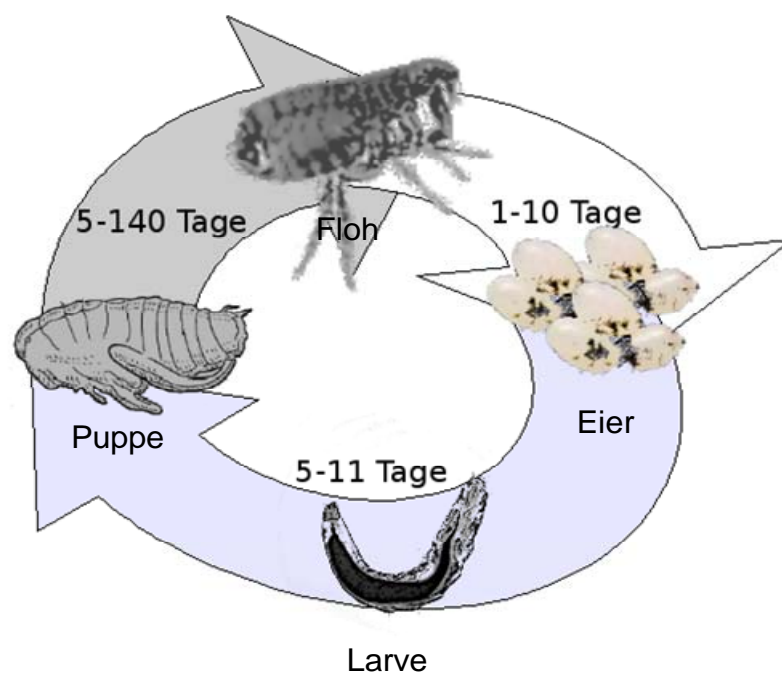


Abb. 2: Entwicklungszyklus von Flöhen mit Angaben zur Entwicklungsdauer der einzelnen Stadien

Eier

Von einem Flohweibchen werden täglich 20 - 50 Eier in Schüben von 3 - 18 Stück gelegt (Kern et al., 1992; Dryden, 1993; Dryden und Rust, 1994). Floheier sind weiß und erreichen eine Länge von bis zu 2 mm. Die Eiablage findet auf dem Wirt statt, jedoch fallen die Eier innerhalb weniger Stunden vom Wirtstier herab (Rust, 1992). In seltenen Fällen, zum Beispiel bei langem ungepflegtem Haarkleid, kann die Entwicklung im Haarkleid stattfinden (Eichler, 1980).

Larven

Die bis zu 10 mm langen Larven sind weiß mit einem braunen augenlosen Kopf. Ihr mit Borsten besetzter Körper besteht aus 13 Segmenten (Mehlhorn und Piekarski, 2002; Pfister, 2006). Da die Entwicklungsdauer der Larven von Temperatur und Luftfeuchtigkeit abhängt, kann diese 1 bis 11 Tage dauern (Silverman et al., 1981; Baker und Elharam, 1992; Dryden und Rust, 1994; Metzger und Rust, 1997; Krasnov et al., 2001; Yao et al., 2006). Ebenso ist der Entwicklungserfolg abhängig von den Umweltbedingungen. Eine hohe Schlupfrate von fast 100% kann bei einer Temperatur von mind. 27°C und einer relativen Luftfeuchtigkeit von über 50% erreicht werden (Silverman und Rust, 1983). Bei 26,7°C gingen 0,3% der Larven des Katzenflohes *Ctenocephalides (C.) felis*, zugrunde, wohingegen bei 15,5°C bereits 9,4% nicht überlebten (Metzger und Rust, 1997). Ähnliche Bedingungen liegen für den Hundefloh *Ctenocephalides (C.) canis*, vor. In einem Experiment von Baker und Elharam (1992) war die Entwicklung von *C. canis*-Larven bei 25°C und 75% Luftfeuchtigkeit am erfolgreichsten. Bei einer Temperatur von 22°C und einer relativen Luftfeuchtigkeit von 50% oder niedriger konnte in dieser Studie keine einzige Larve überleben. Larven überleben nur bei Temperaturen zwischen 13°C und 35°C und einer relativen Luftfeuchtigkeit von über 50% (Silverman et al., 1981; Baker und Elharam, 1992). Die weitere Entwicklung der Larven umfasst drei Stadien, die jeweils nach ca. einer Woche durch Häutung entstehen (Muller et al., 2001). Larven besitzen am 11. Abdominalsegment ein paar ungegliederte fußartige Anhänge (Mehlhorn und Piekarski, 2002) und haben einen Bewegungsradius von bis zu 50 cm (Kern, 1991). Die Larven besitzen beißend-kauende Mundwerkzeuge und ernähren sich in erster Linie von Flohkot, der aus unverdautem Blut besteht. Außerdem nehmen sie Eireste und anderes organisches Material wie Haare, Federn, Hautschuppen, aber auch Floheier und -larven auf (Byron, 1987; Dryden, 1989; Kern, 1991). In dieser Entwicklungsphase kann die Aufnahme von *Dipylidium caninum*-Eiern erfolgen (Dryden und Rust, 1994; Mehlhorn und Piekarski, 2002). Alle Larvenstadien sind negativ phototrop, positiv geotrop und positiv hygrotrop (Joseph, 1981; Byron, 1987). Unter bestimmten Voraussetzungen kann die Entwicklung im Freien stattfinden. Hierzu werden feuchte, schattige Plätze ohne direkte

Sonneneinstrahlung mit einer relativen Luftfeuchtigkeit von über 50%, einer Feuchtigkeit der Erde von weniger als 20% und ausreichend hohen Temperaturen benötigt. Diese Beobachtung machte Dryden in Kansas, USA (Dryden, 1993).

Puppe

Unter günstigen Bedingungen beginnt sich die Larve III am 5. Tag in einen grauweißen ovoiden Kokon von 4 bis 5 mm Länge, zu verspinnen (Dryden, 1993). Der Kokon besteht aus Speichel und wird mit Material aus der Umgebung verstärkt (Baker und Elharam, 1992; Dryden und Smith, 1994). Damit die Larve einen Kokon spinnen kann, muss ihr ein vertikaler Gegenstand zur Verfügung stehen, an dem sie sich orientieren kann (Dryden und Smith, 1994). Ist dies nicht der Fall, ist die Entwicklung einer nackten Puppe bei einer ausreichend hohen Luftfeuchtigkeit und Temperatur ohne Kokon dennoch erfolgreich (Dryden und Smith, 1994). Der Kokon hat eine klebrige Oberfläche, an der Material der Umgebung haften bleibt und ihm eine gute Tarnung verleiht (Dryden, 1993). Die Puppe weist unter den Entwicklungsstadien die höchste Widerstandsfähigkeit gegenüber Austrocknung auf. So wird selbst unter ungünstigen Umweltbedingungen bei einer relativen Luftfeuchtigkeit von 2% und einer Temperatur von 27°C eine Schlupfrate von 80% erreicht (Silverman und Rust, 1983). Der Kokon dient außerdem als Schutz vor Feinden wie der Ameise (Silverman und Appel, 1984).

Schlupfbereiter Adultus im Kokon

Die Entwicklung zum schlupfreifen Floh kann wenige Tage bis zu einigen Wochen dauern (Joseph, 1981; Baker und Elharam, 1992; Dryden und Rust, 1994). Für diese Entwicklungsstufe ist die Temperatur von entscheidender Bedeutung. Demnach schlüpfen Adulte bei 26,7°C nach 12 bis 27 Tagen, bei 21,1°C nach 21 bis 40 Tagen und bei 15,5°C nach 45 bis 155 Tagen (Metzger und Rust, 1997). Der Schlupf wird durch Außenreize wie Vibration, olfaktorische Reize, mechanischer Druck, Wärme, Veränderung der Lichtintensität und/oder Kohlendioxidanstieg induziert (Osbrink und Rust, 1985; Dryden, 1993). Fehlt ein auslösender Stimulus ist eine lange Ruhephase bei reduzierter Stoffwechselaktivität über Wochen bis Monate möglich (Silverman

und Rust, 1983). Der schlupffreie Adulte im Kokon hat einen geringeren Bedarf an Sauerstoff und kann bei hoher Luftfeuchtigkeit den Flüssigkeitsverlust durch aktive Wasseraufnahme kompensieren (Silverman und Rust 1983; Thiemann et al., 2003). Zusätzlich zeichnet ihn eine hohe Widerstandsfähigkeit gegenüber Umwelteinflüssen aus. So können schlupffreie Adulte über 35 Tage bei einer relativen Luftfeuchtigkeit von 2% und einer Temperatur von 16°C überleben, während 90% der Adulten unter diesen Bedingungen absterben (Silverman und Rust, 1983).

Adulter Floh

Der adulte Floh erreicht eine Größe von 1-6mm. Als flügelloses Insekt weist er einen seitlich abgeflachten, stark sklerotisierten Körper von hell- bis dunkelbrauner Farbe auf. Der kielförmige Kopf besitzt stechend-saugende Mundwerkzeuge als zweikanaliges Stechorgan. Einige Arten weisen eine Reihe von kräftigen Stacheln auf, die als Nackenkamm (Pronotalctenidium) bzw. Wangenkamm (Genalctenidium) bezeichnet werden (Abb. 3). Der Thorax besteht aus drei Segmenten mit jeweils einem Beinpaar von denen das Dritte besonders kräftig ausgebildet ist (Wall und Shearer, 2001; Eckert et al., 2005; Pfister, 2006).



Abb. 3: *Ctenocephalides felis* (© Institut für Vergleichende Tropenmedizin und Parasitologie der LMU München)

Der adulte Floh ist ein stationär-permanenter Parasit (Dryden, 1993). Er ist positiv phototrop und negativ geotrop. Nach dem Schlupf kann der Floh bis zu sechs Monate ohne Nahrungsaufnahme überleben (Dryden, 1993). Jedoch ist er nach der ersten Blutaufnahme zum Überleben und zur Reproduktion auf eine kontinuierliche Blutnahrung angewiesen (Dryden, 1993). Untersuchungen, in denen Flöhe einer unterschiedlichen Temperatur und Luftfeuchtigkeit ausgesetzt waren, zeigten, dass sich die Überlebensdauer nüchternen Flöhe mit steigender Luftfeuchtigkeit und sinkender Temperatur verlängert (Dryden und Rust, 1994). Bei experimenteller Infestation haben nach fünf Minuten bereits 21,2% der Hundeflöhe *C. canis*, bzw. 24,9% der Katzenflöhe *C. felis*, mit der Blutaufnahme begonnen und nach einer Stunde haben 72,5% bzw. 97,2% ihre erste Blutmahlzeit beendet (Cadiergues et al., 2001). Obwohl der Flohmagen nur ein Fassungsvermögen von 0,5 µl aufweist, kann während der 20- bis 150-minütigen Saugdauer das 10- bis 20-fache des Körpergewichtes aufgenommen werden (Dryden und Gaafar, 1991). Die Blutaufnahme ist Voraussetzung für den Beginn der Reproduktion. Diese erfolgt 24 bis 48 Stunden nach der ersten Blutaufnahme (Akin, 1984). Die Kopulation findet auf dem Wirt statt. In seinem Leben kann ein Weibchen zwischen 800 bis 2000 Eier legen (Dryden, 1989; Mehlhorn und Piekarski, 2002). Kern et al. (1992) konnten für den Katzenfloh *C. felis*, durchschnittlich 24 Eier in 24 Stunden ermitteln. Die Legeaktivität zeigt tageszeitliche Schwankungen und erreicht ihr Maximum in den Ruhezeiten des Wirtes (Kern et al., 1992). Zu dieser Zeit wird auch der meiste Kot abgesetzt. Somit befinden sich die Eier in der Umgebung des Wirtes und es ist ausreichend Nahrung für die Larven vorhanden. Da das Putzverhalten des Wirtes die Überlebensdauer der adulten Flöhe maßgeblich beeinflusst (Thomas et al., 1996; Hinkle et al., 1998) variiert diese von 12 Tagen bis 2 Jahre (Eckert et al., 2005).

Der Entwicklungserfolg und die Dauer werden durch klimatische Faktoren, wie Temperatur und Luftfeuchtigkeit, maßgeblich bestimmt. Demnach kann bei optimalen Voraussetzungen der gesamte Entwicklungszyklus innerhalb von 12 bis 14 Tagen abgeschlossen sein oder unter ungünstigen Bedingungen bis zu 174 Tagen dauern (Silverman und Rust, 1983).

2.2.2 Flohartenspektrum

Über das Vorkommen und die Entwicklung des Flohbefalls liegen bis Anfang des 20. Jahrhunderts fast ausschließlich Untersuchungen an Menschen vor (Korff, 2004). Viele Jahrhunderte hindurch war der Menschenfloh *Pulex (P.) irritans* dominierend (Vater und Vater, 1985). Die sommerlichen Flohplagen gingen einher mit den Pestepidemien sowie den kärglichen Lebensgewohnheiten, Hygiene- und Wohnverhältnissen in dieser Zeit. Diese Umstände lassen aber vermuten, dass ebenfalls Tierflöhe wie Geflügel-, Schadnager-, Katzen- und Hundeflöhe beim Menschen aufgetreten sind. Verschiebungen im Artenspektrum waren Ende des 19. Jahrhunderts zu beobachten. Die verbesserten hygienischen Verhältnisse seit den 1920er Jahren führten zur Zurückdrängung des Menschenflohes *P. irritans*. Der Hundefloh *C. canis*, rückte in den Vordergrund und war dem Menschenfloh zeit- und gebietsweise überlegen (Vater und Vater, 1985). Seit den 1960er Jahren ist die Prävalenz vom Hundefloh rückläufig, der Menschenfloh kommt unverändert selten vor, wohingegen der Katzenfloh *C. felis*, zunehmend angetroffen wird. Untersuchungen aus verschiedenen Ländern zeigen, dass die häufigsten Floharten bei Hund und Katze der Katzenfloh und der Hundefloh sind (Tab.1). Daneben kommen abhängig von Klima, Geographie und Wirtsverfügbarkeit auch der Menschenfloh *P. irritans*, der Igel floh *Archaeopsylla (A.) erinacei*, Nager-, Kaninchen- und Geflügel flöhe vor (Tab. 2).

Tab. 1: Anteile (%) von *C. felis* und *C. canis* am Flohartenspektrum von Hund und Katze

Land	Hund		Katze		n Probanden	n Flöhe	Quelle
	<i>C. felis</i>	<i>C. canis</i>	<i>C. felis</i>	<i>C. canis</i>			
Argentinien		100%			116 Hunde	815	Gonzalez et al., 2004
Chile	41,8%	39,4%			150 Hunde	3000	Alcaino et al., 2002
Dänemark	54,3%	42,1%	100%		140 Hunde + 40 Katzen	1855	Haarlov und Kristensen, 1977
Deutschland	45,8%	43,8%			48 Hunde	203	Müller und Kutschmann, 1985
Deutschland	27,9%	13,9%	100%		163 Hunde + 90 Katzen	o.A.	Kalvelage und Münster, 1991
Deutschland			94,3%		111 Katzen	o.A.	Raschka et al., 1994
Deutschland	62,5%	17,5%	88,2%	10,6%	630 Hunde + 573 Katzen	o.A.	Mackensen, 2006
Deutschland	75,3%	18,1%	87,9%	4,4%	647 Hunde + 642 Katzen	665	Wiegand, 2007
Deutschland	75,0%	9,3%	96,2%	0%	599 Hunde + 601 Katzen	262	Biebel, 2007
Frankreich			97,9%	0,5%	403 Katzen	1337	Cadiegues et al., 2000
Griechenland	27,9%	58,9%	97,4%	2,6%	129 Hunde + 38 Katzen	o.A.	Koutinas et al., 1995
Großbritannien	78,3%	20,0%	93,8%	6,2%	60 Hunde + 32 Katzen	92	Chesney, 1995
Großbritannien	93,2%	1,5%	98,9%	0,2%	2653 Hunde + 1508 Katzen	803	Bond et al., 2007
Mexiko	81,1%	16,8%	92,3%	7,7%	1803 Hunde + 517 Katzen	4218	Cruz-Vazquez et al., 2001
Österreich	81,4%	18,6%	96,3%	3,7%	129 Hunde + 108 Katzen	248	Supperer und Hinaidy, 1986
Polen		100%			50 Hunde	o.A.	Rudzinska und Sulgostowska, 1996
USA, Georgia	61,0%	21,2%			11 Hunde	2518	Durden et al., 2005

Tab. 2: Anteile (%) von *A. erinacei* und *P. irritans* am Flohartenspektrum von Hund und Katze

Land	Hund		Katze		n Probanden	n Flöhe	Quelle
	<i>A. erinacei</i>	<i>P. irritans</i>	<i>A. erinacei</i>	<i>P. irritans</i>			
Chile		18,8%			150 Hunde	3000	Alcaino et al., 2002
Dänemark	8,0%				312 Hunde	o.A.	Kristensen et al., 1978
Deutschland	18,8%	10,4%			48 Hunde	203	Müller und Kutschmann, 1985
Deutschland	58,1%		0%		163 Hunde + 90 Katzen	o.A.	Kalvelage und Münster, 1991
Deutschland	10,0%	10,0%	1,2%	0%	630 Hunde + 573 Katzen	o.A.	Mackensen, 2006
Deutschland	3,6%	0,6%	1,4%	0%	647 Hunde + 642 Katzen	665	Wiegand, 2007
Deutschland	14,8%	0%	1,3%	0,6%	699 Hunde + 601 Katzen	262	Biebel, 2007
Frankreich			0,07%	0,07%	403 Katzen	1337	Cadiergues et al., 2000
Griechenland		0,8%	0%	0%	129 Hunde + 38 Katzen	o.A.	Koutinas et al., 1995
Großbritannien	1,7%		0%		60 Hunde + 32 Katzen	92	Chesney, 1995
Großbritannien	3,6%	1,5%	0,2%	0,4%	2653 Hunde + 1508 Katzen	803	Bond et al., 2007
Österreich	6,9%		0,9%		129 Hunde + 108 Katzen	248	Supperer und Hinaidy, 1986
Spanien		100%			28 Hunde	2504	Gracia et al., 2000
USA, Florida		7,5%		0,2%	100 Hunde + 60 Katzen	1887	Harman et al., 1987

2.2.3 Wirtsspezifität

Die meisten Siphonaptera sind wenig wirtsspezifisch. Eine Ausnahme stellen sog. Nestflöhe dar. Hierzu gehören der Kaninchenfloh (*Spilopsyllus cuniculi*) und Vogelflöhe (*Ceratophyllus gallinae* u.a.), die sich im Bau bzw. Nest des Wirtes aufhalten (Eckert et al., 2005). Bei Säugetieren beeinflusst die Körpergröße, die Lebensdauer und das Habitat des Wirtes die Spezifität. Im Allgemeinen steigt die Wirtsspezifität mit zunehmender Körpergröße und Lebensdauer des Wirtes (Krasnov et al., 1997; 2006; Bossard, 2006).

Tab. 3: Bevorzugte Wirte wichtiger in Mitteleuropa vorkommender Flohspezies (Dryden und Rust, 1994; Wall und Shearer, 2001; Mehlhorn und Piekarski, 2002; Eckert et al., 2005)

Flohart	Wirt
<i>Pulex irritans</i>	Mensch, Schwein, Nager, Fleischfresser, Wiederkäuer
<i>Ctenocephalides canis</i>	Fleischfresser, Mensch, Nager
<i>Ctenocephalides felis</i>	Fleischfresser, Mensch, Wiederkäuer, Kaninchen, Pferd
<i>Nosopsyllus fasciatus</i>	Nager, Mensch, Kaninchen
<i>Ceratophyllus gallinae</i>	Vögel, Mensch, Fleischfresser, Nager
<i>Archaeopsylla erinacei</i>	Igel, Fleischfresser, Mensch, Nager
<i>Spilopsyllus cuniculi</i>	Kaninchen, Fleischfresser, Nager

2.2.4 Infestationsmöglichkeiten

Der Großteil der Floheier befindet sich in der Umgebung der Liege-, Schlaf- und Futterplätze des Wirtes (Byron 1987; Kern et al., 1992; Robinson, 1995; Beck und Pfister, 2004). Aufgrund des begrenzten Bewegungsradius der Entwicklungsstadien (Kern, 1991) findet ihre weitere Entwicklung ebenfalls an diesen Lokalisationen statt und kann hier zu einer (Re-)Infestation führen (Dryden, 1993). Als schlupf-

induzierende Reize wirken ein Druck von 13-254 g/cm² oder Wärme in einem Temperaturbereich von 32-38°C. Diese Bedingungen liegen vor, wenn sich ein Wirt in sein Lager begibt oder ein Mensch über Teppichboden läuft (Osbrink und Rust, 1985). Die hohe Schlupfgeschwindigkeit - 30 Sekunden bei *C. canis* – ermöglicht eine schnelle Wirtsfindung (Rothschild, 1975). Vibration, Wärme und visuelle Reize induzieren das Annähern (Springen) an den Wirt, wobei der Anstieg von Kohlendioxid die Orientierung verbessert (Dryden und Rust, 1994). Das dritte besonders kräftig ausgebildete Beinpaar, verleiht dem Floh ein enormes Sprungvermögen. Der orientalische Rattenfloh, *Xenopsylla cheopis* erreicht hierdurch zum Beispiel eine Beschleunigung von 1350 m/s² und eine Sprunghöhe von durchschnittlich 18 cm mit einem Maximum von 30 cm (Rothschild, 1975). Flohplagen beim Menschen sind hauptsächlich auf Haustierhaltung, herrenlose Katzen und Wurfleger streunender Katzen zurück zu führen. Tiere werden hauptsächlich durch das Aufsuchen einer infestierten Lagerstätte von Flöhen befallen (Buske, 1983; Dittmann, 1983; Vater und Vater, 1985; Steinbrink, 1989; Pet`ko, 1993). Als Reservoir für Flöhe dienen verschiedene Wildtiere, wie Füchse, Marder, Eichhörnchen und kleine Nager (Hunter et al., 1979; Dryden, 1993), die durch das teilweise enge Zusammenleben mit Mensch und Haustier eine weitere Infestationsquelle darstellen. Jedoch ist eine Übertragung durch direkten Kontakt ebenfalls möglich. In einem Experiment von Rust (1994) wechseln 2 bis 15% der Flöhe zwischen zwei infestierten Katzen. Dies erklärt auch das Vorkommen von Flöhen auf Raubtieren die von Beutetieren stammen. Studdert und Arundel (1988) berichten zum Beispiel von Kaninchenflöhen auf jagenden Katzen in Australien. In Europa kann nicht selten der Igelfloh *A. erinacei*, auf Hunden und Katzen nachgewiesen werden (Kristensen et al., 1978; Müller und Kutschmann, 1985; Supperer und Hinaidy, 1986; Visser et al., 2001). Je enger der soziale Kontakt zwischen den Wirten ist, desto höher ist die Übertragungswahrscheinlichkeit von Flöhen (Krasnov und Khokhlova, 2001).

2.2.5 Verteilungsmuster auf dem Wirt

Erfahrungsgemäß haben Flöhe bevorzugte Lokalisationen auf ihrem Wirt. Prädilektionsstellen sind bei Hund und Katze die Rückenlinie, hier vor allem an der Schwanzwurzel, ventrales Abdomen, Schenkelinnenflächen, Nacken, Kinn und seltener die Vordergliedmaßen (Willemse, 1991; Wilkinson und Harvey, 1996; Hämmerling, 2003; Noli und Scarampella, 2004). Hsu et al. (2002) definierten sechs Regionen am Katzenkörper und bestimmten das Verteilungsmuster des Parasiten auf 200 Katzen durch die Anzahl der gesammelten Flöhe pro Region. An Kopf und Nacken waren 45,9% der Flöhe, am dorsalen Abdomen 26,6%, am ventralen Abdomen 20,8% zu finden und nur ein geringer Teil (6,7%) im Bereich der Extremitäten (Abb. 4). Die Verteilung kommt vor allem durch das Putzverhalten der Katze, aber auch aufgrund unterschiedlicher Hauttemperaturen oder Pheromone zustande (Hsu et al., 2002). Eine Untersuchung aus Polen zeigte beim Hund ähnliche Verhältnisse (Rudzinska und Sulgostowska, 1996). Hierbei konnten zwei Drittel der Flöhe am Rücken, etwa ein Drittel auf der Kruppe und nur wenige am Ohr gefunden werden.

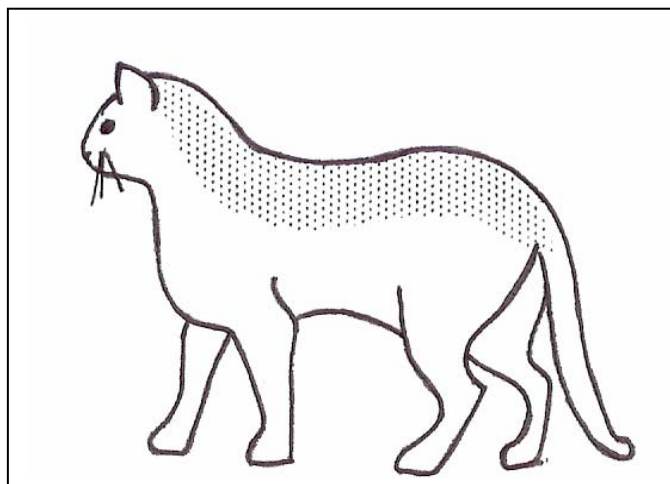


Abb. 4: Bevorzugte Lokalisationen von Flöhen am Beispiel der Katze (nach Hsu et al., 2002)

2.2.6 Prävalenz von Flöhen bei Hunden und Katzen

In der Regel sind Katzen häufiger von Flöhen befallen als Hunde (Beresford-Jones, 1981; Kalvelage und Münster, 1991; Beck et al., 2006). Nachfolgende Tabelle zeigt die Flohprävalenz bei Hunden und Katzen in Deutschland.

Tab. 4: Prävalenz mit Flöhen bei Hund und Katze in verschiedenen Regionen Deutschlands

Region	Hund	Katze	Quelle
München	5,5%	18,9%	Kalvelage und Münster, 1991
Leipzig		29,7%	Raschka et al., 1994
Mönchengladbach		42,9%	Hecking-Veltmann, 1999
Karlsruhe	5,1%	16,0%	Mackensen, 2006
Nürnberg	10,2%	22,1%	Wiegand, 2007
Regensburg	10,0%	16,3%	Biebel, 2007

Verschiedene Faktoren beeinflussen die Befallsextenstität mit Parasiten. Neben äußeren Einflüssen, wie zum Beispiel der Lebensraum, bestehen auch individuelle Unterschiede in der Empfänglichkeit. Eine höhere Suszeptibilität für Flöhe kann auf den spezifischen Körpergeruch durch Pheromone oder die Körpertemperatur zurückgeführt werden (Muller et al., 2001). Der Gesundheits- und Ernährungszustand beeinflusst ebenfalls die Suszeptibilität. Ein schlechter Allgemeinzustand mit Abmagerung, mangelhafter Fellpflege und herabgesetzter Abwehr führt zu einer höheren Empfänglichkeit für Ektoparasiten (Noli und Scarpella, 2004). In einer Studie mit herrenlosen Katzen aus Mönchengladbach waren Tiere mit schlechten Ernährungs- und Pflegezustand signifikant häufiger mit Flöhen befallen als Katzen mit einem guten Zustand (Hecking-Veltmann, 1999).

2.2.7 Befallsintensität mit Flöhen bei Hunden und Katzen

Im Allgemeinen können Flöhe auf ihrem ursprünglichen Hauptwirt die höchsten Befallszahlen erreichen (Krasnov et al., 2004). Tab. 5 gibt eine Übersicht der Befallsintensitäten mit Flöhen bei Hunden und Katzen. Zu beachten ist, dass diese Studien zum Teil sehr unterschiedliche Rahmenbedingungen (Auswahl der Probanden, Untersuchungsareal, -zeitraum und geographische Lage) haben.

Tab. 5: Durchschnittliche Flohbefallsintensitäten bei Hund und Katze

Region (festgestellt in)	Flohart	n Flöhe / Wirt		Quelle
		Hund	Katze	
BRD (TK)	<i>C. canis</i>	3,7		Müller und Kutschmann, 1984
Irland (TK)	<i>C. canis</i>	4,0		Baker und Mulcahy, 1986
Florida (TK)	<i>C. felis</i>	13,7	8,6	Harman et al., 1987
Frankreich (TAP)	<i>C. felis</i>		3,3	Cadiergues et al., 2000
Spanien (TH)	<i>P. irritans</i>	89,5		Gracia et al., 2000
Taiwan (Wildnis)	<i>C. felis</i>		20,6	Hsu et al., 2002

TK=Tierklinik, TAP=Tierarztpraxis, TH=Tierheim

2.2.8 Saisonale Dynamik des Flohbefalls

Der saisonale Verlauf der Befallshäufigkeit bei Hunden und Katzen wird in der Literatur nahezu einheitlich angegeben. Die Höhepunkte liegen in Europa im Spätsommer und Herbst (Dittmann, 1983; Gothe, 1985; Pet'ko, 1993; Koutinas et al., 1995; Rudzinska und Sulgostowska, 1996; Christodoulopoulos et al., 2006). In Deutschland liegen Untersuchungen aus verschiedenen Regionen vor (Leipzig (Vater und Vater, 1985), Rostock (Steinbrink, 1989), Karlsruhe (Mackensen, 2006), Nürnberg (Wiegand, 2007) und Regensburg (Biebel, 2007). Hierbei wurden einheitlich die höchsten Befallshäufigkeiten zwischen Juli und Oktober festgestellt. Die niedrigsten Werte lagen zwischen November und Mai. Die hohen Werte in den warmen Monaten sind auf die günstigen Entwicklungsbedingungen für Flöhe zurückzuführen. In der kalten Jahreszeit kommt es trotz der widrigen Umweltbedingungen zu Flohbefall. Die geringen Werte im Winter und Frühjahr lassen sich durch die Haltungsbedingungen der Wirtstiere (zum Beispiel klimatisierte Wohnungshaltung) erklären, denn somit sind Bedingungen geschaffen, unter denen sich Flöhe entwickeln können (Vater und Vater, 1985; Beck und Pfister, 2006).

2.3 Veterinär- und Humanmedizinische Bedeutung von Flöhen

Im Kleintierbereich leiden etwa ein Drittel der Patienten unter einer Dermatose. Diese ist zum größten Teil eine flohassoziierte Dermatitis (Muller et al., 2001; Grant, 1991). Als Ektoparasiten führen Flöhe bei Mensch und Tier zu Hautveränderungen. Sie sind außerdem Vektoren für verschiedene Krankheitserreger.

2.3.1 Dermale Auswirkungen des Flohbefalls auf den Wirt

Beim Flohbiss kommt es durch die Freisetzung von proteolytischen Enzymen, Histamin und hyaluronidaseähnlichen Enzymen zunächst zur Bildung einer roten Papel, die mit hochgradigem Juckreiz einhergeht. Durch diesen Juckreiz kommt es

zu sekundären Veränderungen wie pyotraumatischer Dermatitis, Seborrhoe und sekundärer Alopezie. Allergische Reaktionen vom Typ I und IV können durch ein im Flohspeichel enthaltenes niedermolekulares Hapten hervorgerufen werden (Scheidt, 1988; Muller et al., 2001; Sousa, 1997; Lewis et al., 1999; Ribbeck und Rehbein, 2003). Prädilektionsstellen hierfür sind die Rückenlinie, Kruppe, Schwanzansatz, ventrales Abdomen, Schenkelinnenflächen, seltener Nacken, Kinn und Vordergliedmaßen (Willemse, 1991; Wilkinson und Harvey, 1996; Muller et al., 2001; Roosje und Willemse, 2003; Noli und Scarampella, 2004).

2.3.2 Systemische Auswirkungen beim Wirt

Anämie

Als hämatophager Parasit kann ein massenhafter Befall bei Jungtieren eine Eisenmangelanämie hervorrufen, wie sie bei Hunden, Katzen, Schafen, Ziegen und Kälbern beschrieben wurde (Harvey et al., 1982; Yeruham et al., 1989; Dryden und Rust, 1994; Wall und Shearer, 2001).

Übertragung von Krankheitserregern

Für zahlreiche bakterielle und virale Krankheitserreger ist der Floh als möglicher Vektor beschrieben (Shaw et al., 2004; Kelly et al., 2005; Loftis et al., 2006). Gesicherte Nachweise bestehen jedoch nur für die im Folgenden genannten Erreger. Das **Myxomatose-Virus** kann durch *S. cuniculi* übertragen werden und in (Wild)kaninchenbeständen zu erheblichen Verlusten führen (Ross et al., 1989). **Bartonella spp.** ist ein gramnegatives Bakterium das bei ca. 10% der Katzen in Europa serologisch nachweisbar ist. Es sind vor allem streunende Katzen in warmen und feuchten Regionen betroffen. Die Infektion kann zu einer Dermatitis und nachfolgender Lymphadenitis führen. Es handelt sich um eine Zoonose. Die Infektion tritt vor allem bei immunsupprimierten Menschen auf (Foil et al., 1998; Haimmerl et al., 1999; Finkelstein et al., 2002; Chomel und Kasten, 2004; Reeves et al., 2005). **Mycoplasma haemofelis**, *M. haemocanis* und *M. haemominutum* führen bei Hunden und Katzen meistens zu asymptomatischen Infektionen. Diese haemotrophischen

Bakterien führen bei Immunsuppression (zum Beispiel FeLV, FIV) zu hämolytischer Anämie und persistierenden Infektionen verschiedener innerer Organe (Shaw et al., 2004; Walker, 2004; Just und Pfister, 2007). Einige Flohspezies wurden als Vektor des Pesterregers ***Yersinia pestis*** bestätigt (Engelthaler und Gage, 2000; Erickson et al., 2006). Über 120 Floharten können *Yersinia pestis* von Nagern, Hasen und Katzen auf den Menschen übertragen. Heute kommt die Pest noch endemisch in einigen Ländern (USA, Zentral- und Nordost-Afrika) vor (Zietz und Dunkelberg, 2004). Eine weitere schwere Infektionskrankheit beim Menschen ist der hauptsächlich über Nagerflöhe übertragene murine Typhus (***Rickettsia typhi***). Neben Nagern und anderen Wildtieren kann auch die Katze als Wirt der infizierten Nagerflöhe dienen (Dryden und Rust, 1994). Murine Typhus spielt heute in den USA, aber auch teilweise in Europa, noch eine Rolle (Loftis et al., 2006).

Außerdem kann der Floh als Zwischenwirt u.a. für *Dipylidium caninum*, *Hymenolepis* spp. und *Dipetalonema reconditum* fungieren. Untersuchungen aus Mönchengladbach zufolge sind ca. 2% der Flöhe mit ***Dipylidium caninum*** infiziert (Hecking-Veltmann, 1999). ***Hymenolepis* spp.** kommen bei Nagern, Kaninchen, Wiederkäuern und Vögeln vor. ***Dipetalonema reconditum*** ist eine nicht pathogene subkutan vorkommende Filarie, die differentialdiagnostisch hinsichtlich *Dirofilaria immitis* beim Hund zu berücksichtigen ist (Dryden und Rust, 1994).

2.3.3. Zoonotische Bedeutung

Einige Tierfloharten befallen auch den Menschen (Beck und Clark, 1997; Moriello, 2003; Hamm, 2005; Voigt, 2005). Bei Abwesenheit des Hauptwirtes oder einer hohen Befallsintensität kann der Mensch von *C. felis* als Fehlwirt genutzt werden (Mason, 1993). Da aber die Ernährung mit menschlichem Blut nicht für eine erfolgreiche Reproduktion ausreicht, kommt es nur zu einem vorübergehenden Befall (Benton, 1980).

2.4 Bekämpfungsmaßnahmen gegen Flöhe

Zum einen können Adultizide mit insektizider Wirkung zur Abtötung adulter Flöhe und mit insektifuger Wirkung als Repellentien eingesetzt werden (Ungemach, 1999; Demanuell, 2000; Scholtysik und Steuber, 2002). Zum anderen kann mit Hilfe von Wachstums- und Entwicklungsregulatoren die Entwicklung von Flöhen verhindert werden (Ungemach, 1999; Meola et al., 2001; Fischer und Wagner, 2003; McTier et al., 2003). Tab. 6 enthält eine Übersicht der momentan zur Verfügung stehenden Antiparasitika gegen Flöhe bei Hund und Katze.

Eine adäquate Flohbekämpfung umfasst die Beseitigung der adulten Parasiten auf dem Wirt, ihrer Entwicklungsstadien in der Umwelt und den prophylaktischen Einsatz zur Verhinderung einer Reinfestation und allergischer Reaktionen bei sensibilisierten Patienten. Voraussetzung für den Behandlungserfolg ist eine am Entwicklungszyklus des Flohes orientierte Bekämpfungsstrategie und das Erreichen einer ausreichend hohen Konzentration und Kontaktzeit des Insektizids (Dryden und Prestwood, 1993). Letzteres ist vor allem zum Abtöten der Larven und Puppen im Kokon von Bedeutung. Sie weisen nicht, wie lange Zeit angenommen wurde, eine höhere Resistenz gegenüber Antiparasitika auf (Rust und Reierson, 1989), sondern sind durch das umliegende Gewebe - in den meisten Fällen Teppich – besser geschützt. Dieser Schutz resultiert aus der großen Oberfläche und der schlechten Penetration von Teppichfasern für Wirkstoffe. Aus diesem Grund sind bei Larven und Puppen größere Mengen an Wirkstoff notwendig als zum Abtöten adulter Flöhe die sich auf dem Wirt befinden (Rust und Reierson, 1989; Dryden und Rust, 1994).

Resistenzen können hervorgerufen werden durch hohen und lang anhaltenden Selektionsdruck, Langzeitformulierungen, längerfristige Unterdosierung, Verwendung antagonistischer Wirkstoffe, prophylaktischer Einsatz und unsachgemäße Anwendung von Entwesungsmitteln (Ungemach, 1999; Scholtysik und Steuber, 2002). Bei Flöhen gibt es vergleichsweise selten Resistenzen (Bardt und Schein, 1996; Bossard et al., 1998; 2002). Genetische Veränderungen oder Entgiftungsmechanismen auf enzymatischer Ebene können die Ursache sein (Collart und Hink, 1986; Rust und Reierson, 1989; Hinkle et al., 1995; Bossard et al., 1998).

Tab. 6: Antiparasitika gegen Flöhe bei Hund und Katze

Wirkstoffgruppe	Wirkungsmechanismus	Wirkstoffe	Darreichungsformen
Avermectine	paralysierende Wirkung durch GABA-unabhängigen Chlorid-Strom	Selamectin	Spot on
Carbamate	Bildung von irreversiblen Cholinesterase-Komplexen, deren Kumulation zu einer toxischen Konzentration führt	Propoxur	Halsband
Neonikotinoide	Paralyse durch Hemmung der postsynaptischen nicotinergen AcCh-Rezeptoren im ZNS von Insekten	Imidacloprid Nitenpyram	Spot on Tablette
Phenylpyrazole	Excitationen durch Blockade der GABA-induzierten inhibitorischen Chlorid-Kanäle	Fipronil Pyriprol	Spot on, Spray Spot on
Pyrethroide	Hemmung der Inaktivierung der Natrium-Kanäle durch Verlängerung des Natriumeinstroms und Verhinderung des Natrium-Kalium-Austausches führen zu repetitiver Aktivierung	Cyfluthrin Deltamethrin Flumethrin Permethrin	Spray Halsband Spray, Halsband Spot on, Spray, Fogger
Pyrethrum	neurotoxische Wirkung (siehe Pyrethroide)	Pyrethrum	Spray
Chitinsynthesehemmer	Hemmung der epidermalen Einlagerung von Chitinketten führt zur unzureichenden Bildung des Eizahns und Verhinderung der larvalen Häutung	Lufenuron	Tablette, Injektion
Juvenilhormonanaloga	irreversible Störung des Wachstums-Hormon-Gleichgewichtes der Larven	Fenoxycarb Pyriproxifen (S)-Methopren	Spray, Fogger Spot on, Spray, Fogger Spot on

3 Material und Methoden

3.1 Tiere

Im Verlauf der Studie wurden zwischen 1. Juli 2003 und 30. Juni 2004 insgesamt 645 Hunde und 623 Katzen auf Flohbefall untersucht. Die Tiere stammen aus dem Patientengut von vier Tierarztpraxen - zwei Kleintierpraxen in Leipzig (Petermann und Tolkendorf; Dres. Seidel und Neumann) und zwei Kleintierpraxen im Leipziger Umland (Dr. Kühn in Panitzsch; Dr. Rieger in Rückmarsdorf). Durch die regelmäßige Mitarbeit an einem Wochentag wurden alle Hunde und Katzen, die an dem jeweiligen Tag in der tierärztlichen Sprechstunde vorgestellt wurden, ohne Vorselektion in die Studie aufgenommen. Die Daten der Tiere wurden zur statistischen Auswertung eingeteilt nach Lebensraum (Stadt/Land), Rasse, Haarkleid (kurz/lang), Alter (Klasse A-E, S.33), Geschlecht, antiparasitärer Vorbehandlung und Haltungsart (Wohnung/Garten). (Übersicht der flohpositiven Tiere im Anhang Tab. 23, S. 73)

3.2 Einzelfallstudien

Zur Abklärung einer möglichen Belastung des Haushaltes mit Flöhen und ihren Entwicklungsstadien wurden zehn Einzelfallstudien in Haushalten mit ausgewählten flohpositiven Hunden bzw. Katzen durchgeführt. Es wurde der Schlafplatz der Tiere und dessen Umgebung in einem Radius von 1 Meter untersucht. Diese Stellen wurden mit einem Staubsauger der Fa. Siemens bei einer Leistung von 700W, jeweils 1 Minute lang abgesaugt. Um die Parasiten in den Staubsaugerbeuteln abzutöten, wurden sofort nach deren Entnahme jeweils zwei Pumpstöße Frontline®-Spray (Fa. Merial GmbH, Hallbergmoos) eingebracht (Übersicht der durchgeführten Fallstudien in Ergebnisse Tab. 22, S.42).

3.3 Besitzerfragebogen

Der Besitzer jedes untersuchten Tieres beantwortete während der Konsultation einen Fragebogen. Dieser Fragebogen lieferte allgemeine Angaben zum Tier (Rasse, Alter,

Geschlecht) und Angaben zur Einschätzung des Besitzers zum Thema Flohbefall (Besitzerfragebogen im Anhang Abb. 23, S. 77/78).

3.4 Parasitologische Untersuchungen

3.4.1 Hunde und Katzen

Zur Untersuchung der Tiere wurde ein handelsüblicher Flohkamm verwendet. Jedes Tier wurde pro Körperseite jeweils zweimal paramedian der Rückenlinie, vom Nacken bis zum Schwanzansatz und an der Körperunterseite, vom Kinn bis zu den Innenschenkeln, mit dem Flohkamm durchkämmt (Abb. 5 und 6). Der Nachweis von Flohkot erfolgte durch das Ausklopfen des Materials auf einem mit Wasser angefeuchteten weißen Fliespapier (Testkit, Fa. Merial GmbH, Hallbergmoos). Als positiver Nachweis galt eine rötliche Verfärbung des Papiers durch den aufgelösten bluthaltigen Flohkot. Eine quantitative Aussage wurde durch die Einteilung gering- (bis 10 Kotpartikel), mittel- (11 bis 50 Kotpartikel) bzw. hochgradig (über 50 Kotpartikel) getroffen. Flöhe, die zwischen den Zähnen des Kammes hängen blieben, wurden zum Abtöten in ein mit 70%igen Alkohol gefülltes Gefäß verbracht. Die Anzahl der Flöhe pro Tier wurde festgehalten.



Abb. 5 und 6: Untersuchung eines Probanden mit dem Flohkamm

3.4.2 Flöhe

Die Artdifferenzierung der Flöhe erfolgte mikroskopisch (Mikroskop MEDI-PRAX, Hund) anhand morphologischer Kriterien nach Peus (1938) gemäß Tab. 7. Wesentliche Merkmale sind die Kopfform, die Stachelkämme, arteigene Borsten sowie die Anzahl der Einkerbungen am kaudalen Tibiarand. Nach erfolgter Differenzierung wurden die Flöhe bei -20°C aufbewahrt.

3.4.3 Proben aus den Einzelfallstudien

Die Proben aus den Staubsaugerbeuteln wurden, in kleinen Mengen eingeteilt, auf Flohkot und Entwicklungsstadien unter dem Mikroskop (Mikroskop MEDI-PRAX, Hund) untersucht. Ihr Vorhandensein wurde dokumentiert und durch die Einteilung gering- (bis 10 Stück), mittel- (11 bis 50 Stück) bzw. hochgradig (über 50 Stück) quantifiziert.

3.5 Statistische Auswertung

Die Auswertung der Daten erfolgte mit Hilfe des Softwarepaketes Microsoft Excel xp für Windows. Für quantitative Variablen wurden Mittelwerte und Standardabweichung angegeben. Es wurden Kreuztabellen erstellt und die Häufigkeitsverteilung der Variablen mit dem Chi-Quadrat-Test auf Abhängigkeiten überprüft. Das Signifikanzniveau wurde mit $p < 0,05$ festgelegt.

Tab. 7: Differenzierungsschema für verschiedene Flohspezies
(nach: Peus, 1938; Krämer und Mencke, 2001; Wall und Shearer, 2001; Mehlihorn und Piekarski, 2002; Pospischil, 2002)

Art	Ctenidien	Besonderheiten
<i>A. erinacei</i>	G: 1-3 vertikal orientierte kurze Zähne P: 1-3 Zähne	
<i>C. gallinae</i>	G: nicht vorhanden P: 22-32 Zähne	eine Reihe mit drei kräftigen Borsten unter dem Auge, stark abgeflachter, lang gezogener schmaler Körper, lateral am hinteren Femur eine Reihe von vier bis sechs Borsten
<i>C. felis</i>	G: 7-9 gleich lange Zähne P: ~16 Zähne	flache Stirn, lang gezogener Kopf, 6 Einkerbungen der kaudalen Tibia mit Borsten
<i>C. canis</i>	G: 7-8 Zähne, 1. Zahn ist halb so lang wie 2. Zahn P: 16 Zähne	abgerundete Stirn, 8 Einkerbungen der kaudalen Tibia mit Borsten
<i>E. gallinacea</i>	nicht vorhanden	rechtwinkliger Kopf mit deutlicher Kante, große Mundwerkzeuge
<i>N. fasciatus</i>	G: nicht vorhanden P: 18-20 Zähne	eine Reihe mit 3 kräftigen Borsten unter dem Auge, drei bis vier Borsten am hinteren Femur
<i>P. irritans</i>	nicht vorhanden	Kopf abgerundet, je eine kräftige Borste unter und über dem Auge (2 Ocellarborsten)
<i>S. cuniculi</i>	G: 4-6 vertikal orientierte Zähne P: 14-15 Zähne	spitzwinkliger Kopf mit deutlichem Stirnhöcker, zwei Borsten unter dem Auge
<i>X. cheopis</i>	nicht vorhanden	runder Kopf, eine Borste vor dem Auge, lang gezogener Körper

G = Genalctenidium, P = Pronotalctenidium

4 Ergebnisse

4.1 Befallsextensität

Wirtstierart

Zwischen 1. Juli 2003 und 30. Juni 2004 wurden im Großraum Leipzig insgesamt 1268 Hunde und Katzen untersucht. Von den 645 Hunden, im Alter von zwei Monaten bis 16 Jahren ($\bar{x}=6,3$ J.), konnte bei 36 (5,6%) Hunden ein Flohbefall nachgewiesen werden. Bei den 623 Katzen, im Alter von zwei Monaten bis 17 Jahren ($\bar{x}=5,4$ J.), konnte bei 100 (16,1%) Katzen ein Flohbefall festgestellt werden. Katzen waren signifikant häufiger von Flöhen befallen als Hunde ($p<0,05$).

Unter den 36 Hunden bzw. 100 Katzen, bei denen ein Flohbefall nachgewiesen werden konnte, gelangte bei 17 Hunden bzw. 70 Katzen der Nachweis von adulten Flöhen im Haarkleid. Bei den übrigen Tieren konnte die Diagnose Flohbefall lediglich anhand von Flohkot im Haarkleid gestellt werden.

Lebensraum

Es lebten mehr Hunde (59,8%) und Katzen (61,6%) im Stadtgebiet. Die Befallshäufigkeit lag bei Stadttieren annähernd gleich hoch wie bei auf dem Land lebenden Tieren (Tab. 8). Es waren demnach statistisch keine Unterschiede feststellbar.

Tab. 8: Befallsextensität (BE) unterteilt nach dem Lebensraum (Stadt/Land) der Hunde bzw. Katzen

	Stadt		Land		Σ	
	Hunde	Katzen	Hunde	Katzen	Hunde	Katzen
n	386	384	259	239	645	623
BE (%)	5,4	16,1	5,8	15,9	5,6	16,1

Jahreszeitlicher Verlauf

Die Befallshäufigkeit zeigte beim Hund monatliche Schwankungen, vor allem jedoch jahreszeitliche Unterschiede (Tab. 9, Abb. 7). Hohe Werte lagen in den Sommermonaten, Juli/August 03 und Juni 04 vor. Das Maximum wurde für den Juli (12,9%) aufgezeichnet. Der zweithöchste Wert wurde im Herbst (Oktober 03; 11,1%) registriert. In den Wintermonaten gingen die Zahlen erkennbar zurück. Das Minimum lag im November und Dezember ($\bar{x}=1,9\%$). Im Jahresbeginn 2004 (Januar bis März) war ein deutlicher Anstieg zu verzeichnen.

Die nachfolgende Tab. 9 enthält die saisonalen Flohbefallsextensitäten beim Hund, die in Abb. 7 graphisch dargestellt sind.

Tab. 9: Monatliche Befallsextensitäten (%) der Hunde

Jul 03	Aug 03	Sep 03	Okt 03	Nov 03	Dez 03	Jan 04	Feb 04	Mrz 04	Apr 04	Mai 04	Jun 04
12,9	10,2	2,8	11,1	1,8	1,9	3,9	4,4	5,8	0,0	3,8	8,0

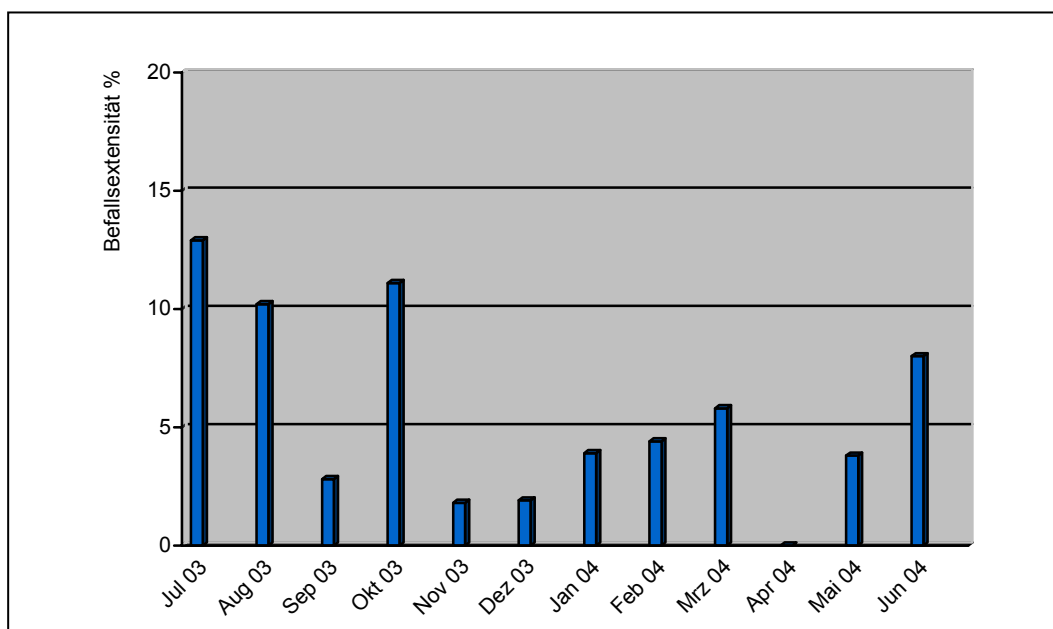


Abb. 7: Flohbefall im saisonalen Verlauf: monatliche Befallsextensitäten der Hunde vom 1. Juli 2003 bis 30. Juni 2004

Zusätzlich erfolgte eine Unterteilung der monatlichen Flohbefallshäufigkeiten nach dem jeweiligen Lebensraum (Stadt/Land) der Hunde (Abb. 8). Es zeigte sich hierbei ein ähnlicher Verlauf. Die höchsten Werte lagen im Sommer und die niedrigsten im Winter. Auffallend war, dass auf dem Land zwischen Dezember und Februar kein Flohbefall zu verzeichnen war.

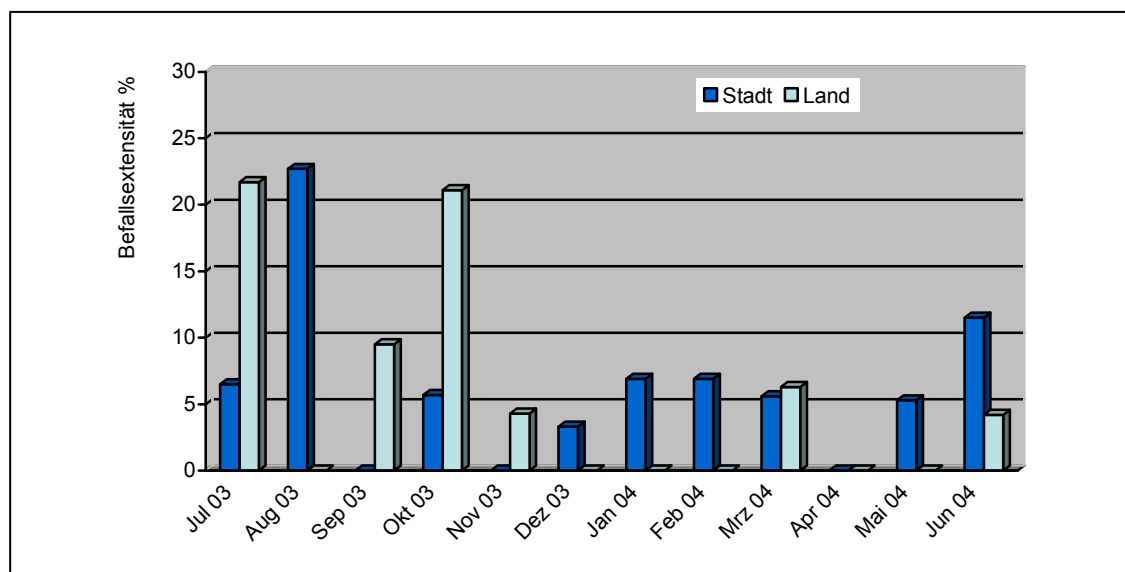


Abb. 8: Monatliche Befallsextenstität: Unterteilung nach dem Lebensraum (Stadt/Land) der Hunde

Bei den Katzen zeigte sich – mit Ausnahme vom Juli – ein relativ gleichmäßiger Verlauf über die Monate (Tab. 10; Abb. 9). Im Juli wurde im Vergleich zu den anderen Monaten ein sehr hoher Wert (35,4%) festgestellt. Ab dem Herbst erfolgte ein Abfall und im Frühjahr ein Anstieg der Befallshäufigkeit. Das Minimum lag im Januar (5,9%).

Tab. 10: Monatliche Befallsextenstitäten (%) der Katzen

Jul 03	Aug 03	Sep 03	Okt 03	Nov 03	Dez 03	Jan 04	Feb 04	Mrz 04	Apr 04	Mai 04	Jun 04
35,4	16,0	17,0	13,8	12,8	12,2	5,9	16,1	18,0	15,5	17,6	13,5

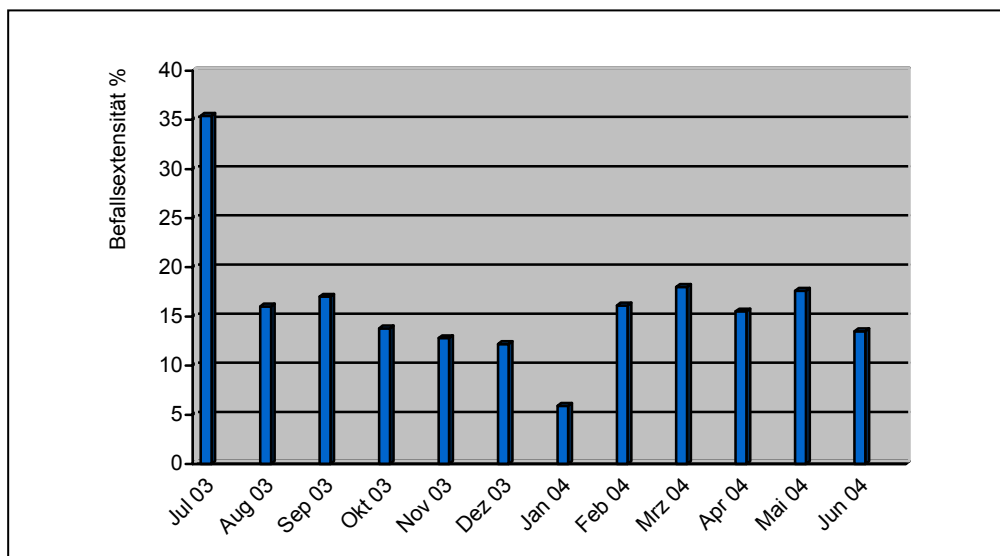


Abb. 9: Flohbefall im saisonalen Verlauf: monatliche Befallsextenstäten der Katzen vom 1. Juli 2003 bis 30. Juni 2004

Auch bei den Katzen erfolgte eine Unterteilung der monatlichen Flohbefallshäufigkeiten nach dem jeweiligen Lebensraum (Stadt/Land) des Tieres (Abb. 10). In der Stadt lag nicht nur im Juli, sondern auch im August ein hoher Wert vor. Eine weitere Auffälligkeit zeigte sich auf dem Land. Neben einem hohen Wert im Juli wurden zusätzlich im Frühjahr (Februar bis April) hohe Werte erfasst.

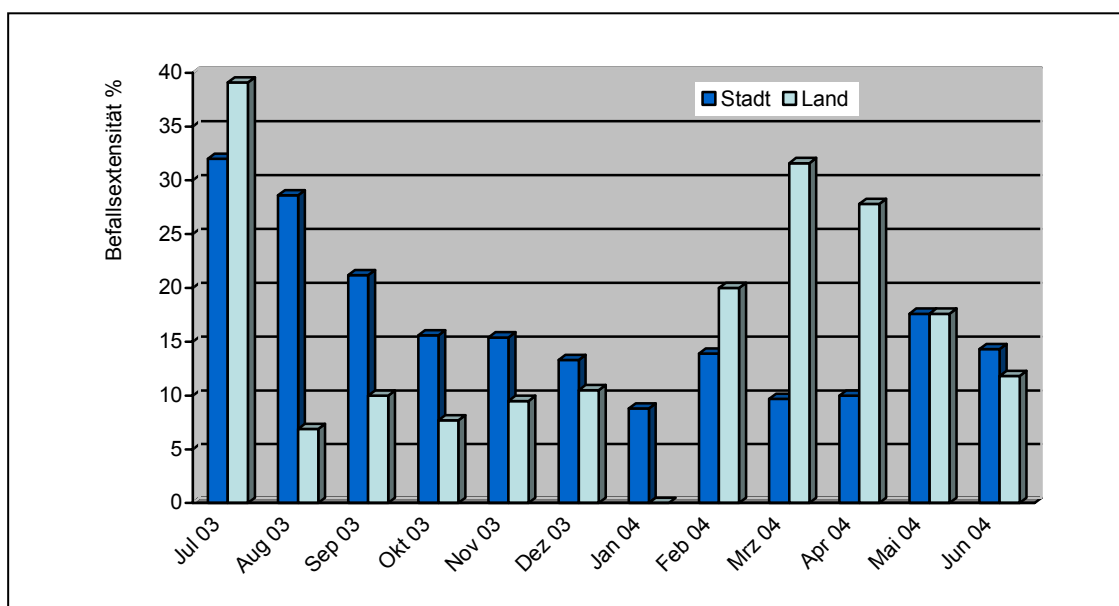


Abb. 10: Monatliche Befallsextenstäten: Unterteilung nach dem Lebensraum (Stadt/Land) der Katzen

Vorbehandlung mit einem Antiparasitikum gegen Flöhe

10 der 173 (5,8%) innerhalb der letzten vier Wochen mit einem Insektizid vorbehandelten und 26 der 472 (5,5%) unbehandelten Hunde waren mit Flöhen infestiert (Abb. 11, Abb. 13). Bei den Katzen wiesen 26 der 149 (17,4%) vorbehandelten und 74 der 474 (15,6%) unbehandelten Katzen einen Flohbefall auf (Abb. 12, Abb. 13). In der statistischen Überprüfung konnte kein Zusammenhang zwischen Flohbefall und Vorbehandlung festgestellt werden.

Die folgenden Abb. 11 und 12 veranschaulichen, dass sich die Befallshäufigkeit bei Tieren mit Vorbehandlung kaum von der Befallshäufigkeit nicht vorbehandelter Tiere unterscheidet.

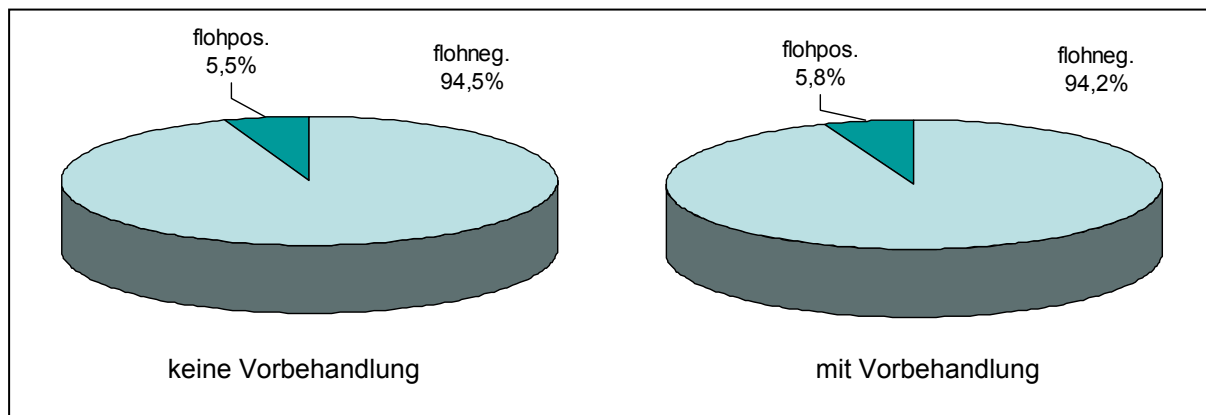


Abb. 11: Befallsextenstität / Vorbehandlung beim Hund

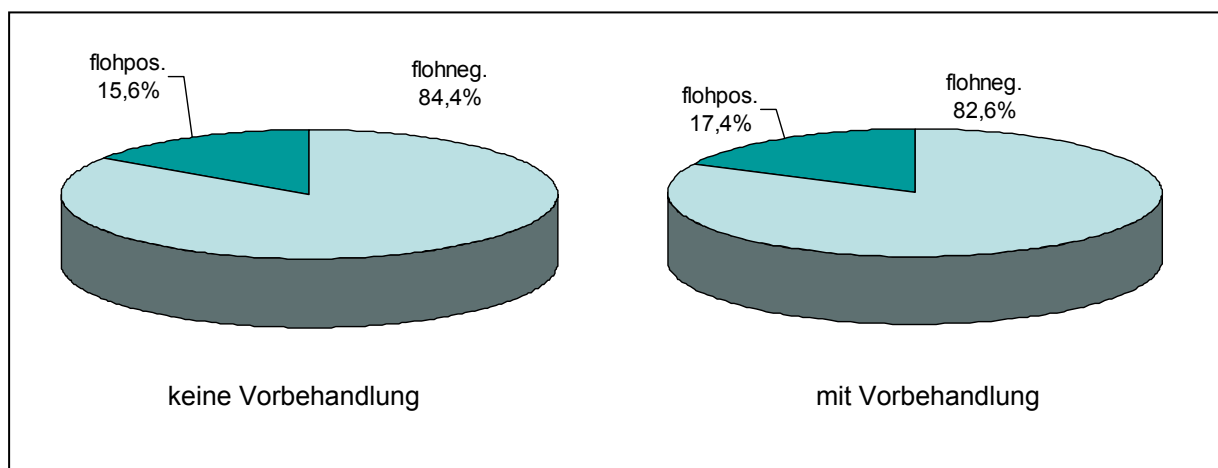


Abb. 12: Befallsextenstität / Vorbehandlung bei den Katzen

Trotz Behandlung mit einem Flohbekämpfungsmittel waren 41,7% der Hunde bzw. 26,0% der Katzen von Flöhen befallen. In Abb. 13 ist graphisch dargestellt, welchen Anteil diese Tiere in der Gruppe der befallenen Hunde und Katzen einnehmen.

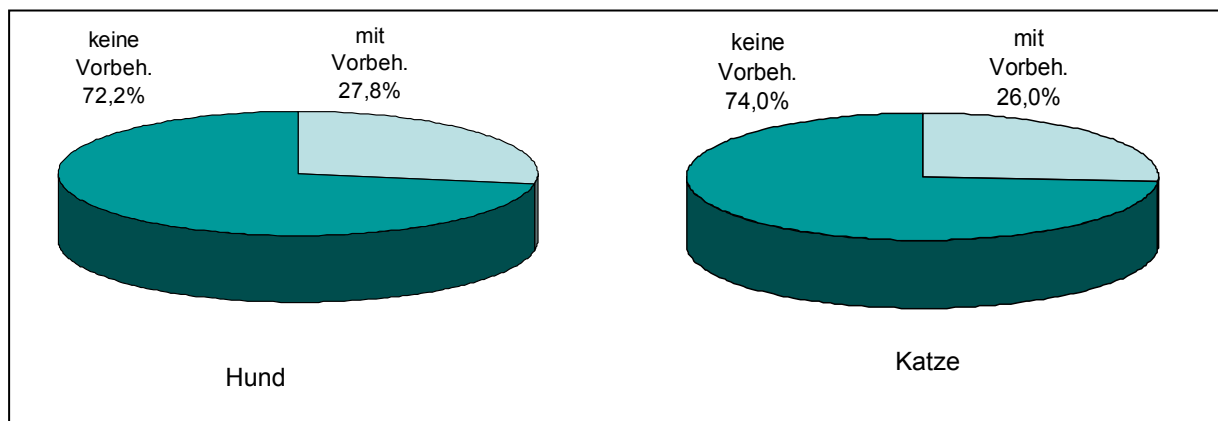


Abb.13: Flohbefall bei Hunden und Katzen mit bzw. ohne Vorbehandlung

Haarkleid

Es waren 19 (5,3%) der kurzhaarigen und 17 (5,9%) der langhaarigen Hunde von Flöhen befallen (Tab. 11). Unter den 56 Langhaarkatzen waren 5 (8,9%) und unter den 567 Kurzhaarkatzen 95 (16,8%) von Flöhen befallen (Tab. 11). In der statistischen Auswertung konnten keine Zusammenhänge festgestellt werden ($p > 0,05$).

Tab. 11: Befallsextenstität unterteilt nach dem Haarkleid (kurz-/langhaarig) der Tiere

	Gesamt	Flohpositiv
Anzahl der kurzhaarigen Hunde	356	19 (5,3%)
Anzahl der langhaarigen Hunde	289	17 (5,9%)
Anzahl der kurzhaarigen Katzen	567	95 (16,8%)
Anzahl der langhaarigen Katzen	56	5 (8,9%)

Rasse

In der nachfolgenden Tabelle sind die Katzenrassen, die in dieser Studie vertreten waren, aufgezeichnet (Tab. 12). Der Großteil der Katzen (89,7%) waren Europäisch Kurzhaar Katzen. Diese zeigten mit 16,6% die höchste Befallshäufigkeit. Die meisten Langhaarkatzen waren Perserkatzen. Darunter waren 11,1% von Flöhen befallen.

Tab. 12: Befallsextenstität unterteilt nach Katzenrassen

Rasse	n	flohpositiv	Rasse	n	flohpositiv
Europäisch Kurzhaar	559	93 (16,6%)	Waldkatze	3	0
Perser	36	4 (11,1%)	Birma	2	0
Maine Coon	10	1	Siam	1	0
Karhäuser	7	2	Russisch Blau	1	0
British Kurzhaar	3	0	Türkisch-Angora	1	0

Tab. 13 führt die flohpositiven Hunderassen dieser Studie auf. Vor allem waren Mischlinge, Schäferhunde, Labrador, Teckel, Rottweiler und Terrier von Flohbefall betroffen. Der Flohbefall anderer Rassen war zahlenmäßig unbedeutend.

Tab. 13: Befallsextenstität unterteilt nach Hunderassen

Rasse	n	flohpositiv	Rasse	n	flohpositiv
Mix	115	9	Staffordshire	10	2
DSH	76	5	Briard	10	1
Labrador	64	4	Berner Sennen	2	1
Teckel	23	4	Bärenhund	1	1
Terrier	81	4	Beagle	10	1
Rottweiler	39	3	Malteser	7	1

Geschlecht

Bei den Hunden waren mit 22 (5,1%) Rüden und 14 (5,9%) Hündinnen nahezu gleiche Befallshäufigkeiten festzustellen (Tab. 14). In der Untersuchung wiesen 41 (14,1%) der Kater und 59 (17,7%) der Kätzinnen einen Flohbefall auf (Tab. 14). Es liegt kein signifikanter Unterschied vor ($p > 0,05$).

Tab. 14: Befallsextenstität unterteilt nach dem Geschlecht des Wirtes

Geschlecht	Gesamt	Flohpositiv
Rüde	369	22 (5,1%)
Hündin	276	14 (5,9%)
Kater	290	41 (14,1%)
Kätzin	333	59 (17,7%)

Alter

Eine auffallend hohe Befallshäufigkeit konnte bei jungen Hunden und Katzen unter einem Jahr beobachtet werden (Hunde: 19,4%; Katzen: 38,4%). Die anderen Altersgruppen hatten damit verglichen deutlich geringere Flohbefallshäufigkeiten. In der statistischen Überprüfung konnte ein Zusammenhang zwischen Flohbefallsextenstität und Alter der Wirtstiere (Hunde und Katzen) festgestellt werden ($p < 0,05$). Bei den Katzen fiel zudem auf, dass Tiere über 10 Jahre signifikant seltener von Flöhen befallen waren ($p < 0,05$).

Tab. 15 und 16 enthalten die Anzahl der Hunde bzw. Katzen der jeweiligen Altersklasse und ihre Befallsextenstitäten. Die Auswertung ist in Abb. 14 graphisch dargestellt.

Tab. 15: Befallsextensität (BE) der Hunde (H): eingeteilt nach Altersklassen in Jahren (J.)

Alter	H < 1 J.	1 ≤ H ≤ 3 J.	3 < H ≤ 6 J.	6 < H ≤ 10 J.	H > 10 J.
Altersklasse	A	B	C	D	E
n	36	161	129	240	72
positiv	7	9	9	7	4
BE	19,4%	5,6%	7,0%	2,9%	5,6%

Tab. 16: Befallsextensität (BE) der Katzen (K): eingeteilt nach Altersklassen in Jahren (J.)

Alter	K < 1 J.	1 ≤ K ≤ 3 J.	3 < K ≤ 6 J.	6 < K ≤ 10 J.	K > 10 J.
Altersklasse	A	B	C	D	E
n	73	132	148	182	85
positiv	28	16	20	30	5
BE	38,4%	12,1%	13,5%	16,5%	5,9%

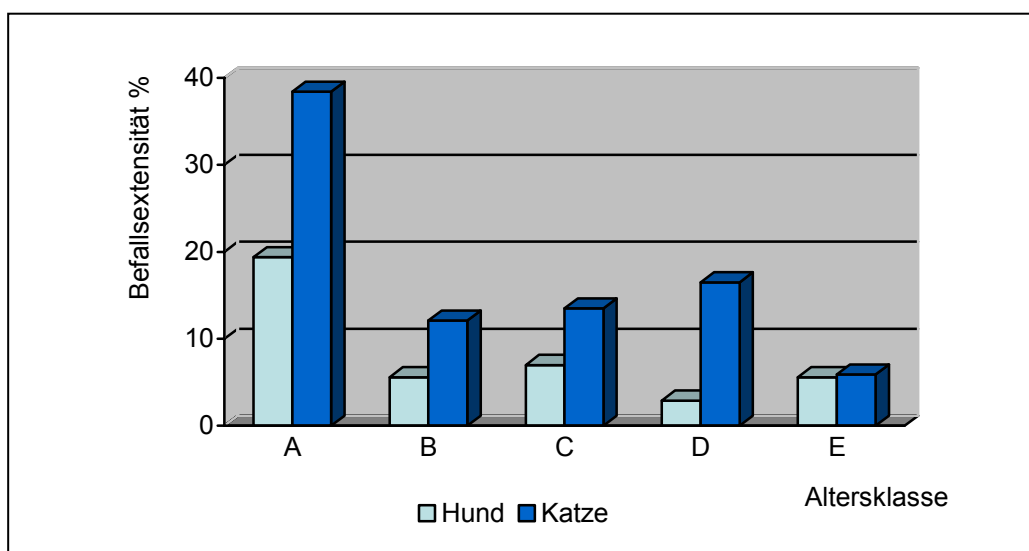


Abb. 14: Befallsextensität unterteilt nach Altersklassen (Tab. 15/16)

Haltungsart

Bei der Betrachtung der Haltungsart lagen beim Hund keine unterschiedlichen Befallshäufigkeiten zwischen Gruppen- und Einzelhaltung vor (Tab. 17). Jedoch hatten in Gruppen gehaltene Hunde, die im Garten leben öfter Flöhe als in der Wohnung gehaltene (Abb. 15) ($p < 0,05$).

Tab.17: Befallsextenstität (BE) der Hunde in verschiedenen Haltungsarten (Einzel-/Gruppenhaltung)

	n	flohpositiv	BE (%)
Einzelhaltung	510	28	5,5
Gruppenhaltung (ab 2 Hunde)	135	8	5,9

In Abb. 15 ist dargestellt welcher Anteil der flohpositiven Hunde in der Wohnung und welcher Anteil im Garten gehalten wurden.

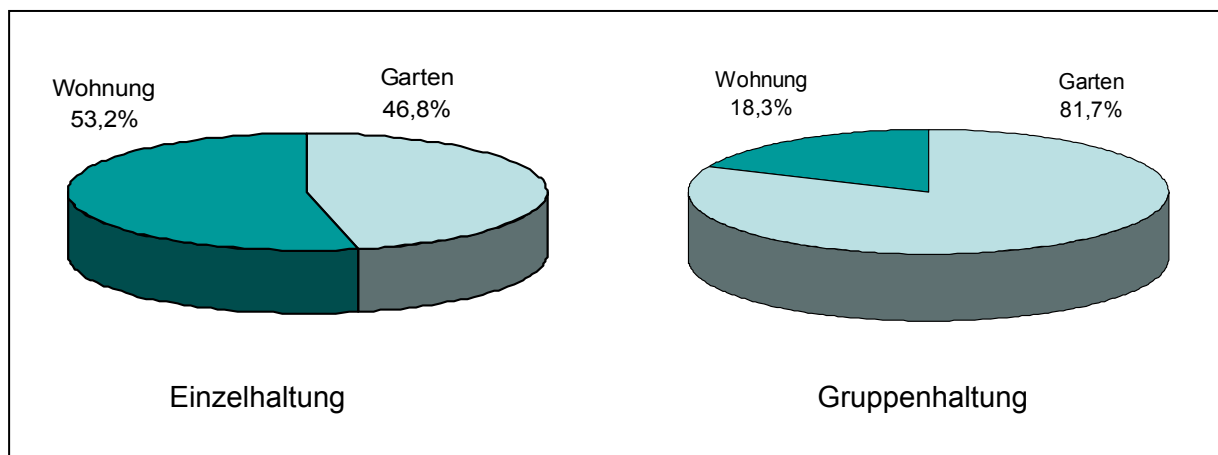


Abb. 15: Befallsextenstität unterteilt nach Haltungsart (Einzel-/Gruppenhaltung) der Hunde

In Gruppen gehaltene Katzen wurden signifikant öfter von Flöhen heimgesucht als Katzen aus Einzelhaltung ($p < 0,05$) (Tab. 18). Katzen, die Freigang genossen, waren signifikant stärker befallen als Wohnungskatzen ($p < 0,05$).

Tab.18: Befallsextensität (BE) der Katzen: Unterteilung nach der Haltungsart (Einzel-/ Gruppenhaltung)

	n	flohpositiv	BE (%)
Einzelhaltung	385	47	12,2
Gruppenhaltung (ab 2 Katzen)	238	53	22,3

In Abb. 16 ist dargestellt welcher Anteil der flohpositiven Katzen in der Wohnung gehalten wurde und welcher Anteil Freigang erhielt.

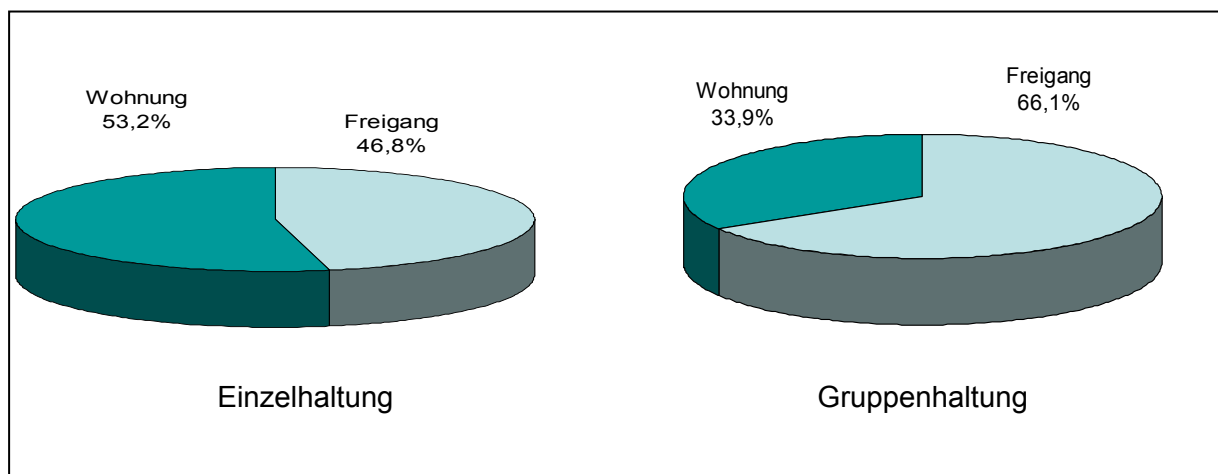


Abb. 16: Befallsextensität unterteilt nach Haltungsart (Einzel-/Gruppenhaltung) der Katzen

4.2 Floharten

Die 88 Flöhe der befallenen Hunde konnten vier verschiedenen Flohspezies zugeordnet werden (Abb. 17). Hierbei war *C. felis* mit 74 (84,2%) Vertretern mit Abstand die Häufigste, 12 (13,6%) waren *C. canis*, einer (1,1%) war *C. gallinae* und einer (1,1%) *Megabothris (M.) turbidus* (Tab. 19). Es handelte sich bei 13 der insgesamt 17 Hunde um Monoinfestationen. Vier Hunde hatten eine Mischinfestation (Abb. 18).

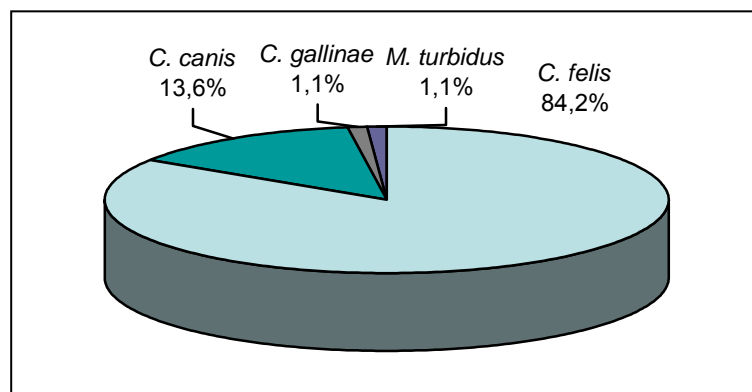


Abb. 17: Flohartenspektrum der 17 befallenen Hunde (88 Flöhe)

Tab. 19: Häufigkeit der festgestellten Flohspezies bei den 17 befallenen Hunden

	Floharten	n Hunde	n Flöhe
Monoinfestationen:	<i>C. felis</i>	9	20
	<i>C. canis</i>	3	5
	<i>M. turbidus</i>	1	1
Mischinfestationen:	<i>C. felis</i> + <i>C. canis</i>	3	25 + 4
	<i>C. felis</i> + <i>C. canis</i> + <i>C. gallinae</i>	1	29 + 3 + 1
		Σ 17	Σ 88

Die folgende Abb. 18 zeigt wie viele Hunde von einer Flohart befallen waren (reines Feld) und bei wie vielen Hunden es zu einer Vergesellschaftung mehrere Floharten gekommen war (Schnittfläche).

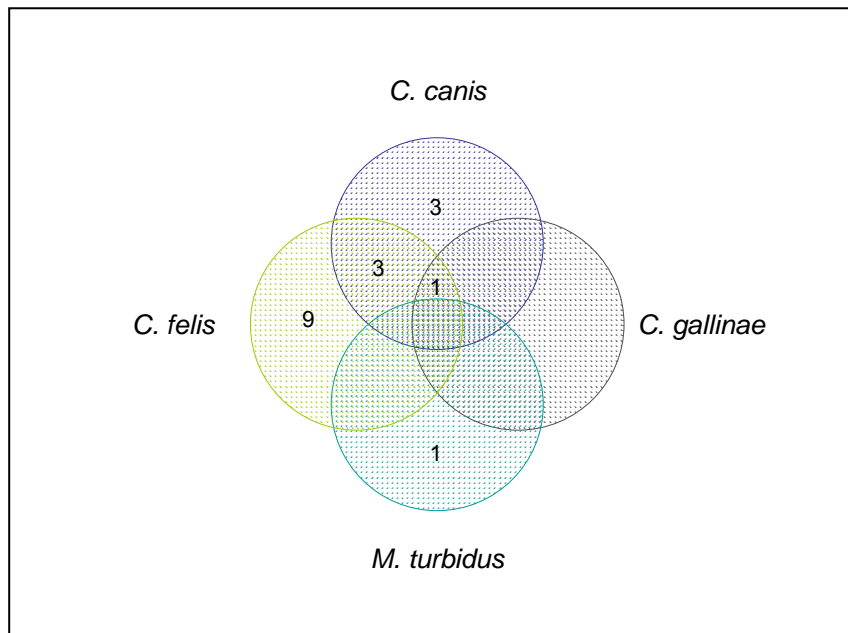


Abb. 18: Mono- und Mischinfestationen: Anzahl der Hunde die mit einer bzw. mehreren Floharten befallen waren

Die 200 Flöhe, die bei der Untersuchung der Katzen gesammelt wurden, sind Vertreter zweier Spezies (Abb. 19). Es handelte sich mit einer deutlichen Überlegenheit von 195 (97,5%) Flöhen um *C. felis* und mit nur 5 (2,5%) Flöhen um *C. canis* (Tab. 20). 65 der 70 befallenen Katzen hatten eine Monoinfestation von *C. felis* und 5 Katzen eine Mischinfestation (Abb. 20).

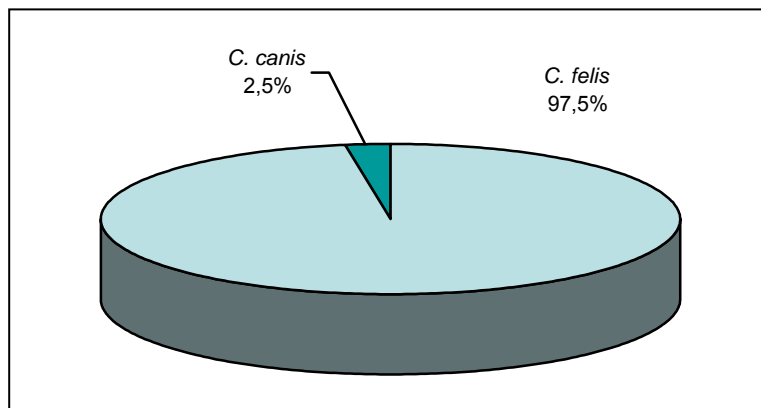


Abb. 19: Flohartenspektrum der 70 befallenen Katzen (200 Flöhe)

Tab. 20: Häufigkeit der festgestellten Flohspezies bei den 70 befallenen Katzen

	Floharten	n Katzen	n Flöhe
Monoinfestation:	<i>C. felis</i>	64	169
	<i>C. canis</i>	1	1
Mischinfestation:	<i>C. felis</i> + <i>C. canis</i>	5	26 + 4
		Σ 70	Σ 200

Die folgende Abb. 20 zeigt wie viele Katzen von einer Flohart befallen waren (reines Feld) und bei wie vielen Katzen es zu Mischinfestation mit zwei Floharten gekommen war (Schnittfläche).

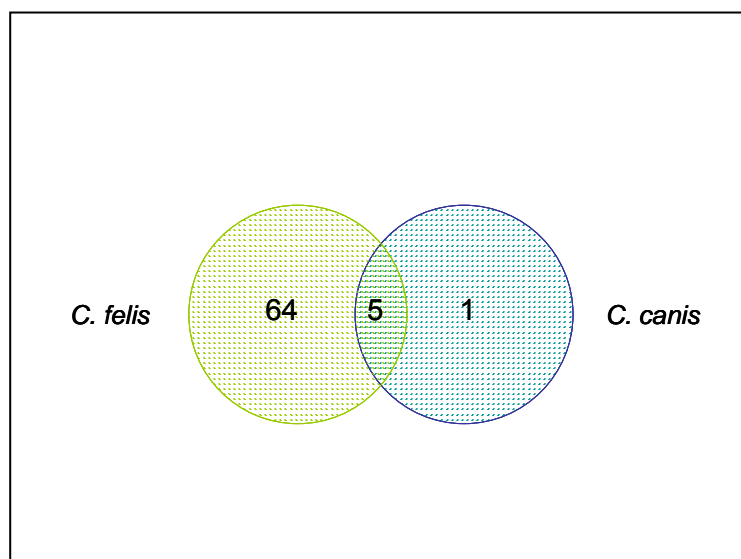


Abb. 20: Mono- und Mischinfestationen: Anzahl der Katzen die mit einer bzw. zwei Floharten befallen waren

4.3 Befallsintensität

Die Variationsbreite der Befallsintensität betrug 1 bis 33 Flöhe pro Hund. Damit betrug die durchschnittliche Anzahl $\bar{x}=5,2$ Flöhe pro Hund mit einer Standardabweichung von $s=1,6$. Bei den Katzen betrug die Variationsbreite 1 bis 11 Flöhe pro Katze. Durchschnittlich waren die Katzen mit $\bar{x}=2,9$ Flöhen befallen. Die Standardabweichung beträgt $s=2,2$. Abb. 21 veranschaulicht die Befallsintensität bei den Hunden und Katzen.

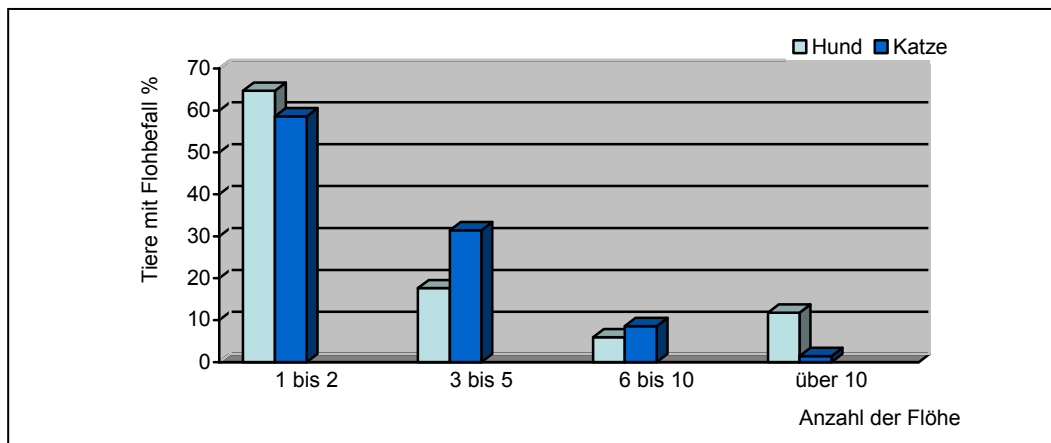


Abb. 21: Befallsintensität der Hunde und Katzen mit Flöhen

Tab. 21: Befallsintensität der Hunde und Katzen mit Flöhen

	Anzahl der Flöhe pro Wirtstier			
	1 bis 2	3 bis 5	6 bis 10	über 10
Hunde	11 (64,7%)	3 (17,6%)	1 (5,9%)	2 (11,8%)
Katzen	41 (58,6%)	22 (31,4%)	6 (8,6%)	1 (1,4%)

4.4 Einzelfallstudien

In allen zehn durchgeführten Einzelfallstudien gelang der Nachweis eines bestehenden bzw. bis vor kurzem bestandenen Flohbefalls (Tab. 22). Die **Schlafplätze** waren mit Flöhen, Flohkot, -eiern und –larven kontaminiert (Tab. 22, Abb. 22). In der Hälfte der Fälle konnten dort adulte Flöhe nachgewiesen werden. Es waren jedoch nur wenige (<10) Exemplare oder Teile davon zu finden. In drei Haushalten konnten Flohlarven nachgewiesen werden. Flohkot war mit nur einer Ausnahme in jedem Haushalt zu finden. Hierbei waren in fünf Fällen eine geringe Anzahl (<10) von Flohkotpartikeln. In vier Fällen waren jeweils bis zu 50 Partikel zu finden. Eine Kontamination mit Floheiern lag in acht Fällen vor. In einem Fall war eine hochgradige Belastung mit über 50 Eiern nachzuweisen. In zwei Haushalten wurde eine mittelgradige Anzahl von 10 bis 50 Eiern festgestellt. In den restlichen fünf Haushalten war nur eine geringgradige Anzahl von weniger als 10 Eiern zu finden. In der unmittelbaren **Umgebung** der Schlafplätze wurden Flohkot und Floheier nachgewiesen (Tab. 22, Abb. 22). In acht Haushalten konnten jeweils wenige Flohkotpartikel (<10) aufgefunden werden. In vier Haushalten gelang der Nachweis von Floheiern. In einem Fall waren massenhaft (10 bis 50 Eier) und in drei Fällen wenige (<10) Floheier in den Proben enthalten.

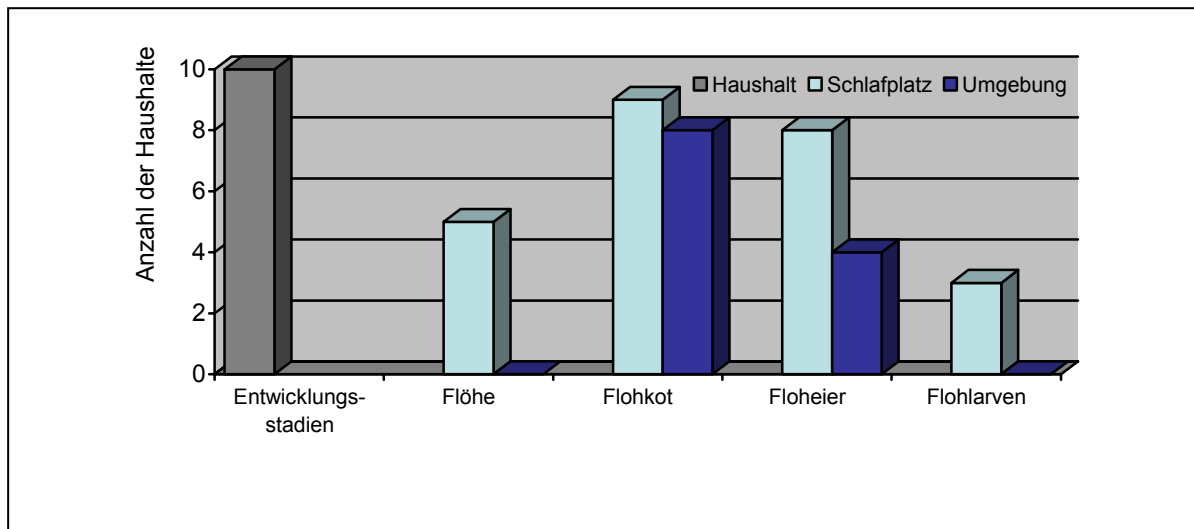


Abb. 22: Einzelfallstudien in zehn Haushalten: Nachweis von Flohentwicklungsstadien, Flöhen, Flohkot, -eiern und -larven am Schlafplatz bzw. dessen Umgebung

An den Schlafplätzen konnte quantitativ und qualitativ mehr Material, das einen bestehenden Flohbefall nachweist, aufgefunden werden als es in der Umgebung der Schlafplätze gelang. Denn am Schlafplatz waren nicht nur Flohkot und Floheiern, sondern auch adulte Flöhe und Larven zu finden. Es wurden quantitativ größere Mengen an Flohkot und -eiern an den Schlafplätzen der Haustiere ermittelt (Tab. 22).

Tab. 22: Übersicht der durchgeführten Fallstudien

Monat	Lebensraum	Untersuchte Tiere	Vorbehandlung der Tiere	Untersuchung am Tier		Untersuchung am Schlafplatz				Untersuchung in der Umgebung des Schlafplatzes					
				Flöhe	Flohkot	Flöhe	Flohkot	Eier	Larven	Flöhe	Flohkot	Eier	Larven		
August	Stadt	1 Hund	nein	+	+++	+	+	+++	++	-	-	+	+	++	-
September	Land	1 Hund	nein	+	+	-	++	++	+	-	-	+	+	+	-
September	Stadt	2 Katzen	nein	+	+++	-	++	++	+	-	-	+	+	+	-
Oktober	Stadt	1 Katze	ja	+	++	-	+	+	-	-	-	+	+	-	-
Dezember	Land	2 Hunde	nein	+	++	+	+	-	-	-	-	+	+	-	-
		4 Katzen	nein	+	++	+	+	-	-	-	-	+	+	-	-
Januar	Stadt	1 Hund	ja	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-
Februar	Stadt	2 Katzen	ja	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-
März	Stadt	2 Hunde	nein	-	++	+	++	+	-	-	-	+	+	-	-
		3 Katzen	2x nein / 1x ja	- / -	++ / -	-	+	+	-	-	-	-	+	+	-
April	Stadt	1 Katze	ja	-	+	+	++	+	-	-	-	+	+	-	-
Mai	Stadt	2 Katzen	ja	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-

+: 1 bis 10; ++: 11 bis 50; +++: >50 Flöhe, Kotpartikel, Eier bzw. Larven

4.5 Besitzerfragebogen

1268 Besitzer beantworteten anhand des erstellten Fragebogens spezielle Fragen zum Thema Flohbefall bei ihrem Haustier (Besitzerfragebogen Abb. 26 im Anhang). Das Gesamtergebnis der Umfrage ist in Tab. 28 (Tab. 24, S. 80 im Anhang) zusammengefasst. Im Folgenden werden die Antworten der Besitzer flohpositiver Patienten mit den gewonnenen Ergebnissen der Studie in Abbildungen vergleichend dargestellt.

Bei der Befragung zur **Saisonalität des Flohbefalls** waren Mehrfachantworten möglich. Flohbefall ist laut Besitzer ein ganzjährig vorkommendes Problem, tritt aber hauptsächlich im Sommer und Herbst auf. In Abb. 23 werden die jahreszeitliche Verteilung des Flohbefalls im untersuchten Zeitraum (Ergebnis der Studie) und die Antworten der Besitzer (Ergebnis des Fragebogens) vergleichend dargestellt. Es wird deutlich, dass die Einschätzung der Besitzer mit dem Ergebnis der Studie übereinstimmt.

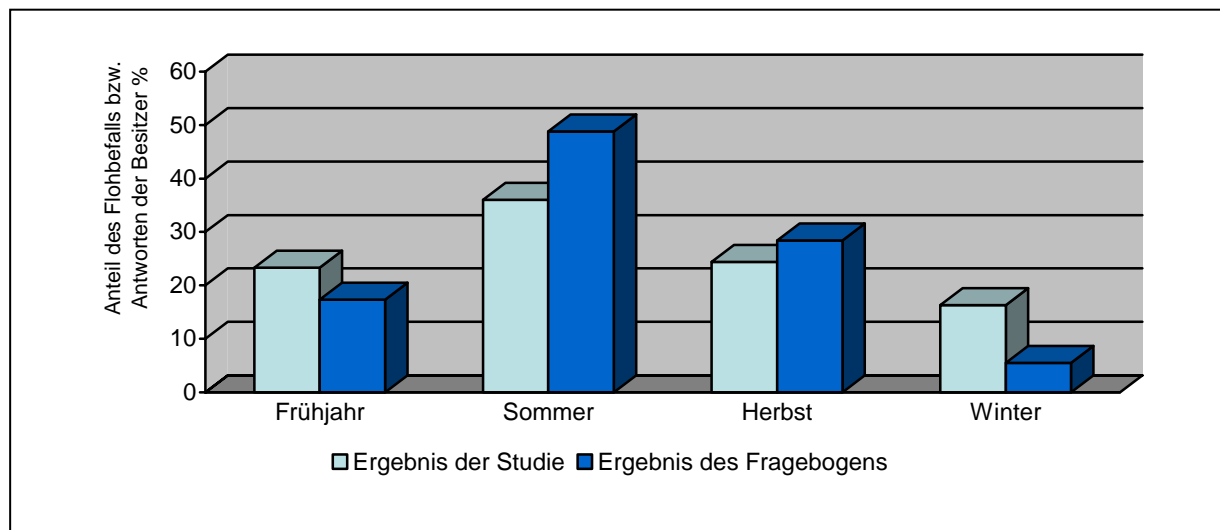


Abb. 23: Saisonalität des Flohbefalls: jahreszeitliche Verteilung des Flohbefalls in dieser Studie (Ergebnis der Studie) im Vergleich zur Einschätzung der Besitzer (Ergebnis des Fragebogens)

(Frühjah: März-Mai; Sommer: Juni-August; Herbst: September-November; Winter: Dezember-Februar)

Der Großteil (76,2%) der Tierbesitzer hatte den Flohbefall bei seinem Haustier nicht bemerkt. Die Besitzer, die den Flohbefall bemerkt hatten, wurden vor allem durch Juckreiz bei ihrem Tier aufmerksam (12,3%). 8,7% der Besitzer stellten den Flohbefall durch den **Nachweis** von Flöhen am Tier fest (Abb. 24 und 25). Durch das Ergebnis der Studie wird deutlich, dass das Auffinden von Flöhen und Auftreten von Juckreiz (vor allem beim Hund) für den Besitzer die wichtigsten Kriterien sind. Dagegen bleibt das Auffinden von Flohkot im Tierfell als eindeutiger Beweis oft unbemerkt; bei nur 2,8% der flohpositiven Tiere bemerkten die Besitzer Flohkot im Fell. Das Ergebnis der Studie zeigt allerdings, dass dies ein wichtiges Nachweiskriterium ist. Denn in vielen Fällen konnte nur Flohkot nachgewiesen werden.

In den nachfolgenden Abb. 24 und 25 ist dargestellt wie der Flohbefall in dieser Studie nachgewiesen wurde bzw. wodurch der Tierbesitzer auf den Flohbefall aufmerksam geworden ist.

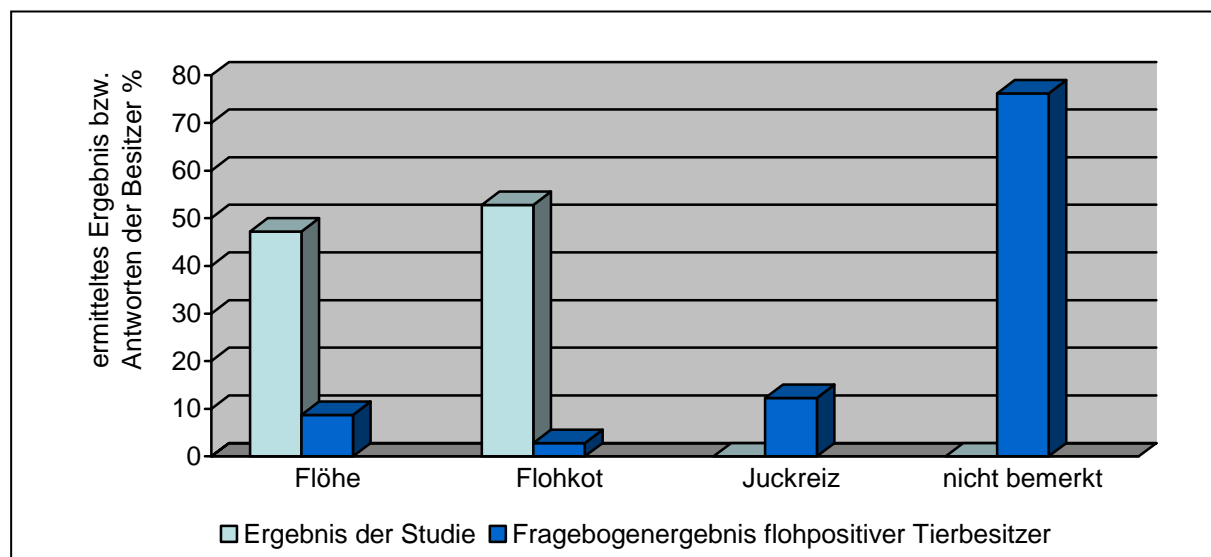


Abb. 24: Diagnosestellung beim Hund: Ergebnis dieser Studie und Angaben der Besitzer flohpositiver Hunde zu der Frage ob bzw. wie Sie den Flohbefall feststellten.

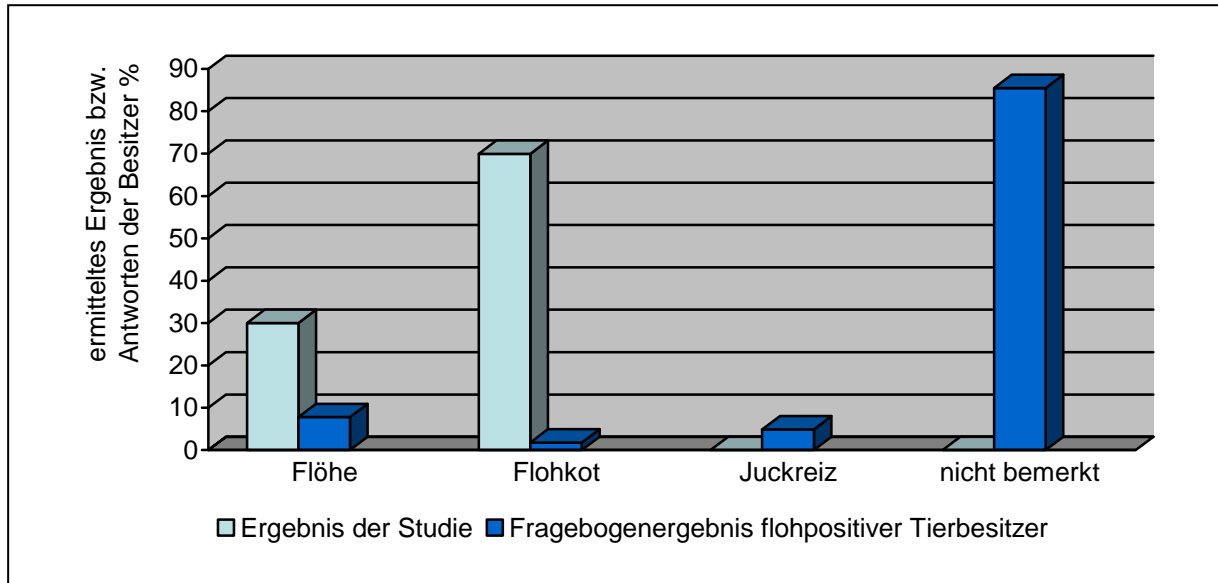


Abb. 25: Diagnosestellung bei der Katze: Ergebnis dieser Studie und Angaben der Besitzer flohpositiver Katzen zu der Frage ob bzw. wie Sie den Flohbefall feststellten.

5 Diskussion

5.1 Befallsextensität

Die Befallsextensität der im Raum Leipzig untersuchten Hunde betrug 5,6%. Das Ergebnis steht im Einklang mit den Beobachtungen in verschiedenen deutschen Regionen. In München (Kalvelage und Münster, 1991) zeigten 5,5%, in Karlsruhe 4,8% (Mackensen, 2006) und in Nürnberg 5,1% (Wiegand, 2007) der innerhalb eines Jahres untersuchten Hunde einen Flohbefall. Für die Katzen konnte in Leipzig eine Befallsextensität von 16,1% ermittelt werden. Auffallend ist die Übereinstimmung mit dem Ergebnis einer Studie aus Karlsruhe und Regensburg, die im gleichen Zeitraum durchgeführt wurde. Hier waren in Karlsruhe 15,9% (Mackensen, 2006) und in Regensburg 16,3% (Biebel, 2007) der Katzen mit Flöhen infestiert. Die Befallsextensität bei den Katzen in München (8,9%) (Kalvelage und Münster, 1991) und in Nürnberg (10,9%) (Wiegand, 2007) lagen etwas niedriger. Hecking-Veltmann (1999) in Mönchengladbach stellte fest, dass ca. 43% der von ihr untersuchten Katzen von Flöhen befallen waren. Dieser hohe Wert lässt sich dadurch erklären, dass es sich bei den Katzen mehrheitlich um herrenlose streunende Tiere handelte. Katzen sind signifikant häufiger mit Flöhen befallen als Hunde. Nach Angaben in der Literatur ist die Erklärung hierfür in der unterschiedlichen Lebensweise und dem Lebensraum von Hunden und Katzen zu finden. Rust (1994) und Clark (1999) gehen davon aus, dass Katzen durch den häufigeren Kontakt zu Artgenossen und Wildtieren ein höheres Infestationsrisiko haben. Da viele Wildtiere als Reservoir für Flöhe dienen (Hunter et al., 1979; Dryden, 1993), kann es zum einen durch ein enges Zusammenleben von Haus- und Wildtieren und zum anderen durch den Kontakt zwischen Raub- und Beutetieren, zur Infestation der Katzen kommen. Tränkle (1989) und Williams (1993) weisen darauf hin, dass Katzen durch das häufige Aufsuchen ihrer Lagerstätten zusätzlich einem höheren Infestationsdruck ausgesetzt sind.

Die Befallshäufigkeit wurde vom Tierbesitzer bei der Befragung überwiegend (Hund: 48,7%; Katze: 50,6%) mit selten angegeben. Die niedrige Befallshäufigkeit der

Hunde stimmt mit der Einschätzung der Besitzer überein. Die Antworten der Katzenbesitzer jedoch weisen auf eine Unterschätzung oder Nichtbemerken des Problems hin. Tatsächlich war nur wenigen (23,8%) Besitzern in Leipzig der Befall aufgefallen. Bond et al. (2007) berichten in ihrer Studie, dass nur die Hälfte der Besitzer den Flohbefall ihres Tieres bemerkt hatten. Die Gründe für das fehlende Bemerkten sehen Osbrink und Rust (1984) im Verhalten der Katze auf Flöhe. Katzen zeigen meist nur ein gesteigertes Putzverhalten und reagieren nicht mit ausgeprägtem Juckreiz wie der Hund. Hinzu kommt, dass bei der täglichen Fellpflege bis zu 17,6% der Flöhe entfernt werden (Hinkle et al., 1998) und eine geringe Befallsintensität vom Besitzer schnell unbemerkt bleibt.

5.2 Flohartenspektrum

Die dominierende Flohart der in Leipzig untersuchten Hunde und Katzen war der Katzenfloh *C. felis* (Hund: 84,2%; Katze: 97,5%). Übereinstimmende Resultate erbrachten die Studien von Kalvelage und Münster (1991) aus München, Visser et al. (2001) bundesweit, Mackensen (2006) aus Karlsruhe und Wiegand (2007) aus Nürnberg. In anderen Ländern liegen ähnliche Verhältnisse vor, wie zum Beispiel in Österreich (Hinaidy, 1991), Frankreich (Franc et al., 1998) und Großbritannien (Bond et al., 2007). Auch in nichteuropäischen Ländern wie USA (Durdan et al., 2005), Mexiko (Cruz-Vazquez et al., 2001) und Taiwan (Hsu et al., 2002) dominiert der Katzenfloh im Artenspektrum. Diese Dominanz lässt sich durch die geringe Wirtsspezifität der Flöhe erklären. Die gute Anpassungsfähigkeit des Katzenfloh bewirkt, dass er sich auch bei nicht optimalen Bedingungen gut entwickeln kann (Williams, 1993; Dryden und Rust, 1994).

In Leipzig war die zweithäufigste Flohart der Hundefloh *C. canis* (5,9%). Das Ergebnis steht im Einklang mit Beobachtungen von Mackensen (2006) aus Karlsruhe und Wiegand (2007) aus Nürnberg. Auch aus Großbritannien berichten Bond et al. (2007) über geringe Werte (ca.1%). Baker und Elharam (1992) begründen die niedrige Prävalenz damit, dass sich *C. canis* nur auf Hundartigen vermehren kann. Demgegenüber überwiegt *C. canis* nicht nur in Untersuchungen aus Griechenland

(Koutinas et al., 1995) und Polen (Rudzinska und Sulgostowska, 1996), sondern war dort die einzig nachweisbare Spezies auf den untersuchten Hunden. Diese Berichte bestätigen, dass es regionale Unterschiede für die einzelnen Flohspezies gibt.

Andere Floharten wie Nager-, Kaninchen-, Igel-, Geflügel- oder Menschenflöhe kommen bei Hund und Katze eher selten vor (Müller und Kutschmann, 1985; Koutinas et al., 1995; Cadiergues et al., 2000; Visser et al., 2001; Beck et al., 2006). In vorliegender Arbeit konnte bei einem Hund ein Geflügelfloh *C. gallinae* nachgewiesen werden. In diesem Fall lebte der Hund eng mit verschiedenem Zier- und Wildgeflügel zusammen, wodurch es sehr wahrscheinlich zur Infestation gekommen ist. Der Nachweis von *M. turbidus* auf einem Hund in dieser Arbeit stellte einen seltenen Befund dar. Es ist möglich, dass sich der Hund durch den Kontakt zu Nagern infestiert hat.

Die Flohartenvielfalt auf einem Einzeltier entspricht weitgehend der Vielfalt in der Gesamtpopulation (Krasnov et al., 2006) und wird durch Sozial- bzw. Revierverhalten beeinflusst (Bossard, 2006). Kalvelage und Münster (1991) sowie Visser et al. (2001) fanden überwiegend Monoinfestationen in ihren Studien. Dies stimmt mit den Ergebnissen vorliegender Arbeit überein, denn auch die im Raum Leipzig untersuchten Tiere wiesen ein einheitliches Floh-Artenspektrum auf.

5.3 Befallsintensität

Die durchschnittliche Befallsintensität betrug 2,5 Flöhe pro Hund und 2,9 Flöhe pro Katze. Bei den meisten Probanden konnten weniger als je 5 Flöhe aus dem Fell gekämmt werden, nur bei wenigen (Hund: 17,7%; Katze: 10,0%) waren die Flöhe zahlreicher. Die Ergebnisse vorliegender Arbeit decken sich weitgehend mit den Beobachtungen vergleichbarer Studien. In einer Dubliner Tierklinik ermittelten Baker und Mulcahy (1986) durchschnittlich 4,0 Flöhe und Müller und Kutschmann (1984) in Magdeburg 4,2 Flöhe pro Hund. Nach einer deutschlandweiten Studie bei Hunden und Katzen berichteten Visser et al. (2001) Befallsintensitäten von 2,7 Flöhen beim Hund und 3,4 Flöhen bei den Katzen. Höhere Befallsintensitäten können bei der

Untersuchung von herrenlosen Tieren verzeichnet werden (Gracia et al., 2000; Hsu et al., 2002).

5.4 Saisonalität

In vorliegender Studie trat ganzjährig Flohbefall bei Hund und Katze auf. In den Sommermonaten Juni bis September wurden die höchsten Befallszahlen registriert. Das Maximum wurde im Juli erreicht (Hund: 12,9%; Katze: 35,4%). In Karlsruhe (Mackensen, 2006) und in Nürnberg (Wiegand, 2007) konnten nahezu übereinstimmende Ergebnisse ermittelt werden. Zahlreiche Studien ergaben für Europa einen typischen saisonalen Verlauf mit Höchstwerten im Spätsommer und Herbst (Vater und Vater, 1985; Gothe, 1985; Steinbrink, 1989; Rudzinska und Sulgostowska, 1996; Beck et al., 2006). Die Gründe für diesen Verlauf sind in den klimatischen Bedingungen zu suchen. In Leipzig herrschten im Sommer 2003 durchschnittlich 20°C und die relative Luftfeuchtigkeit betrug durchschnittlich 60% (Abb. 27, S.79 im Anhang). Diese klimatischen Verhältnisse sind gute Voraussetzungen für eine erfolgreiche Entwicklung von Flöhen, denn optimale Bedingungen liegen bei Temperaturen von 20-25°C und einer relativen Luftfeuchtigkeit von 50-75% vor (Dryden, 1993).

Die niedrigste Befallshäufigkeit lag erwartungsgemäß in den Wintermonaten November bis Januar. Zu dieser Zeit herrschten in Leipzig eine Durchschnittstemperatur unter 10°C und eine relative Luftfeuchtigkeit von über 80% (Abb. 27, S.79 im Anhang). Solche Bedingungen wirken sich negativ auf den Entwicklungserfolg der Flöhe aus und erklären den deutlichen Rückgang (Baker und Elharam, 1992; Dryden, 1993; Metzger und Rust, 1997). Trotz der ungünstigen Umweltbedingungen in der kalten Jahreszeit tritt dennoch Flohbefall auf. Dies kann dadurch erklärt werden, dass die Entwicklung von Flöhen im Lebensraum der Wirtstiere stattfindet. Dieser Lebensraum ist meist ein beheizter Wohnraum, indem die Vermehrung von Flöhen und die Infestation der Wirtstiere im Winter möglich sind (Dryden, 1993).

5.5 Antiparasitäre Vorbehandlung der Wirtstiere

Der Großteil der flohbefallenen Tiere war nicht mit einem Antiparasitikum gegen Flöhe behandelt worden (Hund: 72,2%; Katze: 78,0%). Interessant war die Beobachtung, dass Flohbefall sowohl bei unbehandelten als auch bei behandelten Hunden und Katzen gleichermaßen häufig auftrat. Das berichten auch Mackensen (2006) aus Karlsruhe und Wiegand (2007) aus Nürnberg. Laut Fragebogen sind aufgrund ihrer einfachen Anwendung die am häufigsten verwendeten Floh-bekämpfungsmittel Spot on Präparate. Die hohe Befallshäufigkeit, die bei den behandelten Tieren ermittelt wurde, kann an einer fehlerhaften Anwendung durch den Tierbesitzer liegen. Wird ein Spot on Präparat lediglich ins Fell appliziert und nicht direkt auf die Haut, entsteht ein zu niedriger Wirkstoffspiegel im Körper des Wirtes, da keine Verteilung über die gesamte Körperoberfläche gewährleistet ist. Ein häufiger oder zu früh nach der Applikation erfolgter Wasserkontakt setzt ebenfalls die Wirksamkeit des Antiparasitikums herab, denn die Substanzen werden in den oberen Hautschichten und den Talgdrüsen gespeichert. Sprays werden am zweithäufigsten eingesetzt. Durch die Anwendung am ganzen Körper erscheinen sie den Befragten sicher und effektiv. Da Sprays in Flaschen und nicht nur die anzuwendende Menge abgegeben werden, ist die Einhaltung einer exakten Dosierung durch den Besitzer ungewiss. Aufgrund der langen Wirkungsdauer wenden viele Tierbesitzer Halsbänder zum Flohschutz an. Der fehlerhafte Einsatz von Antiparasitika gegen Flöhe kann als Hauptursache für die hohe Befallshäufigkeit vorbehandelter Tiere angesehen werden (Beck und Pfister, 2006).

Eine regelmäßige Anwendung eines Insektizides (nach Empfehlung des Herstellers) erfolgte nur von der Hälfte der Befragten, obwohl dies von den meisten Tierärzten empfohlen wird (Beck und Pfister, 2006). Dies kann zum einen wirtschaftliche Gründe haben, denn ein regelmäßiger Einsatz der Präparate ist kostenintensiv. Da nur sehr wenige Besitzer eine Umgebungsbehandlung durchführen, bedarf es einer eingehenderen Aufklärung im Hinblick auf die Lebensweise bzw. Entwicklung und Reinfestation von Flöhen. Bekanntlich besteht der Großteil der Flohpopulation aus Entwicklungsstadien, die sich in der Umgebung befinden. Diese können nur durch

eine insektizide Behandlung der Umgebung beseitigt werden. Allerdings stehen heute Präparate zur Verfügung, die am Tier angewendet werden, aber auch eine insektizide Wirkung in der Umgebung haben (Rust, 2005).

5.6 Lebensraum und Haltungsart der Wirtstiere

Es zeigten sich keine Unterschiede zwischen den Befallshäufigkeiten in Leipzig-Stadt und Leipziger Raum. Rudzinska und Sulgostowska (1996, Polen), Chesney (1995, Südwestengland), Mackensen (2006, Karlsruhe) und Wiegand (2007, Nürnberg) konnten ebenfalls keine bedeutenden Differenzen in ihren Studien feststellen. Buske (1983), Dittmann (1983) und Steinbrink (1989) erklären die übereinstimmenden Befallshäufigkeiten damit, dass sich Reservoirs für Flöhe (Wildtiere, herrenlose Haustiere und deren Lagerstätten) gleichermaßen in der Stadt sowie auf dem Land befinden. Aus dem ländlichen Gebiet einer Kleintierklinik in Magdeburg waren allerdings mehr Hunde von Flöhen befallen als in der Stadt Magdeburg (Müller und Kutschmann, 1985). Die Autoren gehen davon aus, dass diese überwiegend jagdlich genutzten Rassen, durch ihre Nutzungsart ein höheres Infestationsrisiko hatten.

In vorliegender Studie waren die in Gruppen lebenden Katzen (ab zwei Tiere) signifikant häufiger von Flöhen befallen als Tiere in Einzelhaltung. Andere Studien (Koutinas et al., 1995; Visser et al., 2001; Bond et al., 2007) erzielten ein ähnliches Ergebnis. Rust (1994) und Krasnov und Khokhlova (2001) bestätigen, dass durch den vielfachen Kontakt zu Artgenossen mehr Übertragungsmöglichkeiten entstehen. Auch Williams (1983) und Tränkle (1989) berichten über einen höheren Infestationsdruck bei Gruppenhaltung.

Hunde, die im Garten bzw. auf einem Grundstück gehalten wurden und Katzen, die Freigang hatten, waren signifikant öfter von Flöhen befallen als ihre Artgenossen die ausschließlich in der Wohnung gehalten wurden. Im Freien befinden sich Brutstätten der Flöhe, die einer Behandlung oft nur schwer zugänglich sind und somit ein immer wiederkehrender Flohbefall zu einem dauerhaften Problem werden lässt (Buske,

1983; Dittmann, 1983; Vater und Vater, 1985; Steinbrink, 1989; Dryden, 1993; Pet`ko, 1993).

Im Gespräch mit den Katzenbesitzern flohpositiver Tiere wurde mehrfach geäußert, dass sie einen Flohbefall bei ausschließlicher Wohnungshaltung ihrer Tiere für nicht möglich halten. Das konnte allerdings widerlegt werden. In diesen Fällen war der Flohbefall auf den Besuch fremder Haustiere, Zugang zu Balkon/Treppenhaus und Gegenstände (Deckchen, Spielzeug) anderer Haustiere oder der Unterbringung in einer Tierpension, zurückzuführen.

5.7 Haarkleid und Rasse der Wirtstiere

In dieser Untersuchung zeigte sich, dass große Hunderassen (Mischlinge, Schäferhund, Labrador, Rottweiler und Terrier) öfter von Flohbefall betroffen waren als Kleine (statistisch nicht signifikant). Zum gleichen Ergebnis kommen Müller und Kutschmann (1984) in ihrer Studie aus Magdeburg. In vorliegender Studie wendeten die Besitzer kleiner Rassen regelmäßiger und auch prophylaktisch Floh-bekämpfungsmittel an (Tab. 24, S.80 im Anhang), wodurch die Tendenz erklärt werden kann. Die niedrigere Befallshäufigkeit kleiner Rassen führen Müller und Kutschmann (1984) auf die intensivere Fellpflege zurück. Zudem konnten Müller und Kutschmann (1984) sowie Durden et al. (2005) beobachten, dass jagdlich genutzte Hunderassen häufiger von Flohbefall betroffen sind. In vorliegender Studie war eine zu geringe Anzahl an Jagdhunden unter den Probanden, so dass keine statistische Aussage hierzu getroffen werden konnte.

Bei den Katzen in Leipzig waren Kurzhaarrassen deutlich häufiger von Flöhen befallen. Die Befunde lassen sich dadurch erklären, dass Langhaarkatzen aufgrund der überwiegenden Wohnungshaltung ein geringeres Infestationsrisiko haben. Außerdem investieren die befragten Besitzer langhaariger Rassekatzen bereitwilliger in Pflege und Arzneimittel, wie zum Beispiel Antiparasitika.

5.8 Geschlecht der Wirtstiere

Eine Geschlechtsprädisposition konnte in vorliegender Arbeit nicht ermittelt werden. Imai et al. (1995) und Raschka et al. (1994) schließen nach ihren Untersuchungen eine geschlechtsspezifische Prädisposition bezüglich der Befallshäufigkeit mit Flöhen aus. Demgegenüber stellten Hecking-Veltmann (1999) bei Kätzinnen und Gonzales et al. (2004) bei Hündinnen deutlich höhere Befallshäufigkeiten als bei den männlichen Tieren fest, ohne statistische Signifikanz. Thrusfield (1995) erklärt sich geschlechts-spezifisch unterschiedliche Befallshäufigkeiten durch hormonelle und genetische Determinanten.

5.9 Alter der Wirtstiere

In vorliegender Arbeit waren junge Hunde und Katzen unter 1 Jahr signifikant häufiger befallen als ältere Artgenossen. Das Ergebnis steht im Einklang mit den Beobachtungen von Hecking-Veltmann (1999) in Mönchengladbach, Wilson-Hanson und Prescott (1982) in Australien und Osbrink und Rust (1985) in Kalifornien. Im Gegensatz dazu konnten Else et al. (1977, Großbritannien) und Imai et al. (1995, Japan) keinen Zusammenhang zwischen Flohbefallshäufigkeit und Alter nachweisen. Eine Erklärung für die hohe Befallshäufigkeit junger Tiere (< 1 Jahr) ist zum einen ihr höheres Infestationsrisiko, da sich Jungtiere häufig in Lagerstätten (Wurflager) aufhalten, die als Brutstätten für Flöhe fungieren (Byron 1987; Kern et al., 1992; Robinson, 1995). Zum anderen ist ein junges Tier aufgrund seines noch unausgereiften Immunsystems anfälliger für Krankheiten und somit auch für parasitäre Erkrankungen (Muller et al., 2001).

5.11 Einzelfallstudien

In der vorliegenden Arbeit waren erwartungsgemäß in allen zehn Haushalten Flöhe und/oder ihre Entwicklungsstadien aufzufinden. Biebel (2007) in Regensburg und Wiegand (2007) in Nürnberg kommen in ihren Studien zum gleichen Ergebnis. Es ist bekannt, dass der Großteil einer Flohpopulation als Entwicklungsstadien in der Umgebung des Wirtes lebt (Genchi, 1992; Sousa, 1997). In dieser Untersuchung lag die höchste Belastung am Schlafplatz der Tiere vor. Einige Studien belegen, dass die Verteilung der Entwicklungsstadien ein bestimmtes Muster hat, denn an den Ruhe-, Futter- und Schlafplätzen finden sich die meisten Parasiten (Kern et al., 1992; Robinson, 1995; Beck und Pfister, 2004).

Das geringe Auffinden von **adulten Flöhen** entspricht den Erwartungen, denn Adulte halten sich permanent auf ihrem Wirt auf (Dryden, 1989; Baker und Elharam, 1992). Falls dies ausnahmsweise nicht der Fall ist, ziehen sie sich an geschützte Stellen zurück (Mason, 1993). Durch ihre Mobilität können sie sich außerhalb des Untersuchungsbereichs aufhalten und haben sich so der Probenentnahme entzogen. **Flohkot und Floheier** waren an den untersuchten Stellen am zahlreichsten. Während der Ruhezeiten des Wirtes werden die meisten Eier gelegt und der meiste Flohkot abgesetzt (Kern et al., 1992). Da Eier und Flohkot vom Wirtstier abfallen verbleibt deren Großteil am Schlafplatz bzw. dessen Umgebung. Aus diesem Grund enthielt der Großteil der Staubsaugerproben Flohkot und Floheier.

Flohlarven entwickeln sich vorrangig an den Liegeplätzen ihrer Wirte, da hier genügend Futter vorhanden ist (Dryden und Rust, 1994; Robinson, 1995). In vorliegender Studie waren nur wenige Larven in den Staubsaugerproben enthalten. Die geringe Anzahl aufgefundener Larven lässt sich dadurch erklären, dass sich einfaches Staubsaugen nur bedingt eignet Flohlarven zu erfassen (Beck und Pfister, 2004). Durch ein verbessertes Saugsystem mit Filter erhöht sich die Wahrscheinlichkeit auch Flohlarven zu gewinnen (Klayman und Schillhorn Van Veen, 1981). Aufgrund der Tatsache, dass sich Larven fortbewegen können und zur Weiterentwicklung dunkle und ruhige Plätze aufsuchen, könnte zusätzlich die geringe Anzahl an Larven erklärt werden (Byron, 1987; Kern, 1991).

Bei Betrachtung des Materials der untersuchten Stellen fiel auf, dass auf Fliesen die wenigsten Entwicklungsstadien zu finden waren. Durch die für die Flohentwicklung ungünstige Oberflächenbeschaffenheit von Fliesen und die gründlichere Reinigungsmöglichkeit wird die Anzahl der Parasitenstadien reduziert. Die meisten Entwicklungsstadien sind auf Teppichböden zu finden, da Teppich einen idealen Untergrund für Flöhe bietet (Dryden und Smith, 1994; Miller et al., 2000).

6 Zusammenfassung

In vorliegender Arbeit wurden im Raum Leipzig zwischen 1. Juli 2003 und 30. Juni 2004 durch die Untersuchung von 645 Hunden und 623 Katzen epidemiologische Daten zur Populationsdynamik von Flöhen erfasst. Um Erkenntnisse zum Vorkommen und Verbreitung von Flöhen und ihren Entwicklungsstadien an Lagerstätten der Tiere zu erlangen, wurden zehn Einzelfallstudien in Haushalten mit flohpositiven Haustieren durchgeführt.

Die durchschnittliche Befallsextenstität betrug 5,6% beim Hund und 16,1% bei der Katze. Im saisonalen Verlauf zeigten sich beim Hund die höchsten Werte im Juni, Juli, August und Oktober ($\bar{x}=10,4\%$) und die Niedrigsten im November und Dezember ($\bar{x}=1,9\%$). Bei der Katze lag ein deutliches Maximum im Juli (35,4%) vor. Junge Hunde und Katzen unter einem Jahr waren signifikant häufiger von Flöhen befallen als ältere Artgenossen. Die Befallsintensität lag durchschnittlich bei 2,5 Flöhen pro Hund und 2,9 Flöhen pro Katze. Die dominierende Flohspezies war *Ctenocephalides felis* (Hund: 84,1%; Katze: 97,5%). Des Weiteren wurden *Ctenocephalides canis* (Hund: 13,7%; Katze: 2,5%), *Ceratophyllus gallinae* (Hund: 1,1%) und *Megabothris turbidus* (Hund: 1,1%) nachgewiesen. Überwiegend handelte es sich um Monoinfestationen mit *C. felis*. Bei der Katze zeigte sich eine deutlich höhere Befallsextenstität bei Kurzhaarkatzen (16,8%) gegenüber Langhaarkatzen (8,9%). Interessant war die Beobachtung, dass die Tiere mit insektizider Vorbehandlung genauso häufig von Flöhen befallen waren (Hund: 5,8%; Katze: 14,8%) wie die nicht behandelten Tiere (Hund: 5,5%; Katze: 16,5%). Hinsichtlich der Haltungsbedingungen zeigte sich, dass in Gruppen und im Freien gehaltene Hunde und Katzen am häufigsten von Flöhen heimgesucht wurden. Die Fragebogenauswertung zeigte, dass die Ergebnisse dieser Studie weitgehend mit der Einschätzung der Tierbesitzer übereinstimmten. Allerdings bedarf es einer besseren Aufklärung des Tierbesitzers hinsichtlich korrekter Bekämpfung.

Die Ergebnisse der durchgeführten Einzelfallstudien verdeutlichen die Notwendigkeit einer integrierten Flohbekämpfung. In jedem Haushalt konnte der Nachweis von Flöhen und Entwicklungsstadien erbracht werden. Die höchste Belastung lag am Schlafplatz der Haustiere vor.

7 Summary

In this study, epidemiological data about flea population dynamics was compiled from dogs and cats in the Leipzig area. Pet owners were interviewed through a questionnaire. Ten case studies were performed to obtain additional data regarding the occurrence, distribution and development of fleas in households.

The mean flea infestation rate for dogs was 5,6% and for cats 16,1%. Higher rates were detected in dogs from June through August and October (\bar{x} =10,4%), while infestation rates were lowest from November to December (\bar{x} =1,9%). The highest infestation rate for cats was recorded in July (35,4%). Both cats and dogs younger than one year of age exhibited the highest infestation rate. The mean intensity of infestation was 2,5 fleas per dog and 2,9 fleas per cat. *Ctenocephalides felis* was the dominant flea species (dogs: 84,1%; cats: 97,5%). Additional flea species were found in a smaller percentage of animals: *Ctenocephalides canis* (dogs: 13,7%; cats: 2,5%), *Ceratophyllus gallinae* (dogs: 1,1%) and *M. turbidus* (dogs: 1,1%). Monoinfestations with *C. felis* predominated. Shorthaired cats showed a markedly lower infestation rate of than long-haired cats. There was no significance in flea infestation between treated or untreated hosts. The living conditions influenced the frequency of infestation. Cats and dogs that lived in outdoor groups had higher infestation rates than their indoor counterparts.

Based on evaluating the questionnaire results more information is needed regarding owner attempts to control infestation.

The case studies results the necessity of an integrated flea control. Fleas and developmental stages were found in each of the ten case studies. Highest contaminations were found in animal sleeping areas.

8 Literaturverzeichnis

AKIN D.E.: Relationship between feeding and reproduction in the cat flea *Ctenocephalides felis* (Siphonaptera: Pulicidae).
MS Thesis, University of Florida, Gainesville (1984)

ALCAINO H.A., T.R. GORMAN, R. ALCAINO: Flea species from dogs in three cities of Chile.
Vet. Parasitol. 105, 261-265 (2002)

BAKER K.P., S. ELHARAM: The Biology of *Ctenocephalides canis* in Ireland.
Vet. Parasitol. 45, 141-146 (1992)

BAKER K.P., R. MULCAHY: Fleas on hedgehogs and dogs in the Dublin area.
Vet. Rec. 119, 16-17 (1986)

BAKER N.: The touch-and-go relationship of a dog and its fleas.
Vet. Med. 80 (Suppl), 6-7 (1985)

BARDT D., E. SCHEIN: Zur Problematik von therapieresistenten Flohpopulationen am Beispiel des Stammes „Cottontail“.
Kleintierpraxis 41, 561-566 (1996)

BECK W., K. BOCH, H. MACKENSEN, B. WIEGAND, K. PFISTER: Qualitative and quantitative observations on the flea population dynamics of dogs and cats in several areas of Germany.
Vet. Parasitol. 15, 130-136 (2006)

BECK W., H.H. CLARK: Differentialdiagnosen medizinisch relevanter Flohspezies und ihre Bedeutung für die Dermatologie.
Hautarzt. 48, 714-719 (1997)

BECK W., K. PFISTER: Untersuchungen zur Populationsdynamik von Katzenflöhen (*Ctenocephalides felis*) – Das Konzept der Integrierten Flohbekämpfung.
Prakt. Tierarzt 85, 555-563 (2004)

BECK W., K. PFISTER: Fragebogenerhebungen zu Vorkommen und Bekämpfung von Flöhen bei Hunden und Katzen vorgestellt in Kleintierpraxen Deutschlands.
Berl. Münch. Tierärztl. Wochenschr. 119, 355-359 (2006)

BENTON A.H.: An atlas of the fleas of the eastern United States.
Marginal Media, Fredonia N.Y. (1980)

BERESFORD-JONES W.P.: Prevalence of fleas on dogs and cats in the area of central London.
J. Small Anim. Pract. 22, 27-29 (1981)

-
- BIEBEL S.: Untersuchungen zur Populationsdynamik von Flöhen auf Hunden und Katzen im Großraum Regensburg.
Vet. Diss. München (2007)
- BOND R., A. RIDDLE, L. MOTTRAM, F. BEUGNET, R. STEVENSON: Survey of flea infestation in dogs and cats in the United Kingdom during 2005.
Vet. Rec. 160(15), 503-506 (2007)
- BOSSARD R.L.: Mammal and flea relationships in the Great Basin Desert: from H. J. Egoscue's collection.
J. Parasitol. 92, 260-266 (2006)
- BOSSARD R.L., M.W. DRYDEN, A.B. BROCE: Insecticide susceptibilities of cat fleas (Siphonaptera: Pulicidae) from several regions of the United States.
J. Med. Entomol. 39, 742-746 (2002)
- BOSSARD R.L., N.C. HINKLE, M.K. RUST: Review of insecticide resistance in cat fleas.
J. Med. Entomol. 35, 415-422 (1998)
- BUSKE M. : Verbreitung und Vorkommen von Flöhen im Bezirk Rostock. – Vortrag 7. Tagung des Arbeitskreises Ektoparasiten, Sektion Arachno-Entomologie, Parasitol. Ges. d. DDR (Eberswalde 1983): Kurzfref.
Angew. Parasitol. 25, 55-56 (1983)
- BYRON D.W. : Aspects of the biology, behaviour, bionomics and the control of immature stages of the cat flea *Ctenocephalides felis felis* (Bouché) in the domiciliary environment.
Ph. D. Thesis, Virginia Polytechnic Institute and State University, Blacksburg (1987)
- CADIERGUES M.C., P. DELOFFRE, M. FRANC: Distribution of fleas from cats in France.
Rev. Med. Vet. 151(5), 447-450 (2000)
- CADIERGUES M.C., D. SANTAMARTA, X. MALLET, M. FRANC: First Blood Meal of *Ctenocephalides canis* (Siphonaptera: Pulicidae) on Dogs: Time to Initiation of Feeding and Duration.
J. Parasitol. 87(1), 214-215 (2001)
- CHESNEY C.J.: Species of flea found on cats and dogs in south west England: further evidence of their polyxenous state and implications for flea control.
Vet. Rec. 136, 356-358 (1995)
- CHOMEL B.B., R.W. KASTEN: Bartonellaceae.
In: Hirsh D.C., N.J. Mac Lachlan, R.L. Walker: Veterinary Microbiology.
Blackwell Oxford, 260-264 (2004)

-
- CHRISTODOULOPOULOS G., G. THEODOROPOULOS, A. KOMINAKIS, J.H. THEIS: Biological, seasonal and environmental factors associates with *Pulex irritans* infestation of dairy goats in Greece.
Vet. Parasitol. 137, 137-143 (2006)
- CLARK F.: Prevalence of the cat flea *Ctenocephalides felis* and oocyte development during autumn and winter in Leicester City, U.K..
Med. Vet. Entomol. 13, 217-218 (1999)
- COLLART M.G., W.F. HINK: Development of resistance to malathion in cat flea (Siphonaptera: Pulicidae).
J. Econ. Entomol. 79, 1570-1572 (1986)
- CRUZ-VAZQUES C., E.C. GAMEZ, M.P. FERNANDEZ, M.R. PARRA: Saisonal Occurrence of *Ctenocephalides felis felis* and *Ctenocephalides canis* (Siphonaptera: Pulicidae) Infesting Dogs and Cats in an Urban Area in Cuernavaca, Mexico.
J. Med. Entomol. 38, 111-113 (2001)
- DEMANUELL T.C.: Modern flea eradication: the best of the old and the new.
Vet. Med. 95, 701-704 (2000)
- DITTMANN I.: Vorkommen und Bekämpfung von Katzenflöhen in der Großstadt. – Vortrag 7. Tagung des Arbeitskreises Ektoparasiten, Sektion Arachno-Entomologie, Parasitol. Ges. d. DDR (Eberswalde 1983): Kurzfref.
Angew. Parasitol. 25, 56 (1983)
- DRYDEN M.W.: Host association, on host longevity and egg production of *Ctenocephalides felis felis*.
Vet. Parasitol. 34, 117-122 (1989)
- DRYDEN M.W.: Biology of fleas of dogs and cats.
Comp. Cont. Educ. Pract. Vet. 15, 569-579 (1993)
- DRYDEN M.W., S.M. GAAFAR: Blood consumption by the cat flea, *Ctenocephalides felis* (Siphonaptera: Pulicidae).
J. Med. Entomol. 29, 394-400 (1991)
- DRYDEN M.W., A.K. PRESTWOOD: Successful flea control.
Comp. Cont. Educ. Pract. Vet. 15, 821-831 (1993)
- DRYDEN M.W., M.K. RUST: The cat flea: biology, ecology and control.
Vet. Parasitol. 52, 1-19 (1994)
- DRYDEN M.W., V. SMITH: Cat flea cocoon formation and development of naked flea pupae.
J. Med. Entomol. 31, 272-277 (1994)

-
- DURDEN L.A., T.N. JUDY, J.E. MARTIN, L.S. SPEDDING: Fleas parasitizing domestic dogs in Georgia, USA: species composition and seasonal abundance. *Vet. Parasitol.* 130, 157-162 (2005)
- ECKERT J., K.T. FRIEDHOFF, H. ZAHNER, P. DEPLAZES: Parasiten und Parasitosen. In: Lehrbuch der Parasitologie für die Tiermedizin. Enke Verlag, Stuttgart, 451-457 (2005)
- EICHLER W.D.: Der Hundefloh, *C. canis*, als Vertreter der Flöhe. In: Grundzüge der veterinärmedizinischen Entomologie. Gustav Fischer Verlag Jena, 106-111 (1980)
- ELSE R.W., B.G. BAGNALL, J.J.G. PHAFF, C. POTTER: Endo- and ectoparasites of dogs and cats: a survey from practices in the East Anglian region. *J. Small Anim. Pract.* 18, 731-737 (1977)
- ENGELTHALER D.M., K.L. GAGE: Quantities of *Yersinia pestis* in fleas (Siphonaptera: Pulicidae, Ceratophyllidae, and Hystrichopsyllidae) collected from areas of known or suspected plague activity. *J. Med. Entomol.* 37(3), 422-426 (2000)
- ERICKSON D.L., C.O. JARRETT, B.W. WREN, B.J. HINNEBUSCH: Serotype differences and lack of biofilm formation characterize *Yersinia pseudotuberculosis* infection of the *Xenopsylla cheopis* flea vector of *Yersinia pestis*. *J. Bacteriol.* 188(3), 1113-1119 (2006)
- FINKELSTEIN J.L., T.P. BROWN, K.L. O'REILLY, J.Jr. WEDINCAMP, L.D. FOIL: Studies on the growth of *Bartonella henselae* in the cat flea. *J. Med. Entomol.* 39 (6), 915-919 (2002)
- FISCHER O.W., R. WAGNER: Feldstudie zur klinischen Wirksamkeit der Kombination Lufenuron/Nitenpyram bei der Behandlung der Flohallergiedermatitis (FAD) des Hundes. *Kleintier konkret* 6, 4-8 (2003)
- FOIL L., E. ANDRESS, R.L. FREELAND, A.F. ROY, R. RUTLEDGE, P.C. TRICHE, K.L. O'REILLY: Experimental infection of domestic cats with *Bartonella henselae* by inoculation of *Ctenocephalides felis* (Siphonaptera: Pulicidae) feces. *J. Med. Entomol.* 35, 625-628 (1998)
- FRANC M., P. CHOQUART, M.C. CADIERGUES: Répartition des espèces de puces reconstruées chez le chien en France. *Rev. Méd. Vét.* 149, 135-140 (1998)
- GENCHI C.: Arthropoda as zoonoses and their implications. *Vet. Parasitol.* 44, 21-33 (1992)

GONZALEZ A., Ddel. C. CASTRO, S. GONZALEZ: Ectoparasitic species from *Canis familiaris* (Linne) in Buenos Aires province, Argentina.
Vet. Parasitol., 120-123 (2004)

GOTHE R.: Pathogenese bei Befall mit Arthropoden.
Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. 98, 274-279 (1985)

GRACIA M.J., J. LUCIENTES, J.A. CASTILLI, M.A. PERIBANEZ, E. LATORRE, J. ZARATE, I. ARBEA: *Pulex irritans* infestation in dogs.
Vet. Rec. 147, 748-749 (2000)

GRANT D.I.: Parasitäre Hauterkrankungen.
In: Hauterkrankungen bei Hund und Katze.
Enke Stuttgart, 24-26, 127-128 (1991)

HAARLOV N., S. KRISTENSEN: Beiträge zur Dermatologie von Hund und Katze. 3. Flöhe von Hunden und Katzen in Dänemark.
Tierärztl. Praxis 5, 507-511 (1977)

HÄMMERLING R.: Krankheiten der Haut.
In: Kraft W., U.M. Dürr, K. Hartmann: Katzen Krankheiten. Klinik und Therapie.
Schaper Alfeld, Hannover, 5. Aufl., 494-496, 507-508 (2003)

HAIMERL M., A.M. TENTER, K. SIMON, M. ROMMEL, J. HILGER, I.B. AUTENRIETH: Seroprevalence of *Bartonella henselae* in cats in Germany.
J. Med. Microbiol. 48, 848-856 (1999)

HAMM H.: Mites, lice and fleas Ectoparasitoses in infancy childhood.
Hautarzt. 56(10), 915-924 (2005)

HARMAN D.W., R.E. HALLIWELL, E.C. GREINER: Flea species from dogs and cats in North-Central Florida.
Vet. Parasitol. 23, 135-140 (1987)

HARVEY J.W., T.W. FRENCH, D.J. MEYER: Chronic iron deficiency anaemia in dogs.
J. Am. Anim. Hosp. Assoc. 18, 946-960 (1982)

HECKENBERG K., S.D. COSTA, L.M. GREGORY, B.F. MICHAEL, R.G. ENDRIS, W.L. SHOOP: Comparison of thumb-counting and comb-counting methods to determine *Ctenocephalides felis* infestation levels on dogs.
Vet. Parasitol. 53, 153-157 (1994)

HECKING-VELTMANN J.S.: Untersuchung zum Vorkommen von Endo- und Ektoparasiten bei streunenden Katzen im Großraum Mönchengladbach.
Vet. Diss. Hannover (1999)

-
- HINAIDY H.K.: Beitrag zur Biologie des *Dipylidium caninum*.
J. Vet. Med. B 38, 329-336 (1991)
- HINKLE N.C., R.W. WADLEIGH, P.G. KOEHLER, R.S. PATTERSON: Mechanisms of insecticide resistance in a strain of cat fleas (Siphonaptera: Pulicidae).
J. Entomol. Sci. 30, 43-48 (1995)
- HINKLE N.C., P.G. KOEHLER, R.S. PATTERSON: Host Grooming Efficiency for Regulation of Cat Flea (Siphonaptera: Pulicidae) Populations.
J. Med. Entomol. 35, 266-269 (1998)
- HSU M.-H., T.-C.HSU, W.-J. WU: Distribution of Cat Fleas (Siphonaptera: Pulicidae) on the Cat.
J. Med. Entomol. 39, 685-688 (2002)
- HUNTER K.W., A.R. CAMPBELL, P.C. SAYLES: Human infestation by cat fleas, *Ctenocephalides felis* (Siphonaptera: Pulicidae), from suburban raccoons.
J. Med. Entomol. 16, 547 (1979)
- IMAI S., M. TAKEDA. T. UCHINO, M. NAKANO, Y. KOTAKE: Species distribution on fleas infesting dogs and cats in Japan.
J. Jap. Vet. Med. Assoc. 48, 775-778 (1995)
- JOSEPH S.A.: Studies of the bionomics of *C. felis orientis* (Jordan 1925)
Cheiron 10, 257-280 (1981)
- JUST F., K. PFISTER: Detection frequency of haemoplasma infections of the domestic cat in Germany.
Berl. Münch. Tierärztl. Wochenschr. 120 (5-6), 197-201 (2007)
- KALVELAGE H., M. MÜNSTER: Die *Ctenocephalides canis* und *Ctenocephalides felis* - Infestation von Hund und Katze.
Tierärztl. Praxis 19, 200-206 (1991)
- KELLY P., J.M. ROLAIN, D. RAOULT: Prevalence of human pathogens in cat and dog fleas in New Zealand.
N. Z. Med. J. 25, 118 (2005)
- KERN W.H.: Cat flea larvae – the unknown life stage.
Pest Manage 10: 20-22 (1991)
- KERN W.H. Jr., P.G. KOEHLER, R.S. PATTERSON: Diel patterns of cat flea (Siphonaptera: Pulicidae) egg and fecal deposition.
J. Med. Entomol. 29 (2), 203-206 (1992)

-
- KLAYMAN E., T.W. SCHILLHORN VAN VEEN: Vacuum cleaner method for diagnosis of ectoparasitism.
Mod. Vet. Pract. 62, 767-771 (1981)
- KORFF V.: Eine Rückschau auf die artliche Zusammensetzung der Fauna stationärer Parasiten und Flöhe und deren Befallsextenstäten bei Hunden in Deutschland im Verlauf des 20. Jahrhunderts – eine Literaturstudie.
Vet. Diss. München (2004)
- KOUTINAS A.F., M.G. PAPAZHARIADOU, T.S. RALLIS, N.H. TZIVARA, C.A. HIMONAS: Flea species from dogs and cats in Northern Greece: environmental and clinical implications.
Vet. Parasitol. 58, 109-115 (1995)
- KRÄMER F., N. MENCKE: Flea biology and control: The biology of the cat flea. Control and prevention with Imidacloprid in small animals.
Springer Berlin (2001)
- KRASNOV B.R., I.S. KHOKHLOVA: The effect of behavioural interactions on the transfer of fleas (Siphonaptera) between two rodent species.
J. Vector. Ecol. 26, 181-190 (2001)
- KRASNOV B.R., I.S. KHOKHLOVA, L.J. FIELDEN, N.V. BURDELOVA: Effect of air temperature and humidity on the survival of pre-imaginal stages of two flea species (Siphonaptera: Pulicidae).
J. Med. Entomol. 38, 629-637 (2001)
- KRASNOV B.R., G.I. SHENBROT, I.S. KHOKHLOVA: Sampling fleas: the reliability of host infestation data.
Med. Vet. Entomol. 18, 232-240 (2004)
- KRASNOV B.R., G.I. SHENBROT, I.S. KHOKHLOVA, R. POULIN: Relationships between parasite abundance and the taxonomic distance among a parasite`s host species: an example with fleas parasitic on small mammals.
Int. J. Parasitol. 34, 1289-1297 (2004)
- KRASNOV B.R., G.I. SHENBROT, S.G. MEDVEDEV, V.S. VATSCHENOK, I.S. KHOKHLOVA: Host-habitat relations as an important determinant of spatial distribution of flea assemblages (Siphonaptera) on rodents in the Negev Desert.
Parasitology 114, 159-173 (1997)
- KRASNOV B.R., M. STANKO, I.S. KHOKHLOVA, D. MIKLISOVA, S. MORAND, G.I. SHENBROT, R. POULIN: Relationships between local and regional species richness in flea communities of small mammalian hosts: saturation and spatial scale.
Parasitol. Res. 98, 403-413 (2006)

-
- KRISTENSEN S., N. HAARLOV, H. MOURIER: A study of skin diseases in dogs and cats. IV. Patterns of flea infestation in dogs and cats in Denmark.
Nord. Vet. Med. 30, 401-413 (1978)
- LEWIS D.T., P.E. GINN, G.A. KUNKLE: Clinical and histological evaluation of immediate and delayed flea antigen intradermal skin test and flea bite sites in normal and flea allergic cats.
Vet. Dermatol. 10, 29-37 (1999)
- LOFTIS A.D., W.K. REEVES, D.E. SZUMLAS, M.M. ABBASSY, I.M. HELMY, J.R. MORIARITY, G.A. DASCH: Surveillance of Egyptian fleas for agents of public health significance: *Anaplasma*, *Bartonella*, *Coxiella*, *Ehrlichia*, *Rickettsia* and *Yersinia pestis*.
Am. J. Trop. Med. Hyg. 75, 41-48 (2006)
- LOZÁN J.L.: Angewandte Statistik für Naturwissenschaftler.
Parey Verlag Berlin (1992)
- MACKENSEN H.: Untersuchungen zur Populationsdynamik von Flöhen bei Hunden und Katzen in der Region Karlsruhe.
Vet. Diss. München (2006)
- MASON K.V.: Clinical and pathophysiological aspects of parasitic skin diseases.
In: Advances in Veterinary Dermatology. Vol.2
Pergamon Pr. Oxford, 177-206 (1993)
- MC TIER T.L., N.A. EVANS, M. MARTIN-SHORT, K. GRATION: Comparison of the activity of selamectin, fipronil and imidacloprid against flea larvae.
Vet. Parasitol. 116, 45-50 (2003)
- MEHLHORN H., G. PIEKARSKI: Flöhe.
In: Grundriß der Parasitenkunde.
Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 441-446 (2002)
- MEOLA R.W., S.R. DEAN, G. BHASKARAN: Effect of Juvenile Hormon on Eggs and Adults of the Cat Flea (Siphonaptera: Pulicidae).
J. Med. Entomol. 38, 85-92 (2001)
- METZGER M.E., M.K. RUST: Effect of temperature on cat flea (Siphonaptera: Pulicidae) development and overwintering.
J. Med. Entomol. 34(2), 173-178 (1997)
- MILLER R.J., M.W. DRYDEN, A.B. BROCE, D.R. SUITER: Pupation site selection of cat fleas (Siphonaptera: Pulicidae) in various carpet types and its influence on insecticide efficacy.
J. Econ. Entomol. 93(4), 1391-1397 (2000)

MORIELLO K.A.: Zoonotic skin diseases of dogs and cats.
Anim. Health Res. Rev., 157-168 (2003)

MÜLLER J., K. KUTSCHMANN: Flohnachweise auf Hunden im Einzugsbereich der Magdeburger Poliklinik für kleine Haus- und Zootiere.
Angew. Parasitol. 26, 197-203 (1985)

MULLER G.H., R.W. KIRK, D.W. SCOTT: Arthropod parasites.
In: Small Animal Dermatology.
Saunders Philadelphia, 6. Aufl., 490-500 (2001)

NOLI C., F. SCARAMPELLA: Flöhe. Flohbissallergie.
In: Praktische Dermatologie bei Hund und Katze.
Schlütersche Verlag, Hannover, 246-249 (2004)

OSBRINK W.L.A., M.K. RUST: Fecundity and longevity of the adult cat flea, *Ctenocephalides felis* (Siphonaptera: Pulicidae).
J. Med. Entomol. 21, 727-731 (1984)

OSBRINK W.L.A., M.K. RUST: Seasonal abundance of adult cat fleas, *Ctenocephalides felis felis* (Siphonaptera: Pulicidae) on domestic cats in southern California.
Bull. Soc. Vector Ecol. 10, 30-35 (1985)

PET'KO B.: Domestic cats as a source of human flea infestations in towns.
Cesk. Epidemiol. Mikrobiol. Imunol. 42, 190-191 (1993)

PEUS F.: Die Flöhe.
In: Hygienische Zoologie no.5.
Verlag Dr. P. Schöps, Leipzig (1938)

PFISTER K.: Flohbefall.
In: Schnieder T. (Hrsg.): Veterinärmedizinische Parasitologie.
Parey Verlag Berlin, 549-560 (2006)

POSPISCHIL R.: Bestimmungsschlüssel häufiger Floharten.
Der praktische Schädlingsbekämpfer 6 (2002)

RASCHKA C., R. RIBBECK, W. HAUPT: Untersuchungen zum Ektoparasitenbefall bei streunenden Katzen.
Mh. Vet. Med. 49, 257-261 (1994)

REEVES W.K., M.P. NELDER, J.A. KORECKI: *Bartonella* and *Rickettsia* in fleas and lice from mammals in South Carolina, USA.
J. Vector. Ecol. 30, 310-315 (2005)

-
- RIBBECK R., S. REHBEIN: Parasitosen.
In: Schmidt V., M.CH. Horzinek: Krankheiten der Katze. Band1
Fischer Verlag, Jena, 3. Aufl., 227-228, 234-238 (2003)
- ROBINSON W.H.: Distribution of cat flea larvae in the carpeted household environment.
Vet. Dermatol. 6, 145-150 (1995)
- ROOSJE P.J., T. WILLEMSE: Krankheiten der Haut.
In: Schmidt V., M.CH. Horzinek: Krankheiten der Katze. Band1
Fischer Verlag, Jena, 3. Aufl., 296-297 (2003)
- ROSS J., A.M. TITTENSOR, A.P. FOX, M.F. SANDERS: Myxomatosis in farmland rabbit populations in England and Wales.
Epidemiol. Infect. 103(2), 333-357 (1989)
- ROTHSCHILD M.: Recent advances on our knowledge of the order Siphonaptera.
Annu. Rev. Entomol. 20, 241-259 (1975)
- RUDZINSKA M., T. SULGOSTOWSKA: Parasitic fleas in dogs from two Warsaw shelters, urban and suburban.
Wiad. Parazytol. 42, 229-234 (1996)
- RUST M.K.: Influence of photoperiod on egg production of cat fleas (Siphonaptera: Pulicidae) infesting cats.
J. Med. Entomol. 29, 242-245 (1992)
- RUST M.K.: Interhost movement of adult cat fleas (Siphonaptera: Pulicidae).
J. Med. Entomol. 31, 486-489 (1994)
- RUST M.K.: Advances in the control of *Ctenocephalides felis* (cat flea) on cats and dogs.
Trends Parasitol. 21, 232-236 (2005)
- RUST M.K., M.W. DRYDEN: The biology, ecology and management of the cat flea.
Annu. Rev. Entomol. 42, 451-473 (1997)
- RUST M.K., D.A. REIERSON: Activity of insecticides against the preemerged adult cat flea in the cocoon (Siphonaptera: Pulicidae).
J. Med. Entomol. 26, 301-305 (1989)
- SACHS L.: Angewandte Statistik. Anwendung statistischer Methoden.
Springer Verlag, Berlin, 11. Auflage (2002)
- SCHEIDT V.J.: Flea allergy dermatitis.
Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract. 18, 1023-1042 (1988)

-
- SCHOLTYSIK G., ST. STEUBER: Antiparasitäre Chemotherapie.
In: Frey H.H., W. Löscher: Lehrbuch der Pharmakologie und Toxikologie für die Veterinärmedizin.
Enke Verlag Stuttgart, 2. Aufl., 433-448 (2002)
- SHAW S.E., M.J. KENNY, S. TASKER, R.J. BIRTLES: Pathogen carriage by cat flea *Ctenocephalides felis* (Bouche) in the United Kingdom.
Vet. Microbiol. 102, 183-188 (2004)
- SILVERMAN J., A.G. APPEL: The pupal cocoon of the cat flea, *Ctenocephalides felis* (Siphonaptera: Pulicidae): a barrier to ant predation.
Proc. Entomol. Soc. Wash. 86, 660-663 (1984)
- SILVERMAN J., M.K. RUST: Some abiotic factors affecting the survival of the cat flea *Ctenocephalides felis* (Siphonaptera: Pulicidae).
Environ. Entomol. 12, 490-195 (1983)
- SILVERMAN J., M.K. RUST, D.A. REIERSON: Influence of temperature and humidity on survival and development on the cat flea, *Ctenocephalides felis* (Siphonaptera: Pulicidae).
J. Med. Entomol 18, 78-83 (1981)
- SOUSA C.A.: Fleas, Flea allergy, and Flea control, a review.
Dermatology Online Journal 3(2), 7 (1997)
- STEINBRINK H.: Flohbefallsfeststellungen im DDR-Bezirk Rostock.
Angew. Parasitol. 30, 47-50 (1989)
- STUDDERT V.P., J.H. ARUNDEL: Dermatitis of the pinnae of cats in Australia associated with the European rabbit flea (*Spilopsyllus cuniculi*).
Vet. Rec. 123, 624-625 (1988)
- SUPPERER R., H.K. HINAIDY: Ein Beitrag zum Parasitenbefall der Hunde und Katzen in Österreich.
Dtsch. Tierärztl. Wschr. 93, 383-386 (1986)
- THIEMANN T., L.J. FIELDEN, M.I. KELRICK: Water uptake in the cat flea *Ctenocephalides felis* (Pulicidae: Siphonaptera).
J. Insect. Physiol. 49, 1085-1092 (2003)
- THOMAS R.E., L. WALLENFELS, I. POPIEL: On-host viability and fecundity of *Ctenocephalides felis* (Siphonaptera: Pulicidae), using a novel chambered flea technique.
J. Med. Entomol. 33, 250-256 (1996)
- THRUSFIELD M.: Veterinary Epidemiology
Blackwell Science, London (1995)

-
- VON TSCHARNER C., R.E.W. HALLIWELL: Hypersensitivity to parasites.
In: *Advances in Veterinary Dermatology*. Vol I
Baillière Tindall Paris, 105-110 (1990)
- TRÄNKLE S.B.: Wirtsspezifität und Wanderaktivität des Katzenflohes *Ctenocephalides felis* (Bouché)
Diplomarbeit, Universität Freiburg, Freiburg (1989)
- UNGEMACH F.R.: Antiparasitika.
In: Löscher W., F.R. Ungemach, R. Kroker: *Pharmakotherapie bei Haus- und Nutztieren*.
Parey Berlin, 4. Aufl., 277-289 (1999)
- VATER G., A. VATER: Flöhe (Siphonaptera) beim Menschen. Befundanalyse 1961-1983 im Bezirk Leipzig (DDR) Teil I und II
Angew. Parasitol. 26, 27-38 (1985)
- VISSER M., S. REHBEIN, C. WIEDEMANN: Species of flea (Siphonaptera) infesting pets and hedgehogs in Germany.
J. Vet. Med. B 48, 197-202 (2001)
- VOIGT T.: Flöhe – Gesundheitsrisiko für Mensch, Katze und Hund.
Med. Monatsschr. Pharm. 28, 427-436 (2005)
- WALKER R.L.: Mollicutes.
In: Hirsh D.C., N.J. Mac Lachlan, R.L. Walker: *Veterinary Microbiology*.
Blackwell Oxford, 240-249 (2004)
- WALL R., D. SHEARER: Fleas (Siphonaptera)
In: *Veterinary Ectoparasites: Biology, Pathology and Control*.
Blackwell Science, London, 143-160 (2001)
- WIEGAND B.: Epidemiologische Untersuchungen zum Vorkommen und zur Verbreitung von Flöhen bei Hunden und Katzen im Großraum Nürnberg/Fürth/Erlangen.
Vet. Diss. München (2007)
- WILKINSON G.T., R.G. HARVEY: Parasitic disease. Hypersensitivities.
In: *Color Atlas of Small Animal Dermatology*.
Schlütersche, Hannover, 2. Aufl., 54-56, 133-137 (1994)
- WILLEMSE T.: Pulikose. Flohbißallergie.
In: *Klinische Dermatologie von Hund und Katze*.
Schattauer, Stuttgart, 38-39, 52-53 (1991)
- WILLIAMS B.: Reproductive success of cat fleas, *Ctenocephalides felis*, on calves as unusual hosts.
Med. Vet. Entomol. 7, 94-98 (1993)

WILSON-HANSON S., C. PRESCOTT: A survey of parasites in cats.
Austr. Vet. J. 59, 194 (1982)

YAO K.P., K.E. NGORAN, M. FRANC: Some ecological parameters of
Ctenocephalides felis strongylus (Jordan, 1925) (Siphonaptera: Pulicidae).
Parasite. 13, 159-164 (2006)

YERUHAM I., S. ROSEN, A. HADANI: Mortality in calves, lambs and kids caused by
severe infestation with the cat flea *Ctenocephalides felis felis* (Bouche, 1835) in Israel.
Vet. Parasitol. 30, 351-356 (1989)

ZAKSON M., L.M. GREGORY, R.G. ENDRIS, W.L. SHOOP: Effect of combing time
on cat flea (*Ctenocephalides felis*) recovery from dogs.
Vet. Parasitol. 60, 149-153 (1995)

ZIETZ B.P., H. DUNKELBERG: The history of the plague and the research on the
causative agents *Yersinia pestis*.
Int. J. Hyg. Environ. Health 207, 165-178 (2004)

9 Lebenslauf

Name: Kirke Boch

Anschrift: Scharnhorststr.12, 04275 Leipzig

Geburtsdatum: 05.04.1977

Geburtsort: München

Familienstand: ledig, 1 Kind: Emma Katharina, geb. 11.03.2006

Schulbildung:
1983 - 1987 Grundschule Anzing
1987 - 1996 Franz-Marc-Gymnasium Markt Schwaben

Studium:
1996 – 2002 Veterinärmedizinische Fakultät der Universität Leipzig

Berufliche Tätigkeiten:
2002 - 2003 Wissenschaftliche Mitarbeiterin
Institut für Virologie der Veterinärmedizinischen Fakultät der
Universität Leipzig
2004 – Mai 2006 Tierärztliche Assistentin
Kleintierpraxis Dr. S. Gothe, Nordhausen

seit Mai 2006 Elternzeit

10 Danksagung

Herrn Prof. Dr. Kurt Pfister danke ich für die Überlassung des Themas, das viele interessante Erlebnisse mit sich brachte und die jederzeit gewährte Hilfestellung.

Herrn Dr. med. vet. Wieland Beck danke ich für seine stetige und motivierende Unterstützung und seine fachlich kompetente Betreuung.

Mein besonderer Dank gilt den Tierärzten Herrn Dr. Kühn, Herrn Dr. Neumann, Frau Petermann, Herrn Dr. Rieger, Frau und Herrn Dr. Seidel, Herrn Tolkendorf, ohne deren Unterstützung diese Arbeit nicht verwirklicht hätte werden können.

Frau Dr. Köhrmann und Herrn Dr. Wiedemann von der Firma Merial danke ich für die Bereitstellung der Fragebögen und Test-Kits. Herrn Visser danke ich für die Bestimmung einiger Flöhe.

Meinen Freunden danke ich für die aufbauenden Worte während meiner Schaffens-
krisen.

Meiner Familie danke ich für die immer gewährte Unterstützung.

11 Anhang

Tab. 23: Übersicht der flohpositiven Patienten

Monat	Region	Rasse	Alter (J.)	Geschl.	VB	HK	HB	UB	n (Flöhe)
07	Land	DSH	3	W	nein	lang	G+A	nein	0
07	Stadt	Malteser	0,25	W	nein	kurz	E-A	ja	2
07	Stadt	Terrier-Mix	6	W	nein	kurz	E+A	nein	0
07	Land	Bärenhund	0,25	M	nein	lang	G+A	nein	0
07	Land	Berner Sennen	4	M	ja	lang	E+A	nein	0
07	Land	Labrador	0,3	W	ja	kurz	G+A	nein	1
07	Land	Golden Retriever	0,2	W	nein	kurz	G-A	ja	3
07	Stadt	EKH	0,25	M	nein	kurz	E-A	nein	1
07	Land	EKH	0,25	W	nein	kurz	E+A	nein	1
07	Land	EKH	0,75	M	nein	kurz	G-A	ja	1
07	Stadt	EKH	3	M	nein	kurz	E-A	ja	3
07	Land	EKH	10	M	ja	kurz	G+A	nein	0
07	Land	EKH	0,2	W	nein	kurz	E-A	ja	8
07	Stadt	EKH	0,2	W	nein	kurz	E+A	ja	1
07	Stadt	EKH	0,25	M	nein	kurz	G-A	ja	2
07	Land	EKH	0,2	W	nein	kurz	G-A	nein	1
07	Stadt	EKH	13	M	ja	kurz	E-A	nein	7
07	Land	EKH	0,2	W	nein	kurz	E-A	nein	1
07	Stadt	EKH	5	M	nein	kurz	G+A	nein	0
07	Stadt	EKH	5	M	nein	kurz	E+A	nein	1
07	Stadt	EKH	0,2	W	nein	kurz	E-A	nein	3
07	Land	EKH	5	W	nein	lang	G+A	nein	2
07	Land	Perser-Mix	6	W	nein	lang	G+A	nein	0
07	Land	EKH	8	W	nein	kurz	G+A	nein	0
08	Stadt	Rottweiler	5	M	ja	kurz	E-A	nein	33
08	Stadt	Teckel	10	M	ja	kurz	E+A	nein	1
08	Stadt	Mix	2	W	ja	kurz	E+A	nein	0
08	Stadt	Mix	1	M	ja	lang	G-A	ja	0
08	Stadt	Staffordshire	5	M	nein	kurz	E-A	nein	24
08	Land	DSH	7	M	ja	lang	Z	nein	0
08	Land	EKH	4	W	nein	kurz	G-A	ja	0
08	Land	EKH	0,25	W	ja	kurz	G-A	nein	0
08	Stadt	EKH	0,25	W	nein	kurz	G-A	nein	2
08	Stadt	EKH	10	W	nein	kurz	E-A	nein	7
08	Stadt	Karhäuser	9	M	nein	kurz	E+A	nein	1
08	Stadt	Perser	11	M	nein	lang	E-A	nein	5

Monat	Region	Rasse	Alter (J.)	Geschl.	VB	HK	HB	UB	n (Flöhe)
08	Stadt	EKH	0,25	W	nein	kurz	E-A	nein	1
08	Stadt	EKH	8	W	nein	kurz	G-A	ja	3
09	Land	Teckel	11	M	nein	lang	E+A	nein	7
09	Land	Golden Retriever	7	W	nein	lang	G+A	ja	0
09	Stadt	EKH	0,75	W	nein	kurz	G-A	nein	4
09	Stadt	EKH	0,25	M	nein	kurz	E+A	nein	1
09	Stadt	EKH	4	M	nein	kurz	G-A	ja	5
09	Land	EKH	0,2	M	nein	kurz	G+A	nein	2
09	Stadt	EKH	2	M	ja	kurz	E+A	nein	4
09	Stadt	EKH	0,3	M	nein	kurz	G-A	nein	1
09	Stadt	EKH	0,25	M	nein	kurz	E+A	ja	4
09	Stadt	EKH	5	M	ja	kurz	E+A	nein	0
09	Land	EKH	0,25	W	nein	kurz	E+A	nein	1
10	Land	Briard	8	M	nein	lang	E+A	nein	2
10	Stadt	Yorkshire	0,5	M	nein	lang	E+A	ja	3
10	Stadt	Terrier-Mix	11	W	nein	kurz	E+A	ja	1
10	Land	DSH	12	M	nein	lang	G+A	nein	0
10	Land	Rottweiler	5	M	nein	kurz	Z	nein	0
10	Land	Mix	6	M	nein	lang	G-A	nein	0
10	Stadt	EKH	7	W	nein	kurz	E+A	nein	0
10	Stadt	EKH	10	M	nein	kurz	G+A	nein	8
10	Stadt	EKH	0,5	W	nein	kurz	E+A	nein	2
10	Land	EKH	0,2	W	nein	kurz	E-A	nein	4
10	Stadt	EKH	8	W	nein	kurz	E-A	nein	11
10	Stadt	EKH	8	M	nein	kurz	E-A	nein	8
10	Stadt	EKH	3	W	nein	kurz	G+A	ja	1
10	Stadt	EKH	0,75	M	ja	kurz	E+A	nein	2
11	Land	Rottweiler	8	W	nein	kurz	G+A	nein	0
11	Stadt	EKH	0,2	W	nein	kurz	E+A	nein	2
11	Land	EKH	10	M	nein	kurz	E+A	nein	1
11	Stadt	EKH	8	W	nein	kurz	E+A	nein	0
11	Stadt	EKH	12	M	ja	kurz	E+A	nein	0
11	Land	EKH	8	M	ja	kurz	G+A	nein	0
11	Stadt	EKH	0,2	W	nein	kurz	E-A	nein	0
12	Stadt	Labrador	0,75	M	ja	kurz	E-A	ja	0
12	Land	EKH	3	W	nein	kurz	G-A	nein	5
12	Stadt	EKH	9	M	ja	kurz	G+A	ja	4
12	Stadt	EKH	7	W	nein	kurz	E+A	nein	3
12	Stadt	EKH	2	M	nein	kurz	E-A	nein	2

Monat	Region	Rasse	Alter (J.)	Geschl.	VB	HK	HB	UB	n (Flöhe)
12	Land	EKH	12	M	ja	kurz	G+A	nein	0
12	Stadt	EKH	10	M	ja	kurz	E+A	nein	0
01	Stadt	Mix	1,5	W	nein	lang	E-A	nein	2
01	Stadt	Teckel-Mix	9	M	nein	lang	E+A	nein	0
01	Stadt	EKH	8	W	nein	kurz	E+A	nein	1
01	Stadt	EKH	10	W	nein	kurz	G+A	nein	0
01	Stadt	EKH	8	M	nein	kurz	E+A	nein	0
02	Stadt	Beagle	2	W	nein	kurz	E-A	nein	1
02	Stadt	Mix	10	M	nein	kurz	E+A	nein	0
02	Stadt	EKH	2	W	nein	kurz	G-A	ja	2
02	Stadt	EKH	0,6	M	nein	kurz	E+A	nein	3
02	Land	EKH	3	W	nein	kurz	G+A	nein	2
02	Land	Perser-Mix	4	M	nein	lang	G+A	nein	5
02	Land	EKH	4	W	nein	kurz	G+A	nein	1
02	Stadt	EKH	6	W	nein	kurz	G+A	nein	5
02	Stadt	EKH	2	W	nein	kurz	E+A	nein	2
02	Stadt	EKH	7	W	nein	kurz	E+A	nein	0
02	Land	EKH	8	W	ja	kurz	E+A	nein	0
03	Stadt	Staffordshire	0,2	M	nein	kurz	E-A	nein	2
03	Land	Pyrenaenhund	11	W	ja	lang	E-A	nein	0
03	Stadt	Mix	14	M	nein	lang	E-A	nein	0
03	Stadt	EKH	8	M	nein	kurz	G+A	nein	2
03	Land	EKH	6	W	nein	kurz	E+A	nein	1
03	Land	EKH	2	M	nein	kurz	E+A	nein	1
03	Stadt	EKH	5	M	nein	kurz	G+A	nein	2
03	Stadt	EKH	6	W	ja	kurz	E-A	nein	2
03	Land	EKH	6	M	ja	kurz	G+A	nein	0
03	Land	EKH	1	W	nein	kurz	G-A	nein	0
03	Land	EKH	8	M	nein	kurz	E+A	nein	0
03	Land	Karhäuser	8	W	ja	kurz	E+A	nein	0
04	Stadt	EKH	0,5	W	nein	kurz	E-A	nein	3
04	Land	EKH	5	W	ja	kurz	G+A	nein	4
04	Land	EKH	15	W	nein	kurz	G+A	nein	2
04	Stadt	EKH	3	W	nein	kurz	G+A	nein	1
04	Stadt	Perser	3	M	nein	lang	E-A	ja	1
04	Land	EKH	6	W	ja	kurz	G+A	nein	1
04	Stadt	EKH	1	W	nein	kurz	E+A	nein	4
04	Land	EKH	8	W	ja	lang	E+A	nein	0
04	Land	Maine Coon	13	M	ja	lang	E+A	nein	0

Monat	Region	Rasse	Alter (J.)	Geschl.	VB	HK	HB	UB	n (Flöhe)
05	Stadt	Mix	3	M	ja	kurz	E-A	nein	1
05	Stadt	RH-Teckel	1	M	ja	kurz	E+A	nein	0
05	Stadt	EKH	7	W	ja	kurz	G+A	nein	5
05	Land	EKH	8	W	ja	kurz	G+A	nein	5
05	Stadt	EKH	3	M	ja	kurz	G+A	nein	2
05	Stadt	EKH	3	W	ja	kurz	G+A	nein	8
05	Stadt	EKH	4	M	nein	kurz	E+A	nein	2
05	Stadt	EKH	9	W	nein	kurz	G+A	nein	4
05	Land	EKH	4	W	ja	kurz	E+A	nein	0
05	Land	EKH	8	W	ja	kurz	E+A	nein	0
05	Stadt	EKH	7	W	nein	kurz	G+A	nein	0
06	Stadt	Mix	5	M	ja	kurz	E+A	nein	1
06	Stadt	DSH-Mix	4	W	ja	lang	G-A	nein	4
06	Stadt	Mix	1,5	M	ja	lang	G-A	nein	0
06	Land	Jack-Russel	6	W	ja	kurz	E+A	nein	0
06	Stadt	EKH	6	M	nein	kurz	E+A	nein	1
06	Stadt	EKH	0,25	W	nein	kurz	G-A	ja	3
06	Stadt	EKH	2	W	nein	kurz	G+A	nein	1
06	Land	EKH	0,25	M	nein	kurz	E-A	nein	2
06	Stadt	EKH	10	W	nein	kurz	G+A	nein	0
06	Land	EKH	6	W	ja	kurz	E+A	nein	0
06	Stadt	EKH	1	W	nein	kurz	G-A	nein	0

J.=Jahre, VB=Vorbehandlung, HK=Haarkleid, HB=Haltungsbedingungen, UB=Umgebungsbehandlung, M=männlich, W=weiblich, E=Einzelhaltung, G=Gruppenhaltung, -A=ohne Auslauf, +A=mit Auslauf

Monat / Jahr Lfd.Nr.

Fragebogen zum Flohbefall bei Ihrem Hund / Ihrer Katze

Sie wohnen: in der Stadt auf dem Land andere: _____

Angaben zum Tier: Alter: ____ J. Rasse: _____ Geschlecht: m. w.

Vorbehandlung mit einem Flohmittel: ja nein wann? _____

Haarkleid: eher kurz eher lang dichte Unterwolle

1. Wie häufig ist Ihr Tier von Flöhen befallen?

oft gelegentlich selten noch nie

2. In welcher Jahreszeit beobachten Sie den Flohbefall überwiegend?

Frühling Sommer Herbst Winter

3. Woher kommen Ihrer Meinung nach die Flöhe auf Ihrem Tier?

von Kontakttieren aus der Natur aus der Wohnung
 andere

4. Wie stellen Sie den Flohbefall bei Ihrem Tier fest? anhand von:

Flöhen im Haarkleid Flohkot Juckreiz

5. Wie stark ist Ihr Tier in der Regel mit Flöhen befallen?

1-2 Flöhe 3-5 Flöhe 6-10 Flöhe >11 Flöhe

6. Wo finden Sie die meisten Flöhe?

am Tier in der Umgebung, eher abseits Ihres Tieres

7. Wie wird Ihr Tier gehalten?

Einzeltier im Haushalt ohne Auslauf Einzeltier im Haushalt mit Auslauf
 Gruppenhaltung Zwingerhaltung

8. Pflegen Sie weitere Tiere im Haushalt und wie viele?

Hunde (____) Katzen (____) andere (_____)

9. Welche Formen der verschiedenen Flohbekämpfungsmittel bevorzugen Sie?

- Bäder Puder Spot on Halsband
 Spray Tabletten Injektion durch den Tierarzt
 andere _____

10. Verabreichen Sie Ihrem Tier vorbeugend regelmäßig Flohbekämpfungsmittel?

- ja nein

11. Verwenden Sie Flohbekämpfungsmittel zur Umgebungsbehandlung (Lagerstätten der Tiere), z.B. in Form von Sprays?

- ja nein

12. Haben Sie in den letzten Jahren eine Zunahme des Flohbefalls bei Ihrem Tier festgestellt?

- ja nein

13. Wurden Sie selbst oder Familienmitglieder schon einmal von Tierflöhen befallen?

- ja nein

Abb. 26: Besitzerfragebogen

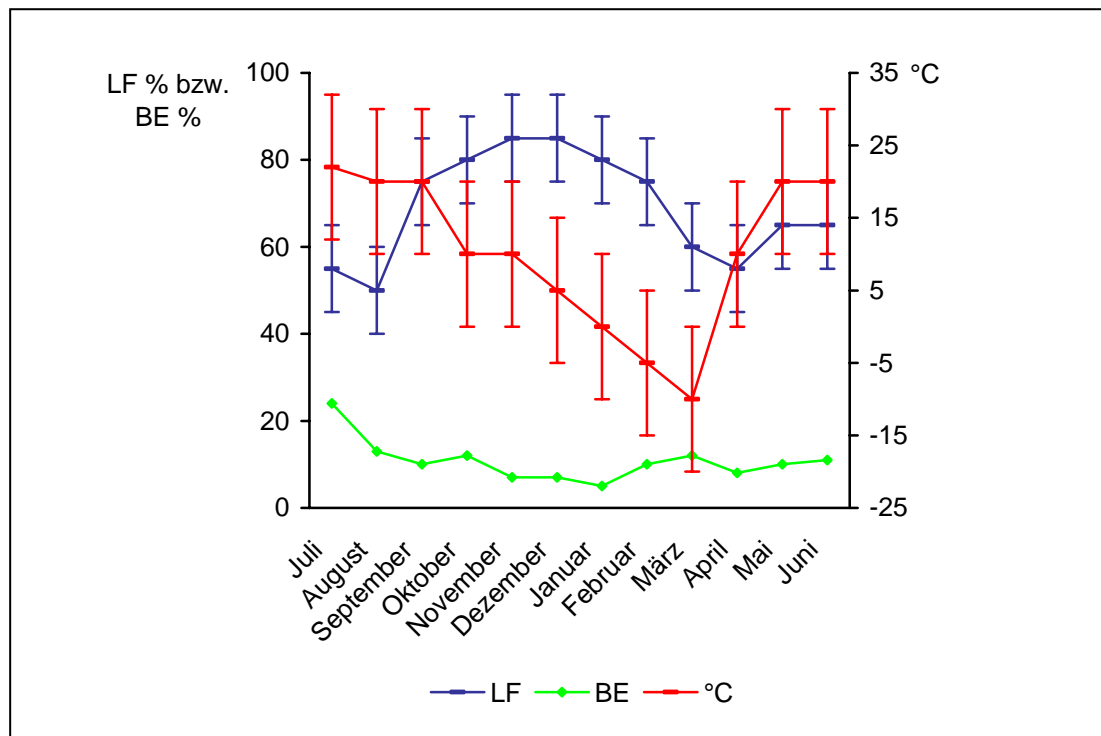


Abb. 27: Relative Luftfeuchtigkeit (LF) %, Durchschnittstemperaturen (°C) und die Befallsextensität (BE) % in Leipzig zwischen Juli 2003 und Juni 2004 (Quelle: Deutscher Wetterdienst)

Tab. 24: Auswertung des Besitzerfragebogens

Flohbefalls- häufigkeit		noch nie	gelegentlich	selten	oft
	Hund	137 (21,2%)	160 (24,8%)	313 (48,7%)	33 (5,1%)
	Katze	141 (22,6%)	134 (21,5%)	315 (50,6%)	33 (5,3%)
Saisonalität		Frühjahr	Sommer	Herbst	Winter
	Hund	158 (25,5%)	337 (52,2%)	264 (40,9%)	34 (5,3%)
	Katze	132 (21,2%)	340 (54,6%)	247 (39,6%)	42 (6,7%)
Infestations- weg		Kontakttiere	Natur	Wohnung	Andere
	Hund	424 (66,0%)	203 (31,6%)	2 (0,3%)	10 (2,0%)
	Katze	398 (66,1%)	172 (28,6%)	9 (1,5%)	17 (3,8%)
Feststellung des Floh- befalls durch		Flöhe im Haarkleid	Flohkot im Haarkleid	Flöhe und Flohkot	Juckreiz
	Hund	241 (46,6%)	27 (5,2%)	164 (31,7%)	85 (16,4%)
	Katze	194 (43,9%)	20 (4,5%)	167 (37,8%)	61 (13,8%)
Flohbefalls- intensität		1 bis 2	3 bis 5	6 bis 10	über 10
	Hund	221 (44,6%)	219 (44,2%)	44 (8,9%)	12 (2,4%)
	Katze	176 (37,4%)	218 (46,3%)	64 (13,6%)	13 (2,8%)
Fundort der Flöhe		am Tier	in der Umgebung		
	Hund	483 (98,0%)	10 (2,0%)		
	Katze	455 (97,6%)	11 (2,4%)		
Auswahl des Anti- parasitikums		Bäder	Puder	Spot on	
	Hund	85 (16,3%)	48 (9,2%)	147 (28,2%)	
	Katze	15 (3,2%)	40 (8,4%)	174 (36,6%)	
		Halsband	Spray	Tabletten	Injektion
	Hund	73 (14,0%)	146 (28,0%)	17 (3,3%)	5 (9,8%)
	Katze	116 (24,4%)	107 (22,5%)	14 (2,9%)	10 (2,1%)

Regelmäßige Anwendung		ja	nein
	Hund	339 (52,6%) kl. Rassen: 226 (35,1%) gr. Rassen: 113 (17,5%)	306 (47,4%)
	Katze	226 (36,7%)	397 (63,3%)
Umgebungs- behandlung		ja	nein
	Hund	43 (6,7%)	602 (93,3%)
	Katze	42 (6,8%)	581 (93,2%)
Zunahme der Befallshäufigkeit		ja	nein
	Hund	52 (8,6%)	593 (91,4%)
	Katze	52 (9,5%)	571 (90,5%)
Befall des Besitzers mit Tierflöhen		ja	nein
	Hund	126 (19,6%)	519 (80,4%)
	Katze	104 (16,8%)	519 (83,2%)