

Aus dem Veterinärwissenschaftlichen Department der Tierärztlichen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität München

Arbeit angefertigt unter der Leitung von Herrn Professor Dr. Kurt Pfister

Untersuchungen zur Zeckenfauna bei Katzen
in Niederbayern

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

von Katja Nitschke
aus Berlin

München, 2014

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

Dekan: Univ.-Prof. Dr. Joachim Braun

Berichterstatter: Univ.-Prof. Dr. Kurt Pfister

Korreferent/en: Priv.-Doz. Dr. Karin Schwaiger

Tag der Promotion: 12. Juli 2014

Die vorliegende Arbeit wurde nach § 6 Abs. 2 der Promotionsordnung für die Tierärztliche Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München als kumulative Dissertation gestaltet.

Das Leben und dazu eine Katze, das gibt eine unglaubliche Summe.

(Rainer Maria Rilke)

Für meine Mutter

(✻ 10.08.1947 † 16.09.2013)

In Liebe

Inhaltsverzeichnis

1. Aufgabenstellung und Ziele der Arbeit.....	1
2. Literaturübersicht.....	3
2.1. Taxonomie und Systematik.....	3
2.2. Allgemeine Morphologie der Schildzecken.....	4
2.3 <i>Ixodes ricinus</i>	6
2.3.1. Spezielle Morphologie.....	6
2.3.2. Lebensraum.....	8
2.3.3. Entwicklungszyklus.....	8
2.3.4. Wirtsspektrum.....	9
2.3.5. Saisonale Aktivität.....	10
2.3.6. Bedeutung als Vektor.....	10
2.3.7. Befallsstellen.....	12
2.3.8. Verbreitung.....	12
2.4. <i>Ixodes hexagonus</i>	14
2.4.1. Spezielle Morphologie.....	14
2.4.2. Lebensraum.....	16
2.4.3. Entwicklungszyklus.....	16
2.4.4. Wirtsspektrum.....	16
2.4.5. Saisonale Aktivität.....	17
2.4.6. Bedeutung als Vektor.....	17
2.4.7. Befallsstellen.....	18
2.4.8. Verbreitung.....	19

Inhaltsverzeichnis

2.5. <i>Ixodes canisuga</i>	20
2.5.1. Spezielle Morphologie.....	20
2.5.2. Lebensraum.....	22
2.5.3. Entwicklungszyklus.....	22
2.5.4. Wirtsspektrum.....	22
2.5.5. Saisonale Aktivität.....	23
2.5.6. Bedeutung als Vektor.....	23
2.5.7. Befallsstellen.....	24
2.5.8. Verbreitung.....	24
2.6. <i>Ixodes ventraloi</i>	25
2.6.1. Spezielle Morphologie.....	26
2.6.2. Lebensraum.....	26
2.6.3. Wirtsspektrum.....	26
2.6.4. Saisonale Aktivität.....	27
2.6.5. Bedeutung als Vektor.....	27
2.6.6. Befallsstellen.....	27
2.6.7. Verbreitung.....	27
2.7. Bedeutung der Zecken als Krankheitsüberträger bei Katzen.....	28
2.7.1. Borreliose.....	29
2.7.2. Tularämie.....	31
2.7.3. Coxiellose.....	33
2.7.4. Rickettsiosen.....	35
2.7.5. <i>Ehrlichia</i> - (Ehrlichiose) und <i>Anaplasma</i> - (Anaplasmosen) Infektionen.....	36
2.7.5.1. Anaplasmosen (Feline granulozytrophe Anaplasmosen).....	37
2.7.5.2. <i>Ehrlichia spp.</i> (Feline monozytrophe Ehrlichiose).....	38
2.7.5.3. <i>Anaplasma platys</i> Infektion (Feline thrombozytrophe Anaplasmosen).....	39
2.7.6. Feline Babesiose.....	40
2.7.7. Feline Cytauxzoonose.....	41
2.7.8. Feline Hepatozoonose.....	42

2.8. Methoden der Zeckenbekämpfung.....	43
3. Material und Methoden.....	45
3.1. Untersuchungsregion.....	45
3.2. Tierarztpraxen.....	46
3.3. Untersuchungszeitraum und Patientengut.....	47
3.4. Datenerhebung mittels Fragebogen.....	47
3.5. Parasitologischer Untersuchungsgang.....	47
3.6. Probenerfassung und Zeckenbestimmung.....	48
3.7. Statistische Auswertung.....	48
3.8. Untersuchungsgut und Zeitraum.....	50
3.8.1. Alter der Katzen.....	50
3.8.2. Geschlecht der Katzen.....	51
3.8.3. Haarkleid der Katzen.....	51
3.8.4. Katzenrassen.....	52
3.8.5. Lebensräume der Katzen.....	52
3.8.6. Haltungsformen der Katzen.....	53
3.8.7. Pflegezustände der Katzen.....	53
3.8.8. Antiparasitika.....	54
3.9. Klimadaten.....	55
4. Ergebnisse.....	57
4.1. Befallsextenstität.....	57
4.2. Befallsintensität.....	57
4.3. Zeckenarten.....	58
4.4. Verteilung/Auftreten/Befallshäufigkeit der verschiedenen Zeckenarten über den Untersuchungszeitraum.....	59
4.5. Saisonale Aktivität/ Aktivitätshöhepunkte.....	60

Inhaltsverzeichnis

4.5.1. <i>I. ricinus</i>	60
4.5.2. <i>I. hexagonus</i>	60
4.6. Befallsintensität der Katzen mit den gefundenen Zeckenarten.....	62
4.7. Fundstellen aller Zeckenstadien auf den Katzen.....	62
4.7.1. Katzen mit Einfachbefall.....	62
4.7.2. Katzen mit Mehrfachbefall.....	63
4.7.3. Befallsstellen Nymphen und Larven.....	66
4.8. Zecken-positive Katzen.....	68
4.8.1. Altersverteilung Zecken-positive Katzen.....	68
4.8.2. Geschlechterverteilung Zecken-positive Katzen.....	70
4.8.3. Haarkleid Zecken-positive Katzen.....	70
4.8.4. Rassenverteilung Zecken-positive Katzen.....	71
4.8.5. Lebensräume Zecken-positive Katzen.....	73
4.8.6. Haltungsformen Zecken-positive Katzen.....	75
4.8.7. Pflegezustände Zecken-positive Katzen.....	76
4.8.8. Behandlung Zecken-positive Katzen mit Antiparasitika.....	77
4.9. Status Zecke auf Wirtstier.....	80
5. Diskussion.....	81
5.1. Befallsintensität.....	81
5.2. Zeckenarten und Zeckenstadien.....	81
5.3. Artenspektrum und Befallshäufigkeit.....	82
5.4. Saisonale Aktivität.....	84
5.5. Fundstellen.....	85
5.6. Alter.....	86
5.7. Geschlecht.....	88

Inhaltsverzeichnis

5.8. Haarkleid und Rasse.....	88
5.9. Lebensräume.....	89
5.10. Pflegezustände.....	89
5.11. Antiparasitika.....	90
5.12. Haltungsformen.....	90
6. Zusammenfassung.....	92
7. Summary.....	93
8. Literaturverzeichnis.....	94
9. Anhang.....	109
9.1. Anzahl untersuchter Katzen/ Monat.....	109
9.2. Katzenrassen.....	109
9.3. Fragebogen.....	112
9.4. Klimadaten über den Untersuchungszeitraum.....	113
9.5 Abkürzungsverzeichnis.....	117
10. Danksagung.....	118

1. Aufgabenstellung und Ziele der Arbeit

Studien über die Zeckenfauna bei Katzen in Deutschland existieren nur sehr wenige. Diese sind bereits viele Jahre alt, weit über das Bundesgebiet verteilt und sehr lückenhaft. Für Bayern und speziell Niederbayern sind bislang keine Arbeiten dazu nachweislich publiziert worden.

In Deutschland wurden in den letzten 28 Jahren sieben Arbeiten, die sich inhaltlich u.a. mit dem Zeckenbefall bei Katzen beschäftigen, veröffentlicht. Die aktuellste Untersuchung dazu stammt aus dem Jahr 2000 (Liebisch et al., 1985; Liebisch und Walter, 1986; Cornely und Schultz, 1992; Raschka, 1994; Beichel et al., 1996; Hecking-Veltman, 1999; Dieffenbacher, 2007).

In der Zeit von 1985 bis zum Jahr 2000 wurden 3365 Katzen auf Zecken untersucht, dabei wurde bei 397 Tieren ein Befall festgestellt. Diese Zahlen sind allerdings äußerst ungenau, da manche Autoren weder Angaben über die Anzahl der untersuchten Katzen noch über die Anzahl der auf den Katzen gefundenen Zecken machen. Bei den gefundenen Zeckenarten handelte es sich um *Ixodes ricinus*, *I. hexagonus*, *I. canisuga*, *I. ventalloi* und um eine Lederzeckennympe (Liebisch et al., 1985; Liebisch und Walter, 1986; Cornely und Schultz, 1992; Raschka, 1994; Beichel et al., 1996; Hecking-Veltman, 1999; Dieffenbacher, 2007).

In all diesen Arbeiten werden entweder die Katzen oder die Zeckenarten als Nebenbefund erwähnt. Genaue Angaben über die gefundenen Zeckenarten, Saisondynamik, Befallshäufigkeit, Befallsintensität, Befallsstellen und Daten über die betroffenen Katzen (Alter, Geschlecht, Haarkleid und Rasse, Fellfarbe, Lebensraum, Behandlung mit Antiparasitika) sind lückenhaft oder fehlen ganz.

Zecken sind weltweit die wichtigsten Überträger von Tierseuchen und die zweitwichtigsten Überträger von menschlichen Krankheiten, wie beispielsweise Borreliose, Rickettsiose und Anaplasiose. In letzter Zeit ist die Anzahl der durch Zecken übertragenen Krankheiten merklich angestiegen (Pfäffle et al., 2011).

Katzen sind ebenfalls Reservoir verschiedener Infektionserreger und stellen potentielle Quellen für Infektionen des Menschen dar (Alves et al., 2009), wobei gerade die Bevölkerung in unserem Kulturkreis bekanntlich einen ausgeprägten Kontakt zu Hunden und Katzen hat (Supperer und Hinaidy, 1986).

Katzen sind, wie viele frei lebende Carnivoren, häufig Wirte für Zecken. Dies ist einerseits durch ihre Körpergröße, andererseits durch ihr Jagdverhalten mit ihrer Neigung zum Durchstöbern von Nestern und Durchstreifen dichter Vegetation bedingt. Diese Eigenschaften der Katzen liefern allen Entwicklungsstadien der Zecken günstige Bedingungen, auf diesen Wirtstieren zu parasitieren (Liebisch et al., 1985).

Ziele dieser Arbeit sollen sein:

- Gewinnung von Kenntnissen über die Zeckenfauna der Katzen in Niederbayern
- Erfassung und Auswertung der entsprechenden Daten der Katzen und Zecken, um damit wissenschaftliche Lücken schließen zu können.

Zu diesem Zweck wurden, erstmals in einer Arbeit, über einen einjährigen Untersuchungszeitraum alle Katzen aus vier verschiedenen Tierarztpraxen auf Zecken untersucht. Zudem erfolgte eine genaue Erfassung aller Daten der Patienten (Alter, Geschlecht, Rasse, Haarkleid, Lebensraum, Haltungs- und Pflegezustand, Vorbehandlung mit Antiparasitika) und die Erhebung der zeckenrelevanten Informationen (Art, Geschlecht, Entwicklungsstadien, Befallsstellen).

2. Literaturübersicht

2.1. Taxonomie und Systematik

Taxonomisch gehören die Zecken zur Klasse der Arachnida oder Spinnentiere (Deplazes et al., 2013).

Heute sind weltweit 899 valide Zeckenarten bekannt (Barker und Murrell, 2004). Sie werden in zwei Familien unterteilt: Familie Ixodidae oder Schildzecken und Familie Argasidae oder Lederzecken (Deplazes et al., 2013).

Einen Überblick über die Klassifizierung der verschiedenen Zeckenarten gibt die folgende Übersicht (nur Spezies, die von besonderem Interesse für die Praxis in Mitteleuropa sind):

Tabelle 1: Übersicht Taxonomie Zeckenarten

Reich	Eukaryota
Unterreich	Animalia
Stamm	Arthropoda
Unterstamm	Amandibulata (Chelicerata)
Klasse	Arachnida
Unterklasse	Acari
Ordnung	Metastigmata (Ixodida)
1. Familie	1. Ixodidae
Unterfamilie	Ixodinae
Gattung	<i>Ixodes</i> (ca. 250 Arten)
Arten	<i>Ixodes ricinus</i> , <i>I. hexagonus</i> , <i>I. canisuga</i>
Unterfamilie	Rhipicephalinae
Gattung	<i>Rhipicephalus</i> (80 Arten)
Arten	<i>Rhipicephalus sanguineus</i>

Gattung	<i>Dermacentor</i> (35 Arten)
Arten	<i>Dermacentor marginatus</i> , <i>D. reticulatus</i>
2. Familie	2. Argasidae
Unterfamilie	Argasinae
Gattung	<i>Argas</i> (56 Arten)
Arten	<i>Argas reflexus</i>

(Modifiziert nach Deplazes et al., 2013)

2.2. Allgemeine Morphologie der Schildzecken

Der Zeckenkörper ist ungegliedert, oval und im ungesogenen Zustand dorso-ventral abgeflacht (Deplazes et al., 2013).

Er besteht aus zwei Teilen. Am Vorderende aus dem Capitulum (Gnathosoma), am Hinterende aus dem Idiosoma (Sonenshine, 1991; Hillyard, 1996). Das Idiosoma ist weiter unterteilt in Podosoma und Opisthosoma oder Abdomen (Hillyard, 1996).

Tabelle 2: Übersicht allgemeine Morphologie von Schildzecken

Capitulum (Gnathosoma)			
Mundwerkzeuge	Palpen (= Pedipalpen)	Palpen und Cheliceren fusionieren basal zur Basis capituli	Lage: ventral der Cheliceren, bestehend aus vier Segmenten
	Cheliceren		Lage: dorsal des Hypostom, Teil des Stechapparates, bestehend aus drei Abschnitten
	Hypostom		Lage: mittig, starres, unbewegliches Stechorgan mit nach hinten gerichteten Zähnen (Dentikel)
Emargination			

Literaturübersicht

Verbindungsstelle zwischen Capitulum und Idiosoma			
Idiosoma			
dorsale Fläche	Schild	♀♀ und Nymphen: nur vorderes Drittel	♂♂: gesamte Oberfläche
	Alloscutum	gewährleistet Ausdehnung während Saugvorgang	
ventrale Fläche	Beine	Larven: sechs, Nymphen und Adulte: acht	
		sechs Abschnitte: Coxa, Trochanter, Femur, Patella, Tibia, Tarsus,	
		Coxa (= basales Segment): unbeweglich; restliche Abschnitte: verbunden durch flexible Haut, sehr beweglich (Beugung und Streckung ermöglicht Bewegung); Tarsus jedes Beines: Apotele, die ein Paar Krallen und einen Pulvillus (Haftlappen) einschließt	
		Coxa I: innere und äußere Sporen, Fehlen oder Vorhandensein solcher Bewaffnung für Identifizierung der Arten nützlich	
	Hallersches Organ	Lage: dorsale Oberfläche der Tarsi des ersten Beinpaares, Komplex aus sensorischen Vertiefungen und borstenähnlichen Sensillen, empfängt äußere Reize (Temperatur, Feuchtigkeit, Kohlendioxidkonzentration, Ammoniak, aromatische Chemikalien, Pheromone, Luftbewegungen)	
	Genitalöffnung	zwischen Coxae III oder IV	♀♀: halbrund geöffnet, ♂♂: horizontaler Schlitz
	Analöffnung	Lage: hinterer Abschnitt, bedeckt durch ein Paar beweglicher Platten; ♀♀: kurze, deutliche Analfurche	
	Atemöffnung (Stigma)	Nymphen und Adulte: groß, hinter Coxa des vierten Beinpaares; Larven: nicht vorhanden, Atmung durch Cuticula	
	Platten	nur ♂♂: sieben Platten, getrennt durch Nahtlinie (pregenitale, mittlere, anale, zwei adanale, zwei epimerale)	

(Modifiziert nach Sonenshine, 1991; Hillyard, 1996; Deplazes et al., 2013)

2.3. *Ixodes ricinus*

Nach Literaturangaben handelt es sich bei dieser Zecke um die bei Katzen am häufigsten auftretende Art (Liebisch et al., 1985; Cornely und Schultz, 1992).

Abbildung 1 zeigt vergleichend die drei Entwicklungsstadien von *I. ricinus*.

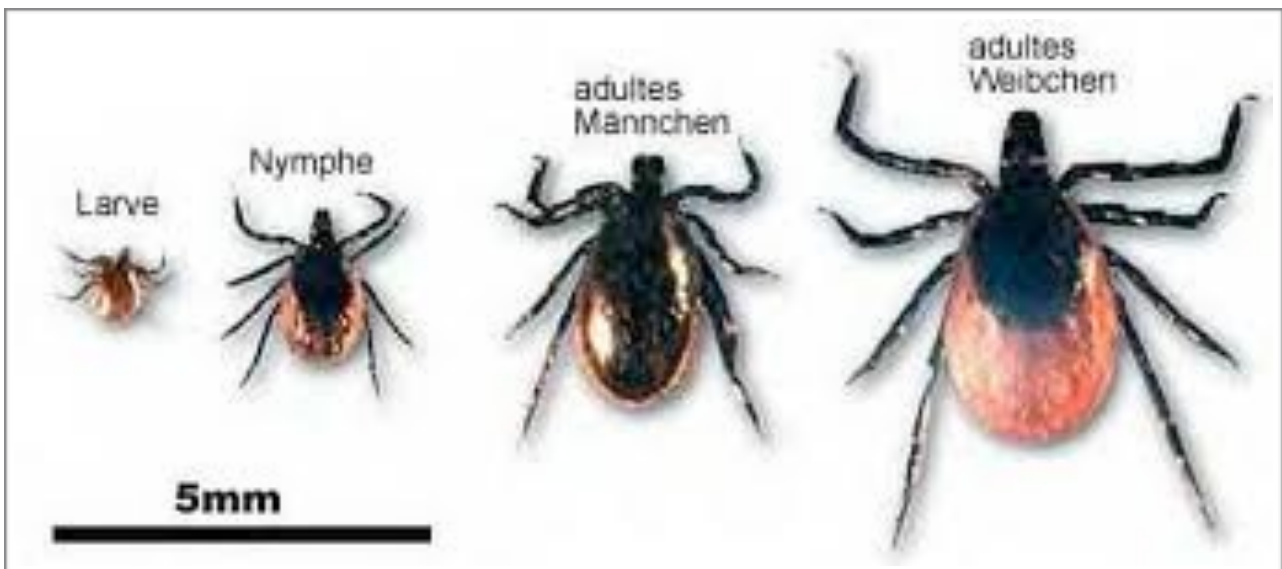


Abbildung 1: Entwicklungsstadien von *I. ricinus* (Quelle: Dissertation Anne Kupca, LMU München, 2009)

2.3.1. Spezielle Morphologie

In Tabelle 3 werden die anatomischen Unterschiede der verschiedenen Entwicklungsstadien von *I. ricinus* dargestellt.

Tabelle 3: Übersicht spezielle Morphologie der Entwicklungsstadien von *I. ricinus*:

Anatomie					
<i>I. ricinus</i>	Palpen (P)/ Hypostom (H)	Schild (S)/ Alloscutum (A)	Beine	Genital- öffnung/ Platten (nur ♂♂)	Größe/ Farbe
weiblich Adult (♀♀)	P: lang und breit, Segmente II und III länger als Basis breit ist; H: lang, apikal gerundet	S: schwarz, länger als breit, hinteres Ende breiter gerundet; A: orange	Coxae I: lange sensen- ähnliche innere Sporen, alle Coxae: äußere Sporen mehr höckerartig mit Borste, Tarsus I (von lateral betrachtet) kontinuier- liche Verjüngung	zwischen Coxae IV	ungesogen: 3 bis 4 mm, gesogen: bis zu 11 mm; stahlblau
männlich Adult (♂♂)	P: breit, aber kurz; H: lang und mit markanten Zähnen	schwarz	Coxae I: innere Sporen dreimal länger als äußere, Coxae II bis IV: verkümmerte innere Sporen	zwischen Coxae IV; pregenitale Platte: etwa zweimal so lang wie breit, mittlere Platte: viel länger als breit	2 bis 2,8 mm; schwarz
Nymphen (NN)	P: lang, Segmente II und III länger als Breite der Basis; H: lang, apikal gerundet	S: schwarz, fast kreisförmig; A: grau	Coxae I bis IV: äußere Sporen, Coxa I: innere Sporen länger als äußere		ungesogen: 1,3 bis 1,5 mm; schwarz-grau
Larven (LL)	P: lang; H: kurz und breiter als die der folgenden Stadien	S: schwarz; A: grau	Coxae I: re- duzierte innere Sporen, Coxae I bis III: deutliche äußere Sporen		etwa 0,5 mm; schwarz-grau

(Modifiziert nach Arthur, 1963; Hillyard, 1996 und Deplazes et al., 2013)

2.3.2. Lebensraum

I. ricinus benötigt eine dichte, humide und Feuchtigkeit speichernde Bodenschicht (> 75 % relative Luftfeuchtigkeit) mit einer beständig feuchten Detritusschicht (95-100 % relative Luftfeuchtigkeit) (Hillyard, 1996; Deplazes et al., 2013). Solche Bedingungen sind in Laub- und Mischwäldern mit einer Kraut- und Strauchzone, in Heidemooren und Heideländern, Graslandschaften und auf Extensivweiden mit Sträuchern, Bäumen und altem, hohem Gras zu finden (Hillyard, 1996; Deplazes et al., 2013). In Deutschland bevorzugt *I. ricinus* Erlen- und Weidenbüsche und verschiedene Grasarten, wie Wiesenschwingel, Borst- und Pfeifengras, weiterhin Adlerfarn und Binsengewächse. In ausgesprochenen Nadelwäldern ohne dichten Unterwuchs ist diese Zeckenart nicht anzutreffen (Cornely und Schultz, 1992).

2.3.3. Entwicklungszyklus

I. ricinus ist eine dreiwirtige Zeckenart (Hillyard, 1996). Der Entwicklungszyklus verläuft in drei Stadien (Deplazes et al., 2013). Die Paarung der erwachsenen Tiere kann ohne Anwesenheit des Wirtes erfolgen, findet aber meist auf einem Wirtstier statt. Die männlichen Parasiten benötigen nur sehr kleine Blutmahlzeiten bzw. kein Blut (Hillyard, 1996; Deplazes et al., 2013) Die Weibchen saugen etwa sechs bis dreizehn Tage, eventuell zwei bis drei Wochen (Hillyard, 1996; Deplazes et al., 2013). Die Larven saugen zwei bis drei Tage, die Nymphen fünf Tage (Deplazes et al., 2013) Die Dauer eines Entwicklungszyklus variiert zwischen zwei bis sechs Jahren, dauert wenigstens 1,5 Jahre, zumeist 2-3 Jahre, selten 4-5 Jahre (Sonenshine, 1993; Hillyard, 1996; Deplazes et al., 2013). Die weiblichen Tiere legen ungefähr 3000 Eier (Deplazes et al., 2013). Jedes Entwicklungsstadium kann ungesogen mindestens 1 Jahr überleben (Deplazes et al., 2013).

Abbildung 2 zeigt schematisch den Entwicklungszyklus dieser Zeckenart.

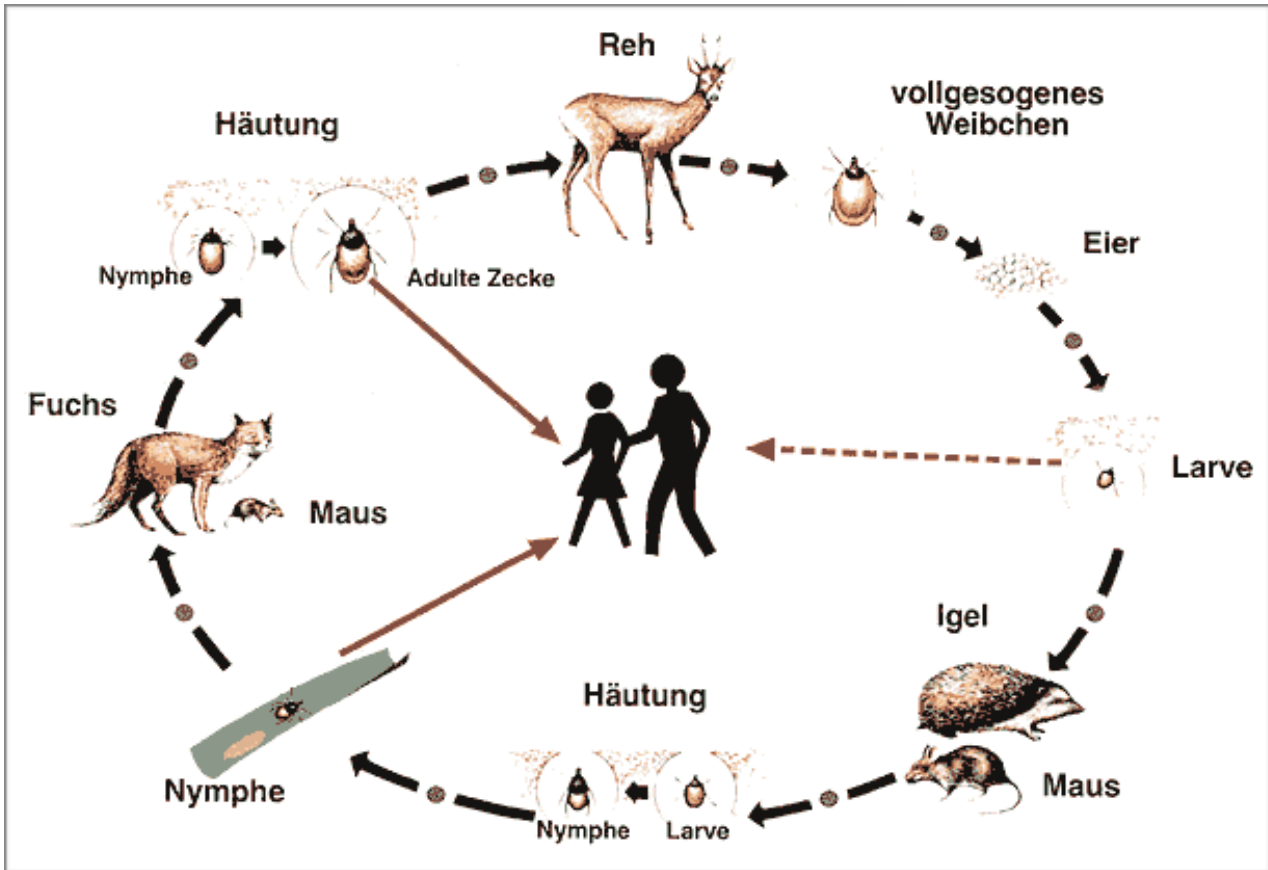


Abbildung 2: Entwicklungszyklus von *I. ricinus* (Quelle: <http://www.geo.de/GEO/natur/green-living/schleichende-gefahr-zecken-1387.html?t=img&p=2#content>)

2.3.4. Wirtsspektrum

I. ricinus dienen etwa 200 verschiedene Arten von Wild- und Haustieren als Wirte, wie beispielsweise Schafe, Rinder, Rehe, Füchse, Marder, Kleinsäuger, Vögel und Reptilien sowie Hunde und Menschen (Hillyard, 1996; Deplazes et al., 2013). Die Larven parasitieren auf Wirten in Bodennähe und befallen vor allem Kleinsäuger (Rötel-, Gelbhals- und Waldmaus). Nymphen und adulte Zecken saugen an Kleinsäugetieren, Vögeln, Reptilien und größeren Säugetieren (Deplazes et al., 2013).

2.3.5. Saisonale Aktivität

Die saisonale Aktivität ist an Veränderungen der biotischen (Wirtsart, Wirtsdichte, Wirtsverhalten, Vegetationsstruktur) und abiotischen Umweltfaktoren gekoppelt (Perret et al., 2004; Gern et al., 2008). Durch die weite Verbreitung von *I. ricinus* variiert sie deutlich (Perret et al., 2004). So zeigt diese Zecke in verschiedenen Ländern ein unterschiedliches Aktivitätsverhalten. In Algerien lässt sie ein unimodales, in Irland und auf der Krim hingegen ein bimodales Verhaltensmuster erkennen. In England finden sich beide Aktivitätsausprägungen im selben Jahr an verschiedenen Orten. Weiterhin wurde über sich ändernde saisonale Aktivitäten in verschiedenen Jahren aus Schweden, England und der Schweiz berichtet (Perret et al., 2004). So zeigten beispielsweise *I. ricinus* Nymphen in Schweden 1991 und 1992 ein bimodales, 1993 dagegen ein unimodales Verhaltensmuster (Tälleklint und Jaenson, 1996).

I. ricinus lässt in Mitteleuropa typischerweise eine bimodale Aktivität von März/ April/ Mai und September/ Oktober/ früher November erkennen (Dautel et al., 2008, Pfäffle et al., 2011). Diese beginnt erfahrungsgemäß ab einer Temperatur von 5 bis 7 °Celsius (Mehlnik und Mehlhorn, 2007; Dautel et al., 2008).

Die Beobachtung der Winteraktivität in Berlin von 2006 bis 2007 zeigt, dass dieses saisonale Aktivitätsmuster durch die Klimaerwärmung beeinflusst wird. So offenbarte *I. ricinus* selbst bei Temperaturen unter dem Schwellenwert von 6 bis 7 °Celsius und bei Nachtfrost ein wirtssuchendes Verhalten (Dautel et al., 2008).

In Zukunft werden in Mitteleuropa die Zeiten, in denen Zecken inaktiv sind, mit den allgemein ansteigenden Temperaturen kürzer werden (Gray et al., 2008).

2.3.6. Bedeutung als Vektor

In Europa ist *I. ricinus* ein wichtiger Vektor zur Übertragung von Krankheiten auf Mensch und Tier (Pfäffle et al., 2011).

Tabelle 4 zeigt die wichtigsten Infektionserreger, welche durch *I. ricinus* übertragen werden können.

Tabelle 4: durch *I. ricinus* übertragbare Infektionserreger:

Erreger und Vorkommen	Bezeichnung der Infektion bei Mensch und Tier	Wirtsspektrum
Viren		
Frühsommer-Meningo-Encephalitis (FSME) oder Tick-borne Encephalitis (TBE), Europäischer Subtyp: Mittel-, Nord-, Osteuropa	Meningoencephalitis: Mensch, TBE: Hund, Pferd	Mäuse, Cerviden, Fuchs, Rind, Schaf, Ziege, Hund, Mensch
Louping-ill-Virus (LIV): Schottland, Wales, Nord-England, Irland	Encephalitis: Mensch Louping ill: Schaf	Schaf, Ziege, Kleinsäuger, Vögel, Cerviden u.a., Mensch
Eyach-Virus (EYAV): Europa	neurologische Symptome (?): Mensch	Kaninchen, Mensch
Bakterien		
<i>Anaplasma mesaeterum</i> : Europa	apathogen	Schaf
<i>Anaplasma phagocytophilum</i> : nördliche Hemisphäre bis Asien	Humane granulozytäre Anaplasmose; Bovine, Ovine, Equine, Canine, Feline granulozytäre Anaplasmose	Schaf, Rind, Pferd, Hund, Katze, Nager, Wildwiederkäuer, Fuchs u.a., Mensch
<i>Neoehrlichia mikurensis</i> : Europa (Schweiz, Deutschland, Italien, Schweden, Russland u.a.), Asien	Neoehrlichiose: Mensch, Hund	Nager, Hund, Mensch
<i>Rickettsia helvetica</i> : Eurasien	Aneruptives Zeckenstichfieber: Mensch	Mensch
<i>Borrelia burgdorferi s.s.</i> , <i>B. garinii</i> , <i>B. afzelii</i> und <i>B. spielmanii</i> : Europa	Borreliose, Lyme Borreliose: Mensch Borreliose bei Hund, Katze, Pferd	Mensch, Schaf, Rind, Pferd, Hund, Katze, Nager u.a.
<i>Staphylococcus aureus</i> : Großbritannien (GB), Irland	Zecken- Pyämie	Schaf (Lämmer)
<i>Francisella tularensis</i> : Europa, Asien, Nordamerika	Tularämie	Mensch, Hasen, Nager
Protozoen		

Literaturübersicht

Erreger und Vorkommen	Bezeichnung der Infektion bei Mensch und Tier	Wirtsspektrum
<i>Babesia divergens</i> : Europa	Bovine Babesiose, Weiderot, akzidentelle Infektion: Mensch	Rind, Cerviden, Mensch
<i>Babesia capreoli</i> : Europa	Babesiose von Wildwiederkäuern	Reh, Rothirsch, Rentier u.a.
<i>Babesia venatorum</i> : Europa (Österreich, Schweiz, Deutschland, Italien)	akzidentelle Infektion: Mensch, Babesiose von Wildwiederkäuern	Wildwiederkäuer, Mensch
<i>Babesia motasi</i> (avirulent): West-, Mittel- und Nordeuropa	avirulent beim Tier	Schaf, Ziege
<i>Babesia microti</i> - Komplex: Europa	akzidentelle Infektion: Mensch, Nagerbabesiose	Nager, Mensch
<i>Theileria</i> sp. (Syn.: <i>T. ovis</i> , <i>T. recondita</i>): Europa (Deutschland, GB)	apathogen	Schaf, Ziege
Helminthen		
<i>Dipetalonema rugosicauda</i>	apathogen	Reh

(Modifiziert nach Eckert et al. 2005, 2008 und Deplazes et al., 2013)

2.3.7. Befallsstellen

Bei Katzen wurden vorwiegend die teilweise oder komplett vollgesogenen Weibchen an Kopf, Brust, Hals und Nacken gefunden. Bevorzugte Befallsstellen der Larven und Nymphen waren Ohrränder, Ohrmuscheln, Augenlider, Maulregion und gelegentlich der Zwischenzehenbereich (Liebisch et al., 1985). Männliche Exemplare wurden selten auf dem Wirt nachgewiesen (Liebisch et al., 1985; Hillyard, 1996).

2.3.8. Verbreitung

Der Lebensraum von *I. ricinus* erstreckt sich westlich von Portugal und Großbritannien über ganz Europa bis zu der Wolga und dem Kaspischen Meer, kaum weiter östlich (Petney et al., 2012;

Deplazes et al., 2013). Von Nord nach Süd reicht ihr Verbreitungsgebiet von Südkandinavien (66. Breitengrad) über Italien, die Türkei bis nach Nordafrika (Lindgren et al., 2000; Gray et al., 2008; Deplazes et al., 2013). Dort lebt *I. ricinus* in Habitaten von Meereshöhe bis zu Höhenlagen von 2000 m (Deplazes et al., 2013). In Europa wurde in den letzten 20 Jahren eine vertikale Ausweitung der Verbreitung von ungefähr 500 Höhenmetern festgestellt (Materna et al., 2005 und 2008). In Deutschland ist *I. ricinus* von der Küstenregion bis zu den Alpen anzutreffen (Mehlnik und Mehlhorn, 2007; Deplazes et al., 2013).

2.4. *Ixodes hexagonus*

Nach Literaturangaben ist diese Zecke die zweithäufigste Art bei Katzen (Liebisch et al., 1985) und wird deshalb oft auf diesem Wirtstier gefunden (Gern, 2005).

Abbildung 3 zeigt zwei weibliche (von links) Zecken und ein männliches Exemplar von *I. hexagonus*.



Abbildung 3: *I. hexagonus* ♀ und ♂ (Quelle: Dissertation von Elisabeth Louise Meyer-Kayser, LMU München, 2013)

2.4.1. Spezielle Morphologie

In Tabelle 5 werden die anatomischen Unterschiede der Entwicklungsstadien von *I. hexagonus* dargestellt.

Tabelle 5: Übersicht spezielle Morphologie der Entwicklungsstadien von *I. hexagonus*:

Anatomie					
<i>I. hexagonus</i>	Palpen (P)/ Hypostom (H)	Schild	Beine	Genital- öffnung/ Platten (♂♂)	Größe
♀♀	P: Segment II und III: etwas kürzer als Breite der Basis; H: kräftig und lang	sechseckig oder herzförmig	Coxae I: verjüngen sich zu schmaler, spitz zulau- fender inneren Spore, keine Sporen an Coxae II bis IV, Tarsus I (von lateral betrachtet): nahe Spitze deutlich abgestuft	auf einer Ebene mit Coxae III	ungesogen: 3,5 bis 4 mm, gesogen: bis 1,3 cm
♂♂	P: kurz und breit, apikal gerundet; H: fast zahnlos, breit und lang	lang oval	Coxae I: innere Sporen markant, Coxae I bis IV: äußere Sporen fehlen oder verkümmert	auf einer Ebene mit Coxae III; mittlere Platte: fast breit wie lang, pregenitale Platte: nahezu sechseckig, Tarsus I: gehöckert	3,5 bis 3,8 mm
NN	P: kurz, Segmente II und III: etwas kürzer als Breite der Basis; H: apikal gerundet	sechseckig und länger als breit	Coxae I: innere Sporen kürzer als bei ♀♀, Coxae I bis IV: äußere Sporen fehlen oder verkümmert		ungesogen: 1,2 bis 1,4 mm
LL	P: kurz und breit; H: apikal gerundet	meist breiter als lang	Coxae I: deutliche innere Sporen, Coxae II bis IV: keine inneren und äußeren Sporen		

(Modifiziert nach Arthur, 1963 und Hillyard, 1996)

2.4.2. Lebensraum

Bei diesem 3-wirtigen Parasiten handelt es sich um eine Wirtsnest bewohnende Zeckenart (Liebisch und Walter, 1986; Deplazes et al., 2013). Sie wird meist auf dem Wirt oder im Nest bzw. als freies nicht vollgesogenes Exemplar rings um das Nest gefunden (Hillyard, 1996). Diese Lebensweise bezeichnet man als endophiles Verhalten (Gern, 2005).

I. hexagonus ist in verschiedensten Umgebungen anzutreffen, wie Wälder und Höhlen, aber auch in städtischen oder vorstädtischen Gebieten (Hillyard, 1996).

Diese Zeckenart ist in ganz Deutschland anzutreffen. Als bevorzugter Lebensraum sind Gärten und Parklandschaften anzusehen. Eine Höhenbegrenzung in der Verbreitung stellen weder die Mittelgebirge noch die Hochgebirge dar. Fraglich ist bisher das Vorkommen auf den Nordseeinseln, aber es wird angenommen, dass *I. hexagonus* auch dort heimisch ist (Liebisch und Walter, 1986).

2.4.3. Entwicklungszyklus

Der Entwicklungszyklus dauert etwa 3 Jahre, manchmal auch länger. Alle Entwicklungsstadien saugen für ungefähr 8 Tage am gleichen Wirt (Taylor et al., 2007).

Nach der Kopulation legen die Weibchen im Herbst ungefähr 1000 bis 1500 Eier. Die Eiablage dauert etwa 15 bis 28 Tage, dies ist abhängig von Temperatur und Luftfeuchtigkeit (Hillyard, 1996; Taylor et al., 2007). Nach der Eiablage stirbt das adulte Weibchen (Taylor et al., 2007). Die männlichen Zecken befallen in der Regel keinen Wirt, sondern verbleiben im Nest, um sich dort mit den Weibchen zu paaren (Deplazes et al., 2013).

2.4.4. Wirtsspektrum

Als Wirte gelten der Igel (*Erinaceus europaeus*), wobei dieser als Vorzugswirt anzusehen ist, und alle Marderartigen, wie Frettchen (*Mustela furo*), Hermelin (*Mustela erminea*), Iltis (*Putorius putoris*), Steinmarder (*Martes foina*) und Mauswiesel (*Mustela nivalis*). Auch die Katze kommt als Haustier je nach Haltungsart und Verhalten regelmäßig in Kontakt mit *I. hexagonus* (Liebisch und Walter, 1986).

Dabei ist die hohe Intensität beim Befall mit *I. hexagonus* sehr auffällig (im Mittel 20 Zecken pro Tier). Erklärbar ist dies durch das Stöbern, zum Beispiel im Igelneß, wodurch die Katzen in der Regel von sehr vielen Exemplaren befallen werden (Liebisch et al., 1985).

2.4.5. Saisonale Aktivität

Die Saisondynamik von *I. hexagonus* ist mehr vom Verhalten des Wirtes als von Klima und Jahreszeit geprägt (Liebisch und Walter, 1986).

Diese Zeckenart verbringt die Zeit zwischen ihren Blutmahlzeiten in den Höhlen ihrer Wirte, ist deshalb ungeachtet der äußeren Witterungsverhältnisse im Sommer und Winter anzutreffen und befällt seine Wirte das ganze Jahr über (Hillyard, 1996; Beichel et al., 1996; Meyer-Kayser et al., 2012). Im Frühjahr und im Herbst ist ihre Aktivität besonders hoch (Hillyard, 1996; Deplazes et al., 2013).

Untersuchungen aus Thüringen bestätigen die ganzjährige Aktivität von *I. hexagonus*, allerdings ohne Feststellung eines signifikanten Unterschiedes zwischen den warmen (April bis September) und kalten (Januar bis März, Oktober bis Dezember) Monaten. Die Wirtstiere waren jedoch mehr von Nymphen als von weiblich adulten Zecken befallen, und diese zeigten dagegen eine signifikant höhere Befallsintensität in den kalten Monaten (Meyer-Kayser et al., 2012).

Die Anzahl der männlichen Tiere ist oft sehr gering, da sie meist keinen Wirt befallen und somit selten in Sammlungen auftauchen, wodurch ein sicherer Schluss auf deren Saisondynamik nicht möglich ist (Liebisch und Walter, 1986; Hillyard, 1996; Pfäffle et al., 2011).

2.4.6. Bedeutung als Vektor

In Tabelle 6 werden die wichtigsten Infektionserreger aufgezeigt, welche durch *I. hexagonus* übertragen werden können.

Tabelle 6: durch *I. hexagonus* übertragbare Infektionserreger:

Erreger und Vorkommen	Bezeichnung der Infektion bei Mensch und Tier	Wirtsspektrum
Viren		
Frühsommer-Meningo-Encephalitis (FSME) oder Tick-borne Encephalitis (TBE), Europäischer Subtyp: Mittel-, Nord-, Osteuropa	Meningoencephalitis: Mensch, TBE: Hund, Pferd	Mäuse, Hund, Fuchs, Rind, Ziege, Schaf, Cerviden, Mensch
Bakterien		
<i>Borrelia burgdorferi</i> s.s., <i>B. garinii</i> , <i>B. afzelii</i> und <i>B. spielmanii</i> : Europa	Borreliose, Lyme Borreliose: Mensch Borreliose bei Hund, Katze, Pferd	Mensch, Schaf, Rind, Pferd, Hund, Katze, Nager u.a.
<i>Rickettsia conorii</i> : Europa	Boutonneuse fever (Mediterranean spotted fever)	Mensch
Protozoen		
<i>Hepatozoon canis</i> : Südeuropa, Asien, Afrika	Hepatozoonose beim Tier	Hund, Rotfuchs, Schakal, Hyäne, Katze u.a.
<i>Babesia annae</i> (Syn. <i>Theileria annae</i>): Spanien	Canine Babesiose	Hund, Fuchs
<i>Babesia microti</i> : Europa	Babesiose	Mensch

(Modifiziert nach Hillyard, 1996 und Deplazes et al., 2013)

2.4.7. Befallsstellen

Die Larven und Nymphen wurden am Gesicht und an den Ohren gefunden. Weiblich adulte Zecken parasitierten, oft zusammen mit Nymphen, bevorzugt im Achselbereich der Vorderbeine, in der Leistengegend und der Perinealregion. Selten waren Flanken und Rücken befallen (Arthur, 1953). Allein nachgewiesen wurden sie auch hinter den Ohren, am Maul und Nacken, im Achselbereich sowie um die Genitalorgane und den Anus herum (Hillyard, 1996).

2.4.8. Verbreitung

I. hexagonus ist in Westeuropa weit verbreitet und in den meisten Regionen die zweithäufigste Zeckenart nach *I. ricinus*. Sie wurde in Grossbritannien, besonders im Südosten, Irland, Frankreich, Belgien, den Niederlanden, Dänemark, Island, Norwegen, Deutschland, Polen, Schweiz, Italien und Spanien nachgewiesen. Darüber hinaus erstreckt sich ihr Verbreitungsgebiet von Nordafrika über Osteuropa bis nach Südasien. In Frankreich wurde sie auf einer Höhe von bis zu 1800 Meter entdeckt (Hillyard, 1996).

In Deutschland wurde das Auftreten dieser Zecke in Bayern, Baden-Württemberg, Brandenburg und Berlin, Mecklenburg-Vorpommern, Hessen, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz, im Saarland, Thüringen und Schleswig-Holstein beschrieben (Petney et al., 2012).

2.5. *Ixodes canisuga*

2.5.1. Spezielle Morphologie

Abbildung 4 zeigt eine weibliche (links) und eine männliche *I. canisuga*.



Abbildung 4: *I. canisuga* ♀ und ♂ (Quelle: Dissertation von Elisabeth Louise Meyer-Kayser, LMU München, 2013)

Tabelle 7 zeigt die anatomischen Unterschiede der Entwicklungsstadien von *I. canisuga*.

Tabelle 7: Übersicht spezielle Morphologie der Entwicklungsstadien von *I. canisuga*:

Anatomie					
<i>I. canisuga</i>	Palpen/ Hypostom	Schild	Beine	Genital- öffnung/Platten (♂♂)	Größe
♀♀	P: breit und kurz, Segmente II und III kürzer als Breite der Basis; H: mäßig ausgeprägt	herzförmig, etwas länger als breit und mit hinten schmal gerundetem Ende	Coxae I: keine inneren und äußeren Sporen, Tarsus I (von lateral): dick, kurz, am Ende mit subapikalem Höcker	in Höhe von zweitem Intercoxal-Raum	ungesogen: 2,8 bis 3,2 mm, gesogen: bis 8 mm
♂♂	P: kurz und stumpf; H: lang, gekerbte Spitze	etwa gleichmäßig konvex an beiden Enden	nur an Coxae I: kurze, innere Sporen	in Höhe von zweitem Intercoxal-Raum; mittlere Platte: vorne schmal, hinten breit, adanale und epimerale fast so lang wie mittlere Platte	2 bis 2,2 mm
NN	P: kurz und weit; H: kurz	herzförmig, länger als breit	Coxae: keine Sporen, Tarsus I: kurz, subapikaler Höcker (von lateral betrachtet), ragt nicht heraus		1,2 bis 1,4 mm
LL	P: kurz und breit	ähnlich NN, aber breiter als lang	alle Coxae: keine inneren und äußeren Sporen		

(Modifiziert nach Arthur, 1963 und Hillyard, 1996)

2.5.2. Lebensraum

Bei *I. canisuga* handelt es sich um eine kleinhöhlenbewohnende Zecke, von der alle Entwicklungsstadien in der Höhle ihres Wirtes leben. Dort findet auch der gesamte Entwicklungszyklus statt (Liebisch et al., 1985). Die Zeiten zwischen den Saugphasen verbringen die Zecken in den Nestern und Gängen ihrer Wirtstiere. Sie sind deshalb nicht so stark von den klimatischen Bedingungen der Außenwelt abhängig wie andere Zeckenarten, die sich zur Wirtsfindung auf der Vegetation aufhalten müssen. Die auch im Winter relativ hohen Temperaturen im Wirtsnest ermöglichen eine Aktivität auch in der kalten Jahreszeit (Liebisch und Walter, 1986).

2.5.3. Entwicklungszyklus

I. canisuga hat eine verhältnismäßig dicke Haut und erträgt deshalb trockenere Umweltbedingungen (wie z.B. in Zwingern) besser als *I. ricinus*. Ihr Körper kann jedoch nicht so stark aufschwellen und sich so vollsaugen, da ihre Epicuticula weniger eng gefaltet ist. Deshalb ist die Saugphase relativ kurz und die Eiproduktion gering (Hillyard, 1996). Es werden zwischen 360 und 840, im Durchschnitt 600 Eier, produziert (Smith, 1972).

Vollgesogene Weibchen lassen sich von ihren Wirten abfallen und suchen sich dann eine Spalte bevorzugt über Bodennähe (Hillyard, 1996). Die Generationsfolge liegt zwischen 5 und 8 Monaten (Smith, 1972).

2.5.4. Wirtsspektrum

Alle saugenden Entwicklungsstadien von *I. canisuga* parasitieren üblicherweise auf mittleren bis größeren Säugetieren (Hillyard, 1996).

In Deutschland werden als Wirte der Fuchs (*Vulpes vulpes*), Iltis (*Putorius putorius*) und Steinmarder (*Martes foina*) beschrieben, wobei der zweifellos wichtigste der Fuchs ist (Liebisch und Walter, 1986). Häufig wird diese Zeckenart auch bei Hüte- und Jagdhunden gefunden (Hillyard, 1996). Larven und Nymphen parasitieren erfolgreich auf Kaninchen, Ratten und Mäusen (Smith, 1972).

In Deutschland bezeichnen Liebisch und Walter (1986) die Katze nur als Zufallswirt.

Männliche Tiere sind noch seltener auf ihrem Wirt zu finden als dies bei *I. hexagonus* der Fall ist (Hillyard, 1996).

2.5.5. Saisonale Aktivität

Alle drei Entwicklungsstadien treten zu jeder Jahreszeit auf (Liebisch und Walter, 1986; Hillyard, 1996). Es gibt kaum bzw. keine sichtbaren Ruhephasen in ihrer Entwicklung (Hillyard, 1996; Smith, 1972).

In Thüringen wurden, bis auf die Monate Mai und Juli, die weiblich adulten Zecken in geringer Intensität während des ganzen Jahres gefunden. Der Befall der Wirtstiere war während der kalten Monate (Januar bis März, Oktober bis Dezember) signifikant höher als in den wärmeren Monaten (April bis September). Allerdings waren die Wirtstiere weitaus mehr mit Nymphen von *I. canisuga* befallen. Dieser Befall war ebenfalls signifikant höher während der kalten Monate des Jahres. Auch die Befallsintensität und die Befallsdichte mit Larven waren in den kalten Monaten signifikant höher als in den warmen Monaten (Meyer-Kayser et al., 2012).

2.5.6. Bedeutung als Vektor

Tabelle 8 zeigt die Infektionserreger, welche durch *I. canisuga* übertragen werden können.

Tabelle 8: durch *I. canisuga* übertragbare Infektionserreger:

Erreger und Vorkommen	Bezeichnung der Infektion bei Mensch und Tier	Wirtsspektrum
Bakterien		
<i>Borrelia burgdorferi</i> s.s., <i>B. garinii</i> , <i>B. afzelii</i> und <i>B. spielmanii</i> : Europa	Borreliose, Lyme Borreliose: Mensch, Borreliose bei Hund, Katze, Pferd	Mensch, Schaf, Rind, Pferd, Hund, Katze, Nager u.a.
<i>Pasteurella pestis</i> : Russland	Pest	
Protozoen		
<i>Babesia missiroli</i> ?	Babesiose	Dachs ?

(Modifiziert nach Hillyard, 1996 und Deplazes et al., 2013)

2.5.7. Befallsstellen

Diese Zeckenart wurde hauptsächlich im Kopf- und Nackenbereich der Wirtstiere gefunden (Smith, 1972).

2.5.8. Verbreitung

I. canisuga wurde in Grossbritannien, Irland, Deutschland, Frankreich, Belgien, Niederlande, Dänemark, Schweiz, Italien, Nordspanien und ostwärts bis nach Südasien nachgewiesen. In Frankreich wurde sie selten über 1000 Meter entdeckt (Hillyard, 1996).

In Deutschland wurde diese Zecke in Bayern, Baden-Württemberg, Brandenburg, Hessen, Rheinland-Pfalz, Nordrhein-Westfalen, Mecklenburg-Vorpommern, Thüringen, Niedersachsen und Berlin gefunden (Petney et al., 2012). Ihr Vorkommen auf Nordseeinseln ist fraglich (Liebisch und Walter, 1986).

Ein erhöhtes Auftreten von *I. canisuga* wurde in Hundezwingern und Katzenpensionen beobachtet (Liebisch und Walter, 1986; Hillyard, 1996; Ogden et al., 2000). Sie kann dort endemisch werden (Deplazes et al., 2013).

2.6. *Ixodes ventalloi*

Diese Zeckenart wurde erstmals 1993 in Deutschland gefunden. Es handelte sich dabei um ein teilweise gesogenes weibliches Exemplar, welches auf einer Katze parasitierte. Dieser Fund lag weit außerhalb des üblichen Verbreitungsgebietes der Zecke (Petney et al., 1996).

Die Abbildungen 5 und 6 zeigen eine gesogene weiblich adulte *I. ventalloi*.



Abbildung 5: gesogene weibliche *I. ventalloi* (dorsale Ansicht)

(Quelle: www.dartmoorcaml.co.uk)



Abbildung 6: gesogene weibliche *I. ventalloi* (ventrale Ansicht)

(Quelle: www.dartmoorcaml.co.uk)

2.6.1. Spezielle Morphologie

Tabelle 9 stellt die morphologischen Unterschiede der Entwicklungsstadien von *I. ventalloi* dar.

Tabelle 9: Übersicht spezielle Morphologie der Entwicklungsstadien von *I. ventalloi*:

Anatomie					
<i>I. ventalloi</i>	Palpen (P)/ Hypostom (H)	Schild	Beine	Genital- öffnung/Platten (♂♂)	Größe
♀♀	P: breit und lang, Segmente II und III länger als Breite der Basis; H: kräftig	fast sechseckig, etwa so breit wie lang	Coxae I: lange innere, dürftige äußere Sporen	auf Höhe Coxae IV	ungesogen: 2 bis 2,1 mm, gesogen: bis 5 mm
♂♂	P: kurz und breit; H: stark gezähnt		Coxae I: kräftige innere Sporen, Coxae I bis IV: reduzierte äußere Sporen; Tarsus I: deutlicher subapikaler Höcker		1,4 bis 1,5 mm
NN	P: Segmente II und III so lang wie Basis breit		Coxae I: innere und äußere Sporen fast gleich		ungesogen: 1 bis 1,2 mm

(Modifiziert nach Hillyard, 1996)

2.6.2. Lebensraum

I. ventalloi lebt in der Regel im Bau seines Hauptwirtes, des Kaninchens (Hillyard, 1996).

2.6.3. Wirtsspektrum

Im nordwestlichen Europa ist das Kaninchen für alle Entwicklungsstadien von *I. ventalloi* der Hauptwirt. Häufig parasitiert diese Zeckenart auch auf Hauskatzen. Weitere Wirte können Igel,

Füchse, Steinmarder und Dachse sein. Viele dieser Säugetiere sind die natürlichen Feinde der Kaninchen. Gelegentlich kann *I. ventalloi* auch auf Vögeln parasitieren, insbesondere bei Arten, die auf dem Boden leben. Eidechsen und Nagetiere sind oft die Wirte der Larven und Nymphen. Die männlichen Zecken werden nicht auf den Wirten gefunden (Hillyard, 1996).

2.6.4. Saisonale Aktivität

Die Nymphen erscheinen während des Sommers und zeigen eine andauernde Aktivität bis zum Winter. Die adulten Tiere sind besonders während des Winters aktiv. Sie paaren sich im Frühling auf den Wirten, dabei saugt das weibliche Tier am Wirt (Hillyard, 1996).

2.6.5. Bedeutung als Vektor

Tabelle 10 zeigt den bislang bekannten Infektionserreger, der durch *I. ventalloi* übertragen werden kann.

Tabelle 10: durch *I. ventalloi* übertragbarer Infektionserreger:

Erreger und Vorkommen	Bezeichnung der Infektion bei Mensch und Tier	Wirte
Eyach- Virus (EYAV): Europa	Mensch: neurologische Symptome ?	Kaninchen, Mensch

(Modifiziert nach Hillyard, 1996 und Deplazes et al., 2013)

2.6.6. Befallsstellen

Meistens sind der Kopf und der Halsbereich befallen (Hillyard, 1996).

2.6.7. Verbreitung

I. ventalloi kommt begrenzt in Südwest-England (Lundy und Scilly-Inseln), auf den Kanalinseln, im Westen Deutschlands, in Frankreich, Spanien und Nordafrika vor (Hillyard, 1996).

2.7. Bedeutung der Zecken als Krankheitsüberträger bei Katzen

Während beim Hund über zeckenübertragende Krankheiten viel berichtet wird und zahlreiche Studien und Fallberichte existieren, ist im Gegensatz dazu bei der Katze nur relativ wenig bekannt (Shaw et al., 2001).

Warum das so ist, darüber kann nur spekuliert werden. Einerseits könnte es sein, dass solche Infektionskrankheiten wie FSME, Borreliose oder die Feline granulozytäre Ehrlichiose bei der Katze nicht genügend diagnostiziert werden, da diese als Differentialdiagnose zu selten mit einbezogen werden. Andererseits könnten die genannten Erreger für die Katze weniger pathogen sein, oder aber deren Übertragungswahrscheinlichkeit ist geringer, weil sich Katzen ihre Zecken oft sehr schnell und auch mit Erfolg selber entfernen (Schaarschmidt-Kiener et al., 2009).

Zur Vollständigkeit finden auch jene Krankheiten eine Erwähnung, wie z. B. Feline Cytauxzoonose, Feline Babesiose und Feline Hepatozoonose, obwohl diese bei uns in Mitteleuropa gar nicht bzw. vereinzelt auftreten oder aufgetreten sind.

2.7.1. Borreliose

Obwohl bei Katzen *B. burgdorferi* serologisch in Europa nachgewiesen ist (Lindner und Böckel, 1995), wurde noch über keine natürlich vorkommende Infektion mit einer klinischen Borreliose berichtet. Es existieren keine Veröffentlichungen über die Charakterisierung der Genospezies der bei Katzen vorkommenden Borrelien-Isolate (Shaw et al., 2005; Krupka und Straubinger, 2010). Die Untersuchungsergebnisse von Shaw et al. (2005) erlaubten erstmals den molekularen Beweis einer natürlich vorkommenden Infektion mit *B. burgdorferi* bei Katzen.

Tabelle 11 zeigt eine Übersicht über Erreger, Vektor, Verbreitung, Klinik und Diagnostik der Borreliose bei Katzen.

Tabelle 11: Übersicht Borreliose bei der Katze

Borreliose				
Erreger	Vektor	Verbreitung	Klinik	Diagnostik
gram-negative Bakterien aus Familie der Spirochaetaceae, Europa: <i>Borrelia afzelii</i> , <i>B. garinii</i> , <i>B. valaisiana</i> , <i>B. lusitaniae</i>	Mitteleuropa: alle drei Stadien von <i>I. ricinus</i> ; transovarielle und transstadiale Erregerübertragung	Nordamerika, Europa, Asien, Nordafrika	nach experimenteller Infektion: Fieber, Lahmheit, Hyperämie in allen Gelenken, hämatologische und histopathologische Veränderungen oder inapparenter Verlauf	Enzyme Linked Immunosorbent Assay (ELISA), Western-Blot, Polymerasekettenreaktion (PCR)

(Tabelle erstellt auf Basis der Daten folgender Autoren: Burgess, 1992; Rudolph et al., 1992; Gibson et al., 1993; Gibson et al., 1995; Beichel et al., 1996; Heile et al., 2007; Krupka und Straubinger, 2010)

Noch immer ist unklar, warum Katzen nicht so empfindlich auf eine Borrelien-Infektion reagieren wie Hunde. Dazu existieren zwei Hypothesen: Katzen sind nicht so empfänglich für die Ausbreitung der Spirochäten, oder ihr Immunsystem ist in der Lage, die Bakterien zu neutralisieren, bevor klinische Krankheitssymptome auftreten (Krupka und Straubinger, 2010).

Seit dem 01. März 2013 ist die Lyme-Borreliose in der Humanmedizin meldepflichtig (Quelle: http://www.lgl.bayern.de/gesundheit/infektionsschutz/infektionskrankheiten_a_z/borreliose/lyme_meldepflicht.htm).

2.7.2. Tularämie

Tabelle 12 zeigt eine Übersicht über Erreger, Vektor, Verbreitung, Klinik und Diagnostik der Tularämie bei Katzen.

Tabelle 12: Übersicht Tularämie bei der Katze

Tularämie				
Erreger	Vektor	Verbreitung	Klinik	Diagnostik
<i>Francisella tularensis</i> , pleomorphes, gram-negatives kokkoides Bakterium	Gattungen: <i>Dermacentor</i> , <i>Ambylomma</i> , <i>Ixodes</i> , <i>Haemaphysalis</i>	Typ A: <i>F. tularensis</i> subsp. <i>tularensis</i> : Nordamerika, Typ B: <i>F. tularensis</i> subsp. <i>holartica</i> (früher: <i>subsp. palaeartica</i>): Europa, Asien, Nordamerika	Anorexie, Dehydratation, Lethargie, Diarrhoe, Ikterus, Hepatomegalie, erhöhte Alanin-Aminotransferase, Splenomegalie, Panleukopenie, Hyperbilirubinämie, Bilirubinurie, orale Ulzerationen, Pneumonie, Lymphadenopathie, chronische isolierte Hautwunden, Schmerz, Fieber	Isolation von <i>F. tularensis</i> aus Gewebeproben, positive Fluoreszenz-Antikörper-Reaktion in Gewebe oder Aspirationsmaterial, Serumagglutination mit <i>F. tularensis</i> Anti-Serum, Nachweis von Serum Anti- <i>F. tularensis</i> Antikörpern, Immunohistochemische Analyse von in Formalin fixiertem in Paraffin eingebettetem Gewebe oder PCR- und DNA-Sequenzierung von Blut und Gewebe

(Tabelle erstellt auf Basis der Daten folgender Autoren: Rhyan et al., 1990; Baldwin et al., 1991; Woods et al., 1998; Shaw et al., 2001; Feldman, 2003; Valentine et al., 2004; Berman-Booty et al., 2010; Scheffel et al., 2010; Spagnoli et al., 2011)

2010 wurde erstmals in Deutschland *F. tularensis* in *I. ricinus* Zecken entdeckt (Franke et al., 2010). Die steigende enzootische Aktivität von *F. tularensis* in den endemischen Regionen Zentraleuropas zeigt, dass Tularämie zu den „re-emerging“-Erkrankungen gehört. Der Einfluss des Treibhauseffektes und der zu beobachtende Klimawandel in Zentraleuropa haben einen entscheidenden Einfluss auf die zukünftige Verbreitung der Tularämie und ihre stabile Etablierung in endemischen Gebieten. Somit besteht ein zunehmendes Infektionsrisiko für Wild- und Haustiere sowie den Menschen (Müller et al., 2007).

Gemäß der Verordnung über meldepflichtige Tierkrankheiten ist die Tularämie meldepflichtig. Mit der Bekanntmachung der nationalen Referenzlaboratorien für anzeigepflichtige Tierseuchen und meldepflichtige Tierkrankheiten wurde der Standort Jena des Friedrich-Loeffler-Instituts als Sitz des Nationalen Referenzlabors für Tularämie benannt (Tomaso et al., 2011).

2.7.3. Coxiellose

Tabelle 13 zeigt eine Übersicht über Erreger, Vektor, Verbreitung, Klinik und Diagnostik der Coxiellose bei Katzen.

Tabelle 13: Übersicht Coxiellose bei der Katze

Coxiellose				
Erreger	Vektor	Verbreitung	Klinik	Diagnostik
<i>Coxiella burnetti</i> , obligat intrazelluläres gram-negatives Bakterium der Familie Rickettsiaceae	mehr als 40 verschiedene, natürlich infizierte Zeckenarten; Verbreitung: vertikal (transstadial und transovarial) und horizontal (via Biss oder Kot), am häufigsten durch Gattungen: <i>Ixodes</i> , <i>Rhipicephalus</i> , <i>Amblyomma</i> und <i>Dermacentor</i>	weltweiter Zoonoseerreger	meist ohne klinische Symptome, experimentell: Fieber, Anorexie, Lethargie nach zwei Tagen post infectionem, Symptome hielten drei Tage an, Aborte	Infektion durch klinische Untersuchung nicht feststellbar, Labordiagnostik durch direkten und indirekten Erregernachweis, Isolation aus Scheide und Uterus möglich

(Tabelle erstellt auf Basis der Daten folgender Autoren: Gillespie und Baker, 1952; Nagaoka et al., 1998; Maurin und Raoult, 1999; Woldehiwet, 2004; Komiya et al., 2003; Kazar, 2005; Cairns et al., 2007; Schüle, 2008; Greene, 2012)

Katzen gelten als potentiell Reservoir von *C. burnetti*, und es existieren verschiedene Berichte über Fälle von humanem Q-Fieber, wo die erkrankten Menschen peripartalen Katzen exponiert waren (Kosatsky, 1984; Marrie et al., 1988a; Marrie et al., 1988b; Marrie et al., 1989; Daoust und Perry, 1989; Pinsky et al., 1991; Cairns et al., 2007).

Bei einer in Deutschland durchgeführten Studie wiesen 22% der Katzen Antikörper gegen *C. burnetti* auf (Werth, 1989).

Über in Deutschland aufgetretene Fälle von Q-Fieber, die im Zusammenhang mit Zecken und Katzen stehen, existieren keine Veröffentlichungen.

2.7.4. Rickettsiosen

Eine Studie über die Rolle der Katze als Indikator oder Reservoir für *Rickettsia rickettsii* und *R. conorii* existiert nur aus Südafrika und Zimbabwe (Matthewman et al., 1997).

Über *R. conorii* sind bei Katzen keine Veröffentlichungen bekannt (Solano-Galego et al., 2006).

Tabelle 14 zeigt eine Übersicht über Erreger, Vektor, Verbreitung, Klinik und Diagnostik der Rickettsiosen bei Katzen.

Tabelle 14: Übersicht Rickettsiosen bei der Katze

Rickettsiosen				
Erreger	Vektor	Verbreitung	Klinik	Diagnostik
<i>R. rickettsii</i> und <i>R. conorii</i>	Zeckenart unbekannt, Katzen aber empfänglich, Untersuchungen mit seropositiven Ergebnissen	<i>R. rickettsii</i> : Rocky Mountain spotted fever (Amerika), <i>R. conorii</i> : Mediterranean spotted fever (Südeuropa, Naher Osten, im Süden Afrikas)	klinische Erkrankung in Verbindung mit einer Infektion ist bei Katzen nicht bekannt	indirekte Immunfluoreszenz Methode (IFA) Nachweis von Antikörpern, PCR

(Tabelle erstellt auf Basis der Daten folgender Autoren: Matthewman et al., 1997; Shaw et al., 2001; Solano-Gallego et al., 2006)

2.7.5. *Ehrlichia*- (Ehrlichiose) und *Anaplasma*- (Anaplaslose) Infektionen

Ehrlichia- und *Anaplasma*- Arten gehören zur Familie Anaplasmataceae. Diese Organismen sind kleine gram-negative, pleomorphe, obligat intrazelluläre Bakterien, die sich in der von einer Membran umschlossenen Vakuole in eukaryotischen Zellen befinden und sich dort replizieren (McQuiston et al., 2003).

Je nach ihrer Prädisposition für besondere Zellen werden die Erreger in monozytotroph (Erreger kommt vorwiegend in Monozyten und Makrophagen vor), in granulozytotroph (Erreger kommt vorwiegend in neutrophilen und eosinophilen Granulozyten vor) und in thrombozytotroph (Erreger kommt primär in Thrombozyten vor) unterteilt (Hartmann und Hein, 2008).

2.7.5.1. Anaplasrose (Feline granulozytrophe Anaplasrose)

Tabelle 15 zeigt eine Übersicht über Erreger, Vektor, Verbreitung, Klinik und Diagnostik der Felinen granulozytrophnen Anaplasrose.

Tabelle 15: Anaplasrose (Feline granulozytrophe Anaplasrose)

Anaplasrose				
Erreger	Vektor	Verbreitung	Klinik	Diagnostik
<i>Anaplasma phagozytophilum</i> gram-negatives, obligat intrazelluläres Bakterium, Familie Anaplasmataceae	Gattung <i>Ixodes</i> , in Europa: <i>I. ricinus</i>	weltweit , Fälle auch aus Europa	Fieber, Apathie, Anorexie, Tachy- pnoe, Lungen- geräusche, geringgradig kranial abdo- minaler Schmerz, Gewichtsverlust, Dehydratation, Gelenkschmerz, Lahmheit, Augenausfluss, Konjunktivitis, evtl. Thrombo- zytopenie, Anämie oder Neutrophilie	Blutausstrich, serologischer Nachweis und PCR

(Tabelle erstellt auf Basis der Daten folgender Autoren: Bjöersdorff et al., 1999; Cohn, 2003; Shaw et al. 2005; Tarello, 2005; Kohn et al., 2008; Torina et al., 2008; Galke, 2009; Schaarschmidt-Kiener et al., 2009; Heikkilä et al., 2010; Little, 2010)

Zwei aktuelle Untersuchungen aus Deutschland, welche aus Bayern/Niedersachsen sowie aus Berlin/Brandenburg stammten, wiesen jeweils bei einer Katze mittels PCR *A. phagocytophilum* nach. Die Seroprävalenz der untersuchten Katzen lag bei 16,2 % und 9,1 % (Hamel et al., 2012; Morgenthal et al., 2012).

2.7.5.2 *Ehrlichia* spp. (Feline monozytrophe Ehrlichiose)

Tabelle 16 zeigt eine Übersicht über Erreger, Vektor, Verbreitung, Klinik und Diagnostik der Felinen monozytrophnen Ehrlichiose.

Tabelle 16: Übersicht Feline monozytrophe Ehrlichiose

<i>Ehrlichia</i> spp. (Feline monozytrophe Ehrlichiose)				
Erreger	Vektor	Verbreitung	Klinik	Diagnostik
genaue Arten noch nicht bestimmt	Zeckenart unbekannt	einzelne wenige Berichte aus: Nord- und Südamerika, Frankreich, Trinidad, Afrika, Thailand	Fieber, Anorexie, Lethargie, Myalgie, Gewichtsverlust, Erbrechen, Durchfall, Muskelschmerz, Dyspnoe, Lymphknotenhyperplasie, Polyarthritis, nichtregenerative Anämie, Thrombozytopenie, Panzytopenie	Blutausstrich, serologischer Nachweis (IFA) und PCR

(Tabelle erstellt auf Basis der Daten folgender Autoren: Stubbs et al., 2000; Shaw et al., 2001; Neer et al., 2002; Cohn, 2003; Hartmann und Hein, 2008; Little, 2010; Lappin und Breitschwerdt, 2012. *Ehrlichia* spp. Infection (Feline monocytotropic Ehrlichiosis). In: Greene, 2012).

2.7.5.3. *Anaplasma platys* Infektion (Feline thrombozytotrophe Anaplasrose)

Über diesen Infektionserreger im Zusammenhang mit Katzen existieren in der einschlägigen Literatur keine wesentlichen Informationen.

Es ist nicht klar, ob *A. platys* überhaupt bei der Katze eine Rolle spielt. Es gibt keine Informationen über Pathogenese, Klinik und Therapie (Hartmann und Hein, 2008).

2.7.6. Feline Babesiose

Tabelle 17 zeigt eine Übersicht über Erreger, Vektor, Verbreitung, Klinik und Diagnostik der Felinen Babesiose.

Tabelle 17: Übersicht Feline Babesiose

Feline Babesiose				
Erreger	Vektor	Verbreitung	Klinik	Diagnostik
intraerythrozytär parasitierende Protozoen der Gattung <i>Babesia</i> , 6 Arten bei Haus- und Wildfeliden (<i>Babesia felis</i> , <i>B. cati</i> , <i>B. leo</i> , <i>C. felis</i> , <i>B. pantherae</i> und <i>B. herpailuri</i>)	unbekannt, Erregerweitergabe transstadial und transovarial; verdächtig: Gattungen <i>Ixodes</i> , <i>Dermacentor</i> , <i>Rhipicephalus</i> , <i>Amblyomma</i> und <i>Haemophysalis</i>	<i>B. felis</i> : unklar, evtl. Beschränkung auf Afrika, v.a. südlich, <i>B. cati</i> : Indien?, <i>B. pantherae</i> , <i>B. herpailuri</i> und <i>B. leo</i> : Afrika, Südamerika, vereinzelt Europa, Polen	Anämie (vor allem makrozytär hypochrom regenerativ), Anorexie, Lethargie, Fieber, Gewichtsverlust, struppiges Haarkleid, Pica-Syndrom, respiratorische Beschwerden, Tachykardie, Hämaturie, Hyperbilirubinämie, erhöhte Alanin-Aminotransferase, Durchfall, Erbrechen, Ikterus	Nachweis innerhalb der Erythrozyten mittels Anfärbung, Blutausstrich durch entsprechende Färbetechniken, Nachweis auch aus Lymphknoten, Knochenmark, Milzaspiraten möglich, PCR (Nested und Semi-Nested) und Reverse line blot hybridisation (RLBH)

(Tabelle erstellt auf Basis der Daten folgender Autoren: Schoeman et al., 2001; Shaw et al., 2001; Würth, 2004; Kumar et al., 2008; Adaszek et al., 2010; Ayoob et al., 2010; Solano-Gallego und Baneth, 2011)

2.7.7. Feline Cytauxzoonose

Tabelle 18 zeigt eine Übersicht über Erreger, Vektor, Verbreitung, Klinik und Diagnostik der Felinen Cytauxzoonose.

Tabelle 18: Übersicht Feline Cytauxzoonose

Feline Cytauxzoonose				
Erreger	Vektor	Verbreitung	Klinik	Diagnostik
<i>Cytauxzoon felis</i> , einzelliger Blutparasit, Ordnung Piroplasmida, Familie Theileriidae	<i>Dermacentor variabilis</i> und <i>Amblyomma americanum</i> (USA), erstmalig Nachweis von <i>Cytauxzoon sp.</i> in Italien: <i>I. ricinus</i> und <i>Dermacentor sp.</i> Überträger?	USA: Südosten, zentraler Süden und mittlere Atlantikregion, Nachweis von <i>Cytauxzoon sp.</i> in Europa	Fieber, hämo- lytische Anämie, Anorexie, De- hydratation, Depression, Lethargie, blasse Schleimhäute, Ikterus, Hepato- megalie, Spleno- megalie, abnormale Stimmgebung, Ataxie, Nystagmus, erschwerte Atmung, Pan- zytopenie, Neu- tropenie, Thrombopenie, Leukopenie, Lymphopenie	mittels gefärbten Blutausstrichs Nachweis von Piroplasmen in Erythrozyten, Nachweis von Schizonten in Phagozyten von Gewebeaspiraten (Leber, Milz, Lunge) und Abklatschprä- paraten, Nested- PCR oder Real- Time PCR

(Tabelle erstellt auf Basis der Daten folgender Autoren: Blouin et al., 1984; Shaw et al., 2001; Criado-Fornelio et al., 2004; Würth, 2004; Birkenheuer et al., 2006; Jackson und Fisher, 2006; Bondy et al., 2005; Meinkoth und Kocan, 2005; Brown et al., 2008; Brown et al., 2009; Criado-Fornelio et al., 2009; Reichard et al., 2009; Carli et al., 2012)

2.7.8. Feline Hepatozoonose

Tabelle 19 zeigt eine Übersicht über Erreger, Vektor, Verbreitung, Klinik und Diagnostik der Felinen Hepatozoonose.

Tabelle 19: Übersicht Feline Hepatozoonose

Feline Hepatozoonose				
Erreger	Vektor	Verbreitung	Klinik	Diagnostik
<i>Hepatozoon sp.</i> einzelliger Parasit der neutrophilen Granulozyten, Familie Hepatozoidae, Spezies bei Katzen: unbekannt	unbekannt, Verdacht: orale Aufnahme von infizierter <i>R. sanguineus</i>	Indien, Thailand, Südafrika, Nigeria, USA, Brasilien, Israel, Frankreich, Spanien	verbunden mit Infektion der Muskelgewebe, erhöhte Muskelenzyme (CK und LDH) klinisch am auffälligsten, oft: parallel FIV- oder FeLV- Diagnose	dünn gefärbter Blutausstrich, macht Gametozyten lichtmikroskopisch in neutrophilen Granulozyten sichtbar, PCR

(Tabelle erstellt auf Basis der Daten folgender Autoren: Baneth et al., 1998; Beaufils et al., 1998; Shaw et al., 2001; Baneth und Vincent-Johnson, 2005. Hepatozoonosis. In: Shaw und Day, 2005; Ortuno et al., 2008; Baneth, 2011; Baneth, 2012. Feline Hepatozoonosis. In: Greene, 2012)

2.8. Methoden der Zeckenbekämpfung

Eine Übersicht über zugelassene Ektoparasitika für Katzen in Deutschland liefert die folgende Tabelle 20:

Tabelle 20: Zugelassene Ektoparasitika für Katzen

Wirkstoff	Applikationsart	Anwendungsgebiet
Dimpylat	Halsband	äußerliche Anwendung bei Befall mit <i>I. ricinus</i> und <i>R. sanguineus</i>
Fipronil	Spray zur Anwendung auf Haut und Fell	Befall mit <i>I. ricinus</i> und <i>R. sanguineus</i> , akarizide Wirkung bis zu 4 Wochen
Fipronil	Lösung zum Auftropfen (Spot on)	Befall mit <i>I. ricinus</i> , <i>R. sanguineus</i> , <i>D. reticulatus</i> , <i>Dermacentor variables</i> ; je nach Hersteller und Zeckenart Wirkung nach 2 Tagen bis innerhalb einer Woche und akarizide Wirkung für 1 bis 4 Wochen
Fipronil, Methopren	Lösung zum Auftropfen (Spot on)	Befall mit <i>I. ricinus</i> , <i>D. variabilis</i> , <i>R. sanguineus</i> , akarizide Wirksamkeit hält bis zu 2 Wochen an
Flumethrin, Imidacloprid	Halsband	anhaltend akarizide Wirkung gegen <i>I. ricinus</i> und <i>R. turanicus</i> und repellierende (anti-feeding) Wirkung gegen <i>I. ricinus</i> , Wirkungsdauer 8 Monate gegen alle Entwicklungsstadien

Literaturübersicht

Wirkstoff	Applikationsart	Anwendungsgebiet
Propoxur	Spray zum Besprühen des Fells Halsband Pulver zum Einpudern der Haut	Befall mit <i>I. ricinus</i> , Wirkung nach einem Tag, Wirkungsdauer bis zu 10 Wochen (Halsband)
Tetrachlorvinphos	Halsband	zur äußerlichen Anwendung bei Zeckenbefall

(Modifizierte Vetidata-Liste, der in Deutschland zugelassenen Ektoparasitika, Januar 2013)

3. Material und Methoden

3.1. Untersuchungsregion

Die Untersuchungen zur Erfassung der Zeckenfauna bei Katzen wurden in Niederbayern im Landkreis Landshut durchgeführt. Die Untersuchungsgebiete umfassten städtische und vorstädtische Gebiete mit ländlichem Einzugsgebiet, wie Vilsbiburg und Wörth an der Isar, aber auch mehr ländlich geprägte Bereiche, wie Hüttenkofen (Gemeinde Niederaichbach) und Wippstetten (Gemeinde Kröning). Bei drei Praxen handelt es sich um Gemischtpraxen, eine Praxis ist eine reine Kleintierpraxis.

Die Abbildung 7 zeigt eine Übersicht über die bayerischen Regierungsbezirke und über die Lage des Landkreises Landshut in Niederbayern.



(Quelle: www.holz-von-hier.de)



(Quelle: www.wiki-de.genealogy.net)

Abbildung 7: Regierungsbezirke Bayern (links) und Landkreis Landshut in Niederbayern (rechts)

Abbildung 8 zeigt eine Übersicht über den Landkreis Landshut in Niederbayern mit seinen Gemeinden.

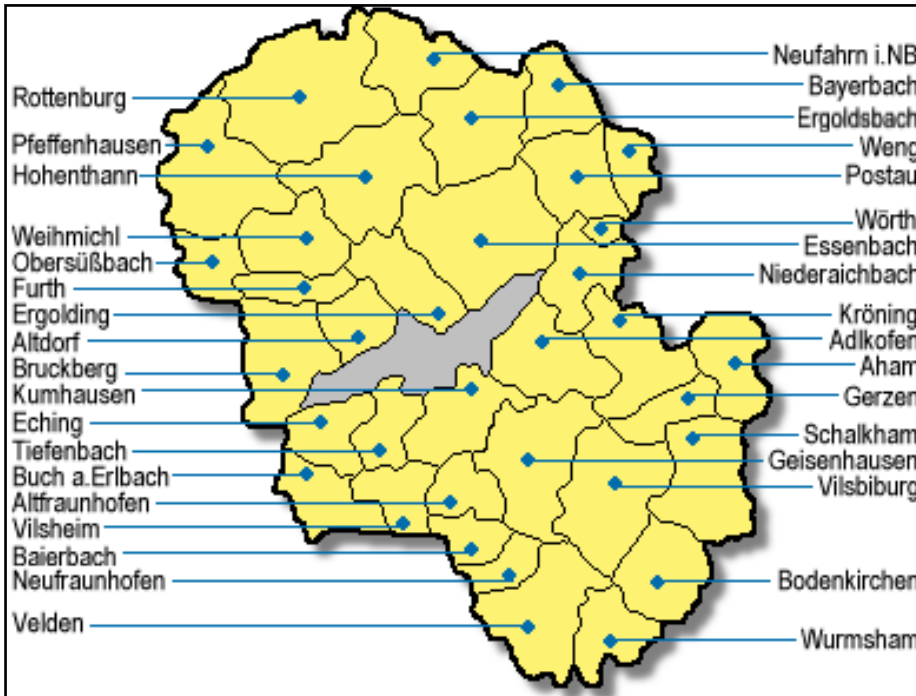


Abbildung 8: Landkreis Landshut mit Gemeinden (Quelle: [www. de.wikipedia.org](http://www.de.wikipedia.org))

3.2. Tierarztpraxen

Die untersuchten Patienten stammten aus den folgenden vier Tierarztpraxen:

Tabelle 21: Tierarztpraxen

Name	Strasse	Ort
Dr. Ines Fennewald	Buchenstraße 9	84109 Wörth an der Isar
Dr. Irene Forster	Hüttenkofen 51	84100 Niederaichbach
Dr. Horst Nitsche	Reitelbauerstraße 8	84137 Vilsbiburg
Dres. Barbara und Georg Schad	Lindenstraße 2	84178 Kröning

3.3. Untersuchungszeitraum und Patientengut

In der Zeit von 01. Oktober 2011 bis 31. Oktober 2012 wurden alle täglich in den Praxen vorgestellten Katzen auf Zecken untersucht.

3.4. Datenerhebung mittels Fragebogen

Für jede untersuchte Katze wurde, unabhängig vom Befund, mithilfe des Besitzers ein Fragebogen ausgefüllt. Katzen mit negativem Zeckenbefund, welche monatlich mehrmals erschienen, wurden in dem entsprechenden Monat nur einmal erfasst.

Mittels des Fragebogens wurden die folgenden Daten erhoben:

Untersuchungstag, Alter, Geschlecht, Haarkleid, Rasse, Fellfarbe, Wohnort, Haltungs- und Pflegezustand sowie Vorbehandlung mit Antiparasitika.

Bei einem positiven Zeckenbefund wurde der Fundort notiert und ob sich die Zecke bereits festgesogen oder noch frei beweglich auf dem Wirtstier befand.

Es wurden auch jene Zecken erfasst, die bei der Entfernung oder bereits vorher von den Katzen zerstört wurden.

Alle in den 13 Monaten ausgefüllten Exemplare der Fragebögen konnten ausgewertet werden.

Ein Musterexemplar des Fragebogens findet sich im Anhang 9.3..

3.5. Parasitologischer Untersuchungsgang

Die Katzen wurden synchron adspektorisch und palpatorisch auf Zecken untersucht. Die Hand führt das Auge. Dies geschah systematisch von kranial nach kaudal, von dorsal nach ventral. Die Adspektion begann am Kopf: Nase, Maul, Kinn, Augenregion und Ohren. Danach erfolgte die

Betrachtung des Hals- und Nackenbereiches. Es schlossen sich die Vorder- und Hintergliedmaßen, insbesondere die Pfoten und der Zehenbereich, an. Dann wurde der gesamte Rücken und der Schwanz untersucht, inklusive der Analregion. Abschließend wurde das Tier am Bauch, in der Achselregion und an den Innenseiten der Oberschenkel gründlich nach Zecken abgesucht. Auf Larven und Nymphen ist besonders geachtet worden, da diese aufgrund ihrer geringen Größe schnell übersehen werden können.

3.6. Probenerfassung und Zeckenbestimmung

Bei Feststellung eines Befalls mit Zecken wurden die gefundenen Exemplare von den Katzen entfernt. Bei noch nicht festgesogenen Parasiten erfolgte dies vorsichtig mit den Fingern oder mittels einer Pinzette, bei feststehenden Zecken wurde eine handelsübliche Zeckenzange benutzt. Jedes Zeckenexemplar wurde einzeln in ein Eppendorf-Röhrchen verbracht. Dieses war bereits mit 70%igem Alkohol befüllt und beschriftet worden. Die Röhrchen wurden fortlaufend, beginnend mit Nummer 1 und einem der jeweiligen Praxis zugeordneten Code markiert (Nitsche = N + Zahl, Schad = S + Zahl, Forster = F + Zahl und Fennewald = W + Zahl). Die Beschriftung erfolgte mit einem wasserfesten Edding-Stift. Der entsprechende Code wurde auf den dazu gehörigen Fragebogen übertragen. So wurden eventuelle Verwechslungen ausgeschlossen und jedem Röhrchen ist ein Erfassungsbogen sicher zugeordnet worden.

Die Untersuchung der Zecken erfolgte mittels eines Lichtmikroskops. Es wurden Art, Geschlecht und Entwicklungsstadium bestimmt.

3.7. Statistische Auswertung

Alle Daten aus den Fragebögen wurden in die Datenbank FileMaker Bento 4 für Mac eingegeben. Die Erstellung der Diagramme erfolgte mit Numbers `09 Version 2.3 für Mac. Zur Feststellung statistischer Zusammenhänge wurden Kreuztabellen erstellt und dem Chi-Quadrat-Test zur Prüfung auf Unabhängigkeit unterzogen (<http://www.ibe.med.uni-muenchen.de/services/statres/stattest/kontingenz/index.html>).

Der Exakte Test nach Fisher fand dort Anwendung, wo 5 oder weniger Beobachtungen in eine Kategorie eingeordnet werden konnten (<http://www.ibe.med.uni-muenchen.de/services/statres/stattest/kontingenz/index.html>).

Bei $p < 0,05$ wurde das Ergebnis der statistischen Tests als statistisch signifikant gewertet.

Für die Untersuchung, ob die Variablen Haarlänge, Altersgruppen, Geschlecht, Lebensraum, Rasse, Pflegezustand, Haltung und Monat einen Einfluss auf das Auftreten von Zecken bei den Katzen besitzen, wurde ein logistisches Regressionsmodell verwendet (alternative Bezeichnung: Generalisiertes lineares Modell mit Binomialverteilung und Logit-Link) (Fahrmeir et al., 2009). Die Auswertung erfolgte mit R 3.0.1 (R Core Team (2013). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <http://www.R-project.org/>).

3.8. Untersuchungsgut und Zeitraum

Im Zeitraum vom 01.10.2011 bis 31.10.2012 wurden insgesamt 1786 Katzen auf Zecken untersucht. Eine genaue Aufstellung, wie viele Katzen pro Monat untersucht wurden, findet sich im Anhang 9.1. (Tabelle 24).

3.8.1. Alter der Katzen

Die jüngsten Patienten waren vier Wochen, die ältesten 22 Jahre alt.

Für die Auswertung wurden die Katzen in sechs Altersgruppen zusammengefasst: < 1 Jahr, ≥ 1 bis < 5 Jahre, ≥ 5 bis ≤ 10 Jahre, >10 bis < 15 Jahre, ≥ 15 bis < 20 Jahre und ≥ 20 Jahre.

409 Katzen waren unter einem Jahr alt (22,9%), 660 Katzen fielen in die Gruppe ≥ 1 bis < 5 Jahre (36,95 %), 460 Katzen waren zwischen ≥ 5 und ≤ 10 Jahre alt (25,76%). Über 10 bis < 15 Jahre waren 140 Tiere (7,84 %), 45 Katzen waren ≥ 15 bis < 20 Jahre (2,52 %) und 11 Katzen ≥ 20 Jahre alt (0,62 %). Bei 61 Katzen (3,42 %) war keine Alterszuordnung möglich.

Abbildung 9 zeigt die absolute und prozentuale Altersverteilung aller untersuchten Katzen.

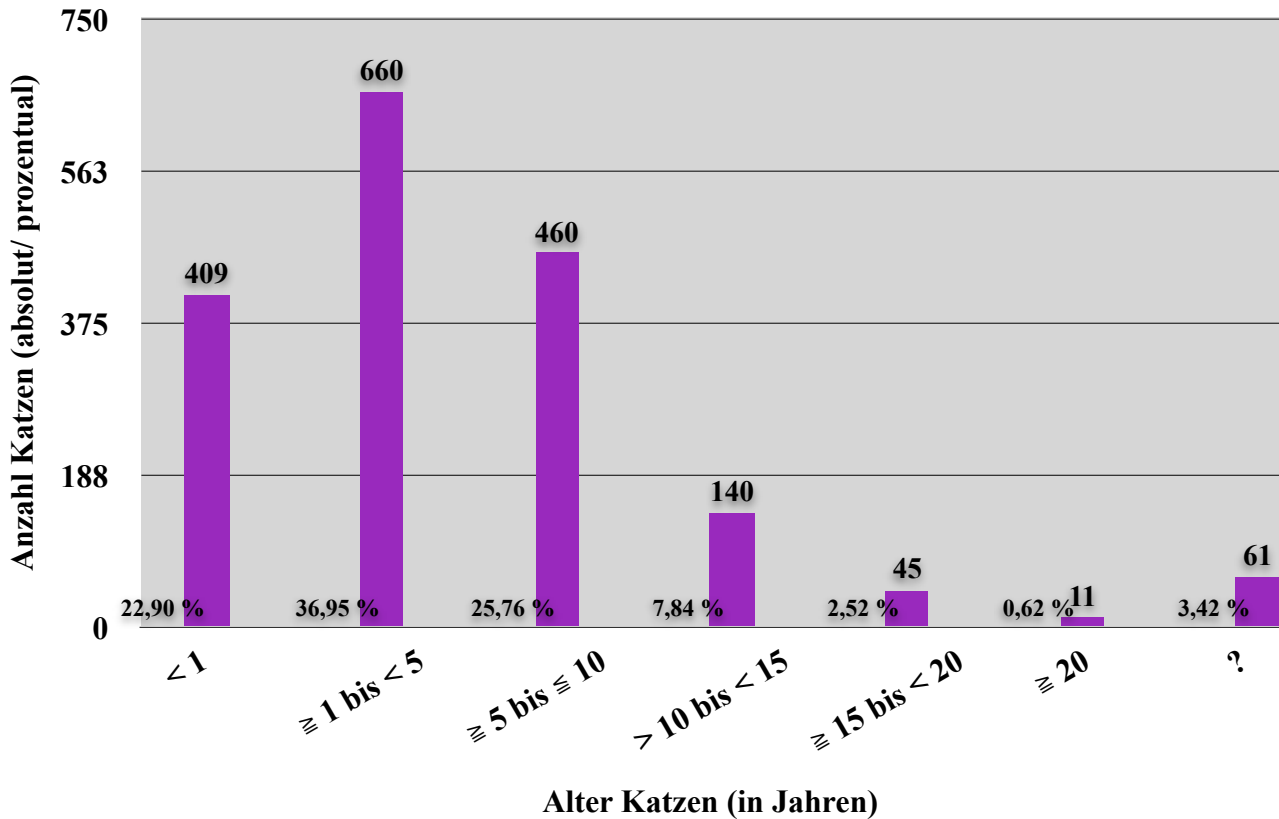


Abbildung 9: Altersverteilung aller untersuchten Katzen

3.8.2. Geschlecht der Katzen

Von den 1786 untersuchten Katzen waren 856 weiblichen (47,9 %) und 930 Tiere (52,1 %) männlichen Geschlechts.

Die Verteilung der beiden Geschlechter auf die Probanden war ausgewogen.

3.8.3. Haarkleid der Katzen

Das Haarkleid der Katzen wurde in langhaarig und kurzhaarig eingeteilt. Als langhaarige Tiere wurden beispielsweise Maine-Coon- und Perserkatzen angesehen, Europäisch und Britisch Kurzhaar Katzen sind Beispiele für kurzhaarige Tiere.

Entsprechend wurden 247 Katzen (13,83 %) als langhaarig und 1539 Katzen (86,17 %) als kurzhaarig eingestuft.

3.8.4. Katzenrassen

Bei der überwiegenden Anzahl der Katzen handelte es sich um die Europäisch Kurzhaar Rasse. Sie ist mit 1481 Tieren vertreten. Eine genaue Aufstellung aller hier vorkommenden Katzenrassen findet sich im Anhang 9.2. (Tabelle 25).

3.8.5. Lebensräume der Katzen

908 (50,84 %) Patientenbesitzer gaben an, ländlich zu wohnen. 778 (43,56 %) lebten nach ihrer Einschätzung mehr vorstädtisch und 100 (5,59 %) Katzenbesitzer beschrieben ihren Wohnort als städtisch (Abbildung 10).

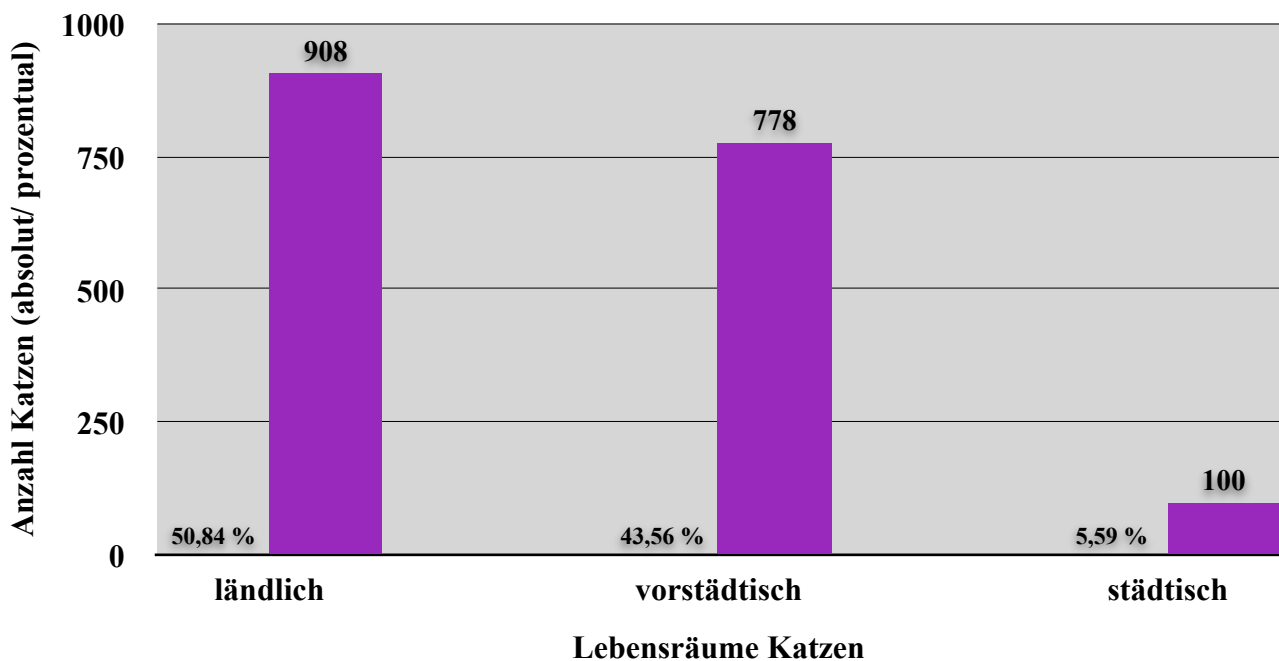


Abbildung 10: Lebensräume aller untersuchten Katzen

3.8.6. Haltungsformen der Katzen

Als Freigänger-Katzen wurden 1391 Tiere gehalten (77,88 %), 257 Katzen waren reine Wohnungskatzen (14,39 %) und 28 (1,57 %) Katzen wurden durch ihren Besitzer kontrolliert, d.h. an der Leine, nach draußen gelassen. Dort waren sie entweder unter ständiger Beobachtung oder zeitweise auch sich selbst überlassen. Vom Bauernhof stammten 82 Katzen (4,59 %), als Streuner wurden 28 Katzen eingestuft (1,57 %) (Abbildung 11).

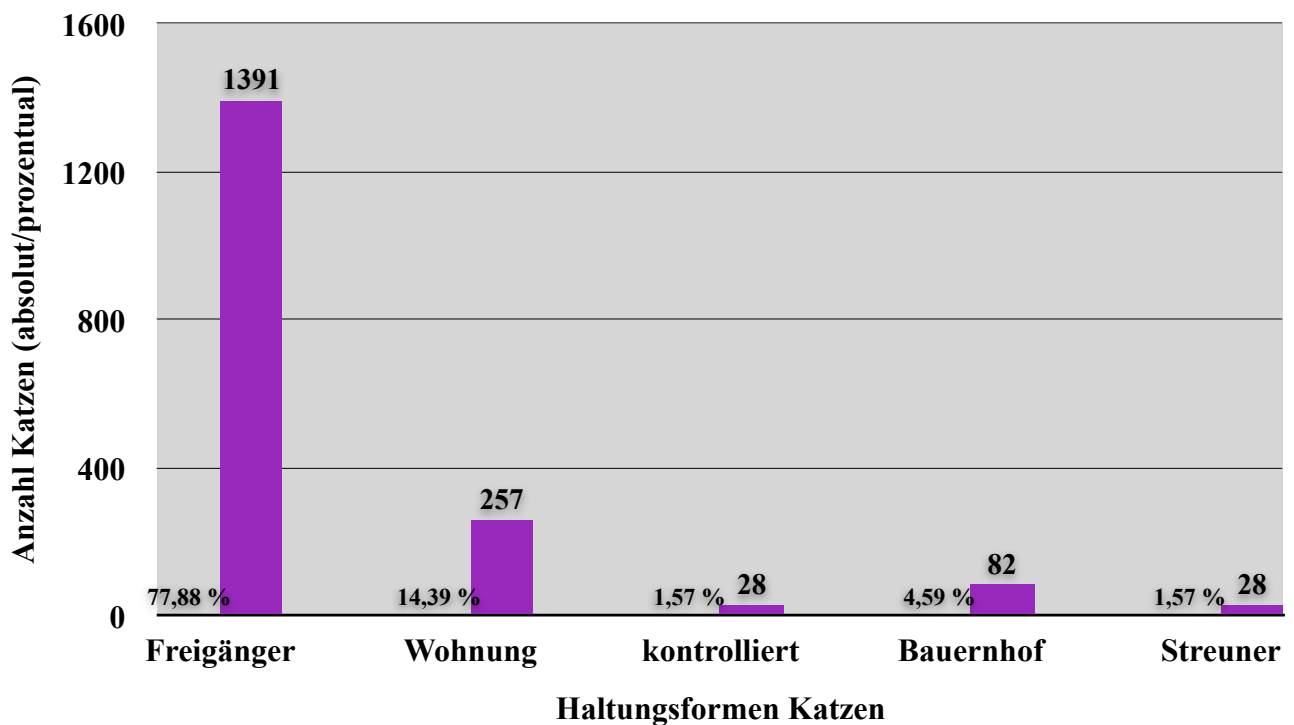


Abbildung 11: Haltung aller untersuchten Katzen

3.8.7. Pflegezustände der Katzen

Der Pflegezustand wurde durch die behandelnden Tierärztinnen und Tierärzte beurteilt. Eine Einteilung erfolgte in „gepflegt“, „mittelgradig gepflegt“ und „ungepflegt“.

1684 Katzen wurden als gepflegte Patienten (94,23 %) eingestuft, 50 Tiere wurden als mittelgradig gepflegt (2,8 %) und 52 Katzen als ungepflegt beurteilt (2,91 %) (Abbildung 12).

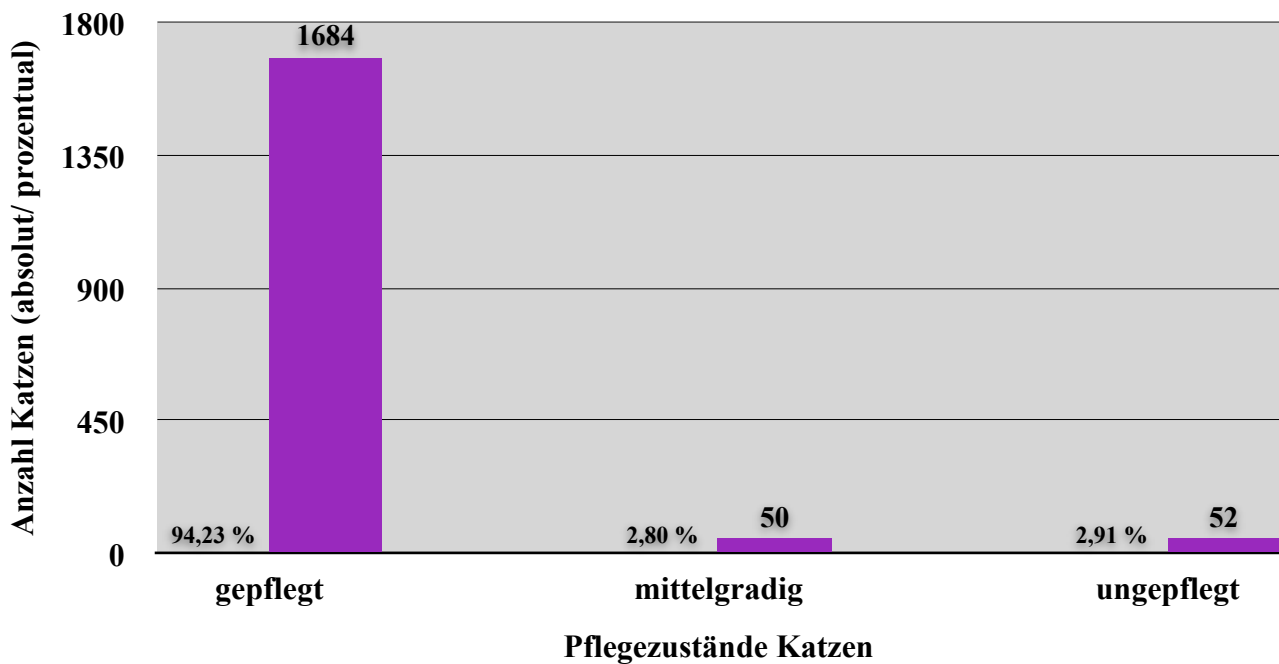


Abbildung 12: Pflegezustand aller untersuchten Katzen

3.8.8. Antiparasitika

Die Patientenbesitzer wurden befragt, ob sie an ihren Tieren in den letzten 4 Wochen gegen Zecken wirksame Antiparasitika angewandt hätten. In einem solchen Fall wurden die Besitzer weiter befragt, um welches Mittel es sich gehandelt hat und wann genau (möglichst mit Angabe des Datums) die Applikation erfolgt war.

Auf den Fragebögen wurde ebenfalls durch die behandelnden Tierärzte die Verabreichung eines Antiparasitikums am Tag der Konsultation vermerkt.

Von den 1786 Katzen, die untersucht wurden, hatten 1687 Tiere (94,46 %) in den letzten 4 Wochen vor dem Konsultationstermin kein für Katzen zugelassenes Antiparasitikum erhalten. 66 Katzen (3,69 %) waren mit einem Spot-on (Wirkstoff: Fipronil) behandelt worden. 5 Katzen (0,28 %) hatten ein Spot-on-Präparat mit der Wirkstoffkombination Fipronil-Methopren bekommen.

8 Tiere (0,45 %) waren mit einem Spray (Wirkstoff: Fipronil) eingesprüht worden. 11 Katzen (0,62 %) waren mit alternativen Methoden (Homöopathie, biologische Zeckenmittel, Vitamin-B-Komplex Tabletten) vor einem Zeckenbefall geschützt worden. 9 Katzen (0,5 %) trugen zum Untersuchungszeitpunkt ein mit Antiparasitika imprägniertes Halsband zum Schutz vor einem Zeckenbefall, wobei nur ein Besitzer das Halsband namentlich benennen konnte (Wirkstoff: Propoxur).

In der folgenden Abbildung 13 sind die bei allen untersuchten Katzen angewendeten Antiparasitika dargestellt.

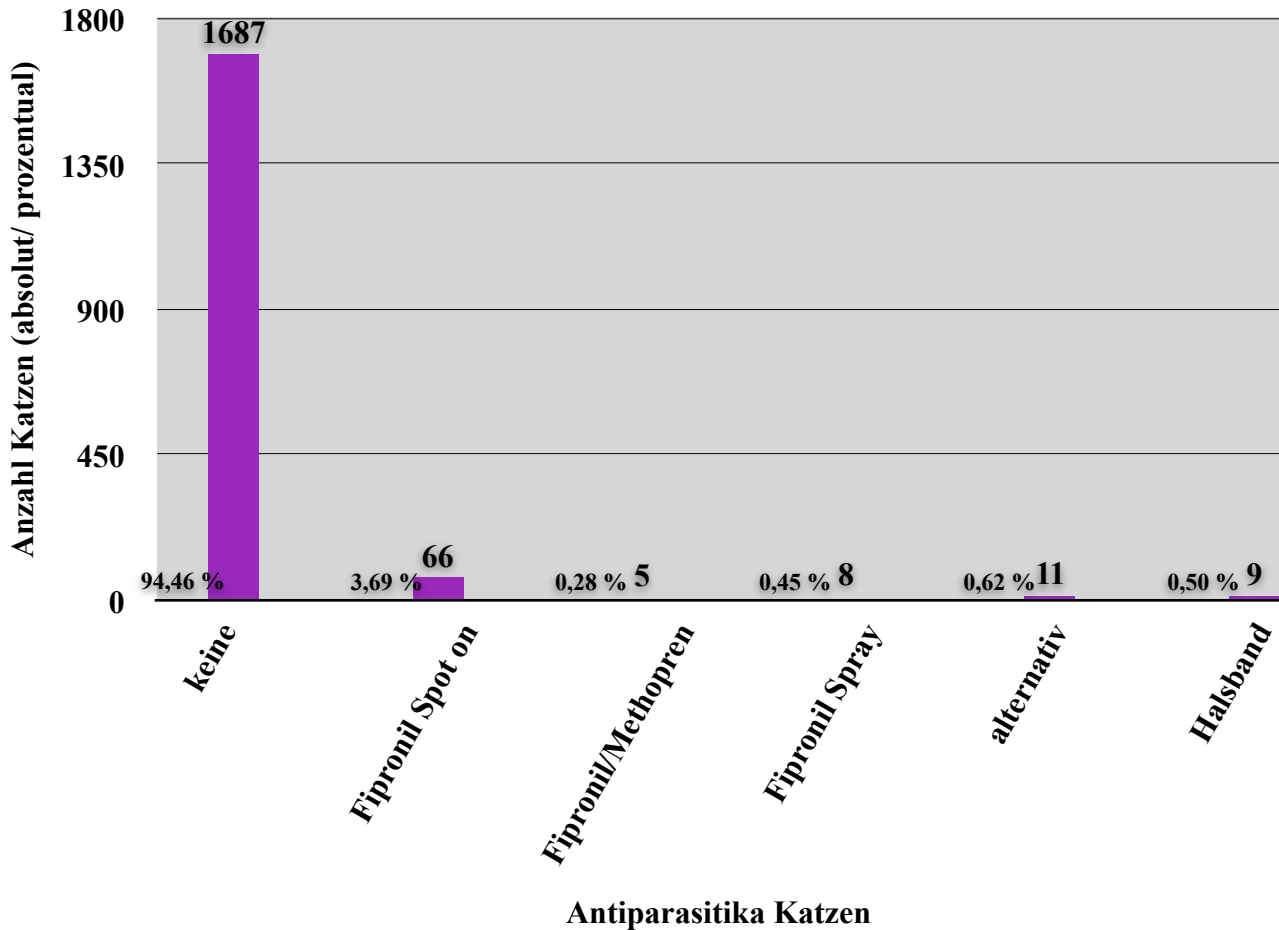


Abbildung 13: Antiparasitika aller untersuchten Katzen

3.9. Klimadaten

Die Klimadaten der Stationen Landshut-Reithof und Mühldorf/Inn (Wst) sind in Tabelle 26 im Anhang 9.4. dargestellt. Der erste Bezugsstandort befindet sich in Niederbayern, der zweite unmittelbar grenznah im Regierungsbezirk Oberbayern. Es wurden für den Untersuchungszeitraum von Oktober 2011 bis Oktober 2012 die folgenden Daten erfasst: Monatsmittel der Maximumtemperatur in °C, Monatsmittel der Minimumtemperatur in °C, Monatsmittel der Lufttemperatur in °C, Monatsmittel der relativen Luftfeuchtigkeit in % und die Monatssumme Niederschlag in mm.

In Abbildung 14 werden vergleichend die Monatsmittel der Lufttemperatur in °C mit dem langjährigen Mittel (Auswertungszeitraum 1981-2010) des Standortes Mühldorf/Inn (Wst) dargestellt. Vom Standort Landshut-Reithof existieren keine langjährigen Mittelwerte.

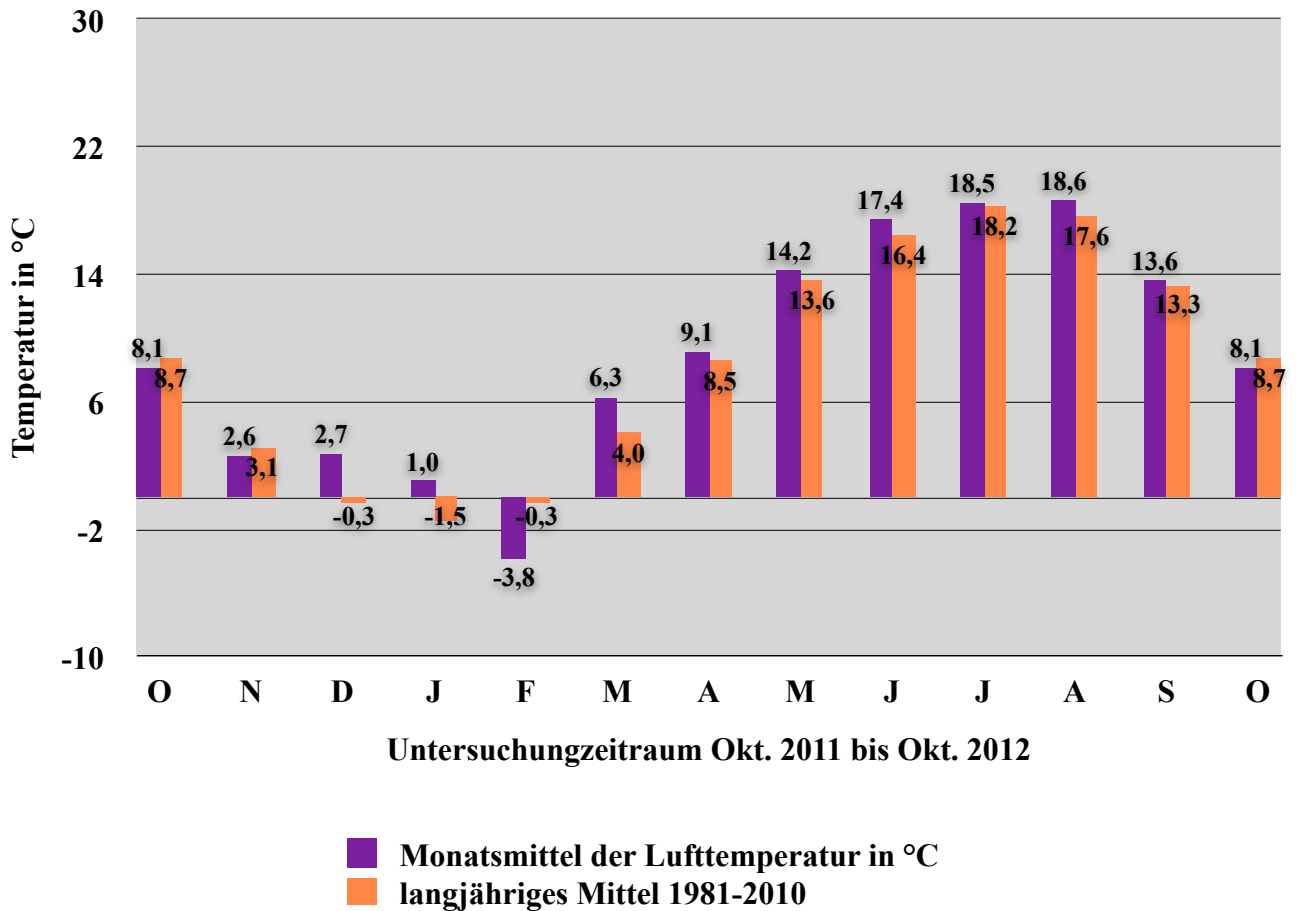


Abbildung 14: Bezugsstandort Mühldorf/Inn (Wst)

(Quelle: Deutscher Wetterdienst)

4. Ergebnisse

4.1. Befallsextenstität

Während des 13-monatigen Untersuchungszeitraumes wurden 1786 Katzen auf einen Zeckenbefall untersucht.

Bei 211 Katzen konnten insgesamt 389 Zecken nachgewiesen werden (11,81 %). Davon waren 6 Exemplare so zerstört (1,54 %), dass keine Differenzierung mehr vorgenommen werden konnte.

Auf den Katzen wurden zwei Zeckenarten gefunden: *I. ricinus* und *I. hexagonus*. Alle Entwicklungsstadien und Geschlechter beider Arten waren vertreten.

Abbildung 15 zeigt prozentual die Anzahl aller Katzen und Zecken-positiven Katzen.

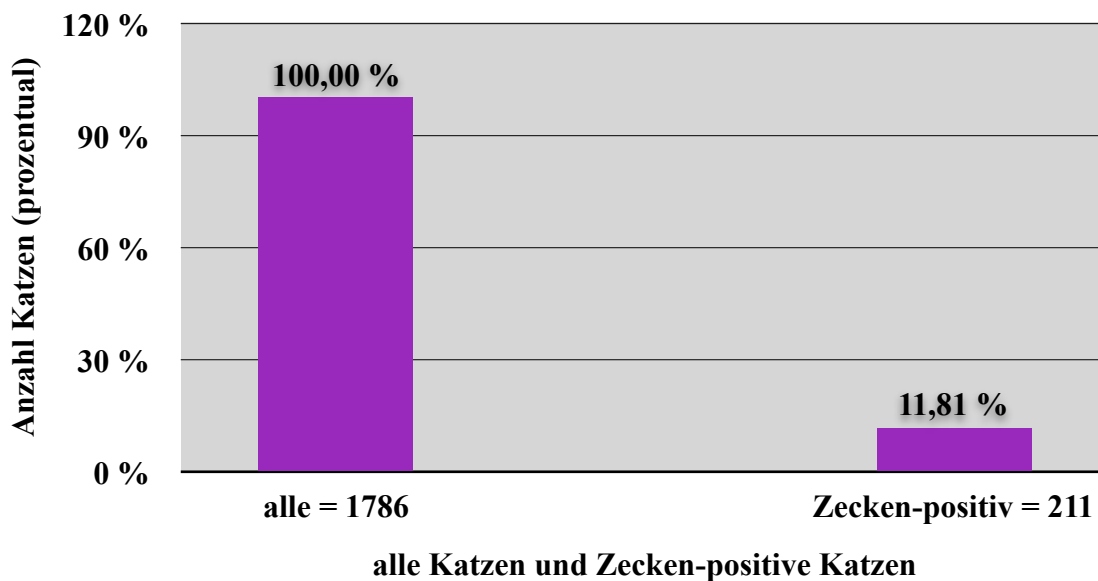


Abbildung 15: Anzahl aller Katzen und Zecken-positive Katzen

4.2. Befallsintensität

Durchschnittlich wurden auf den 211 Zecken-positiven Katzen jeweils 1,84 Zecken gefunden. Der Monat Dezember 2011 war mit 10,5 Zecken pro Katze der befallsintensivste. Die Monate Oktober

2011 und August 2012 zeigten sich als die befallsschwächsten mit durchschnittlich je einer Zecke pro befallenen Tier.

142 Katzen (67,30 %) wiesen einen Einfachbefall mit Zecken auf, 69 Tiere (32,70 %) waren mehrfach befallen.

Abbildung 16 zeigt die Befallsintensität aller Zecken-positiven Katzen.

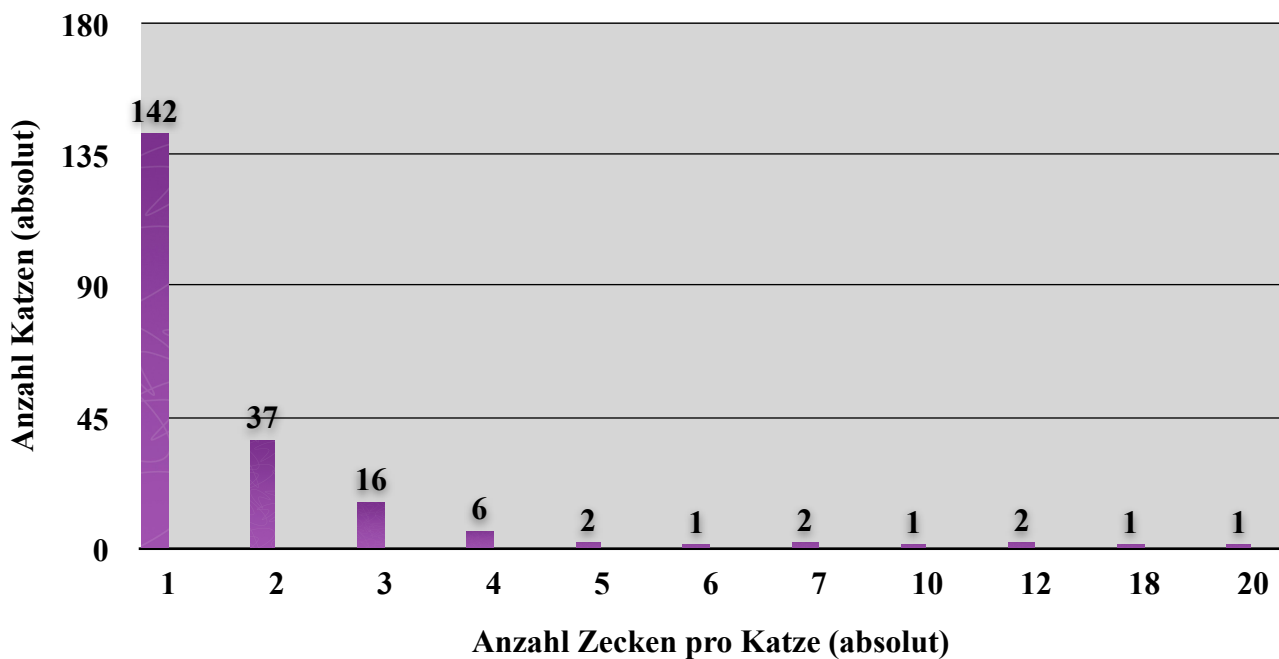


Abbildung 16: Befallsintensität der Zecken-positiven Katzen

4.3. Zeckenarten

Auf den 211 befallenen Katzen wurden insgesamt 389 Zecken der 2 Arten, *I. ricinus* und *I. hexagonus*, gefunden. Davon war *I. ricinus* mit 345 Exemplaren vertreten: 246 weiblich Adulte, 68 männlich Adulte, 29 Nymphen und 2 Larven.

Die Verteilung der 38 Exemplare von *I. hexagonus* war, wie folgt: 12 weiblich Adulte, 3 männlich Adulte, 16 Nymphen und 7 Larven.

Sechs Zeckenexemplare waren so zerstört, dass sie nicht mehr identifiziert werden konnten.

4.4. Verteilung/Auftreten/Befallshäufigkeit der verschiedenen Zeckenarten über den Untersuchungszeitraum

Die folgende Tabelle 22 zeigt eine Übersicht der Zeckenfunde über den Untersuchungszeitraum vom 01. Oktober 2011 bis 31. Oktober 2012.

Tabelle 22: Übersicht Untersuchungszeitraum und gefundene Zeckenarten

Monat und Jahr	<i>I. ricinus</i>				<i>I. hexagonus</i>			
	♀♀	♂♂	NN	LL	♀♀	♂♂	NN	LL
Okt.11	2	1	0	0	0	0	0	0
Nov. 11	3	0	0	0	0	0	0	0
Dez. 11	1	0	0	0	4	0	12	4
Jan. 12	0	0	0	0	3	2	0	0
Feb. 12	0	0	0	0	0	0	0	0
Mär. 12	46	24	4	0	1	1	1	0
Apr. 12	87	24	6	0	1	0	0	2
Mai 12	48	12	4	1	1	0	0	0
Jun. 12	24	2	2	0	1	0	1	0
Jul. 12	14	0	6	1	0	0	2	1
Aug. 12	1	2	4	0	1	0	0	0
Sep. 12	16	2	0	0	0	0	0	0
Okt.12	4	1	3	0	0	0	0	0
Σ	246	68	29	2	12	3	16	7

Im Vergleich zu Oktober 2011 sind im November 2011 bis Februar 2012 seltener Zecken zu erwarten (nicht signifikant). Dagegen sind vom März 2012 bis Oktober 2012 häufiger Zecken zu erwarten, für März bis Juli 2012 und September 2012 ist dies statistisch signifikant ($p < 0,05$).

4.5. Saisonale Aktivität/ Aktivitätshöhepunkte

4.5.1. *I. ricinus*

Die Saisondynamik von *I. ricinus* lässt bei den weiblichen Zecken zwei Aktivitätshöhepunkte erkennen. Der erste und ausgeprägtere Aktivitätsgipfel schließt die Monate März bis Juni/ Juli ein. Ein zweiter schwächerer Peak ist im September/ Oktober zu verzeichnen. Die männlichen Tiere folgen dieser Saisondynamik mit weniger vertretenen Exemplaren. Die Nymphen sind von Mai bis Oktober gleichmäßig aktiv ohne einen Aktivitätsgipfel zu zeigen. Die wenigen gefundenen Larven lassen keinen Rückschluss auf eine eventuelle saisonale Aktivität zu.

Bis auf die Monate Januar und Februar 2012 wurden während des gesamten Jahres Exemplare von *I. ricinus* gefunden.

4.5.2. *I. hexagonus*

Die 38 gefundenen *I. hexagonus* Exemplare lassen keinen Rückschluss auf eine Saisondynamik zu. Hervorzuheben ist der Befall einer Katze mit 20 Exemplaren dieser Zeckenart im Dezember 2011. Ebenfalls ist der Fund von männlichen *I. hexagonus* Zecken zu erwähnen, da diese nach Literaturangaben äußerst selten auf ihren Wirtstieren nachgewiesen werden.

Abbildung 17 zeigt eine zusammenfassende Übersicht über die saisonale Aktivität aller gefundenen Entwicklungsstadien von *I. ricinus* und *I. hexagonus*.

Ergebnisse

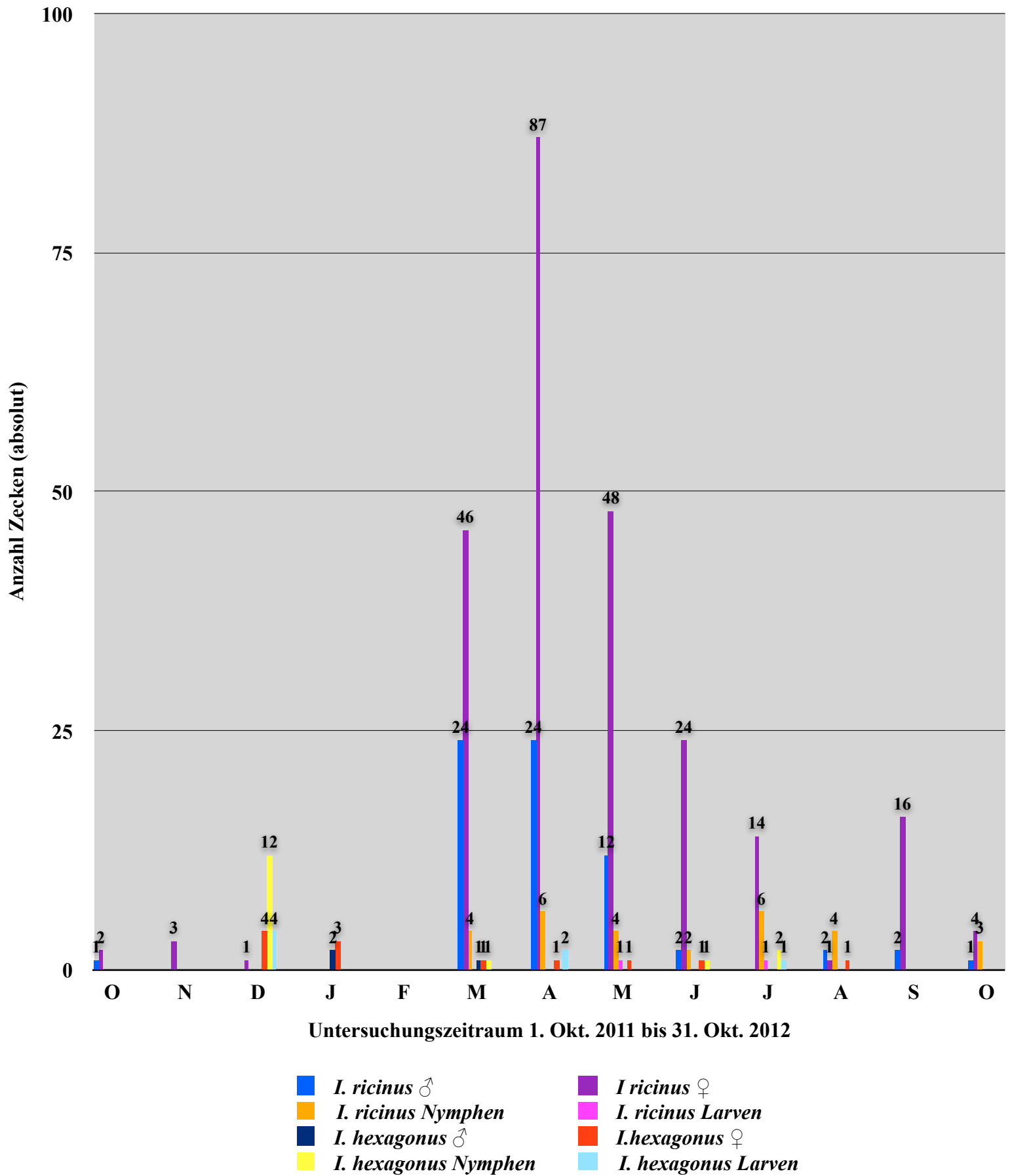


Abbildung 17: Übersicht saisonale Aktivität

4.6. Befallsintensität der Katzen mit den gefundenen Zeckenarten

Es waren 194 Katzen mit *I. ricinus* (Einfach- und Mehrfachbefall) und 10 Katzen mit *I. hexagonus* (Einzel- und Mehrfachbefall) befallen. Bei zwei Tieren lag ein Mischbefall mit beiden gefundenen Zeckenarten vor (0,95 %). Bei fünf Probanden waren die entdeckten Zecken so stark zerstört, dass sie nicht mehr identifiziert werden konnten (2,37 %).

Abbildung 18 zeigt die Anzahl der befallenen Katzen mit den entsprechenden Zeckenarten und die Mischbefälle. Die zerstörten Exemplare sind nicht berücksichtigt.

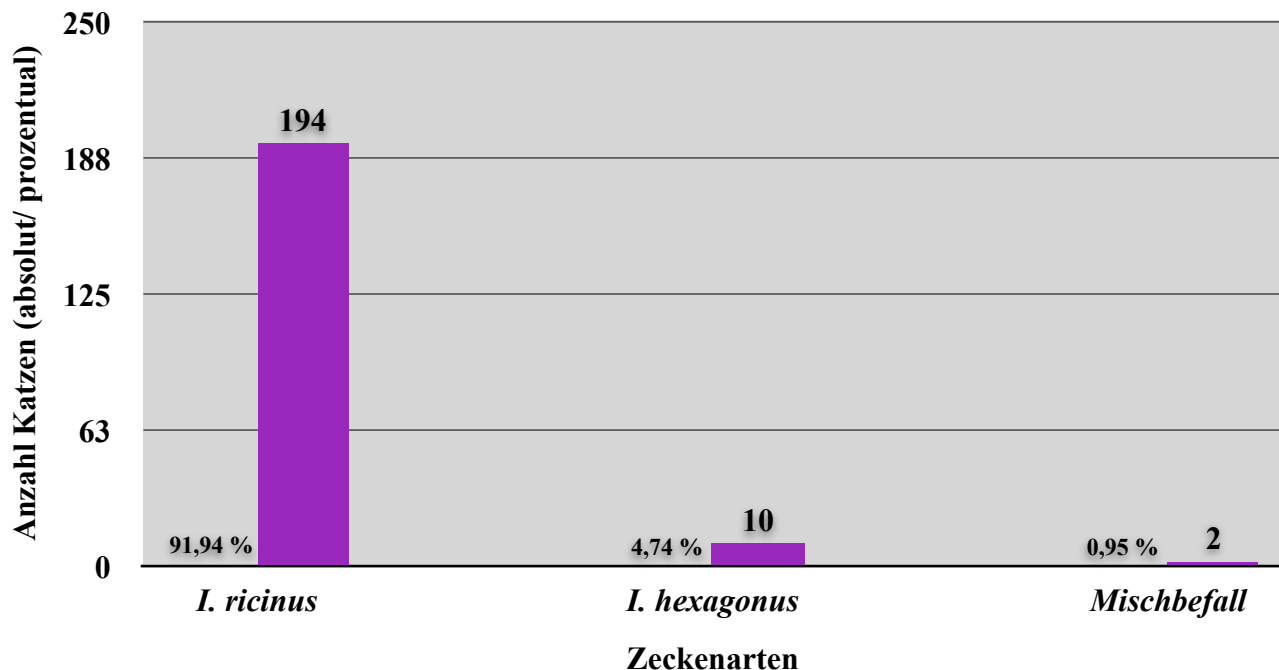


Abbildung 18: Zeckenarten und befallene Katzen

4.7. Fundstellen aller Zeckenstadien auf den Katzen

4.7.1. Katzen mit Einfachbefall

Für die Feststellung und Auswertung der verschiedenen Stellen, an welchen sich die Zecken am Probanden befanden, wurde der Körper der Katze in die folgenden Abschnitte eingeteilt:

Kopf mit Lippen und Ohren, Hals, Rumpf mit Schwanz, Afterbereich sowie Gliedmaßen mit Pfoten.

Bei den 142 Katzen mit Einfachbefall wurden die Zecken an den folgenden Körperstellen gefunden: Bei 57 Katzen fanden sich die Zecken am Hals (40,14 %), bei 57 Katzen saßen die Zecken am Kopf (40,14 %), bei 14 Tieren waren die Gliedmaßen betroffen (9,16 %), bei 13 Katzen befanden sich die Zecken am Rumpf (9,16 %) und bei einem Tier wurde eine Zecke am Afterbereich gefunden (0,70 %) (Abbildung 19).

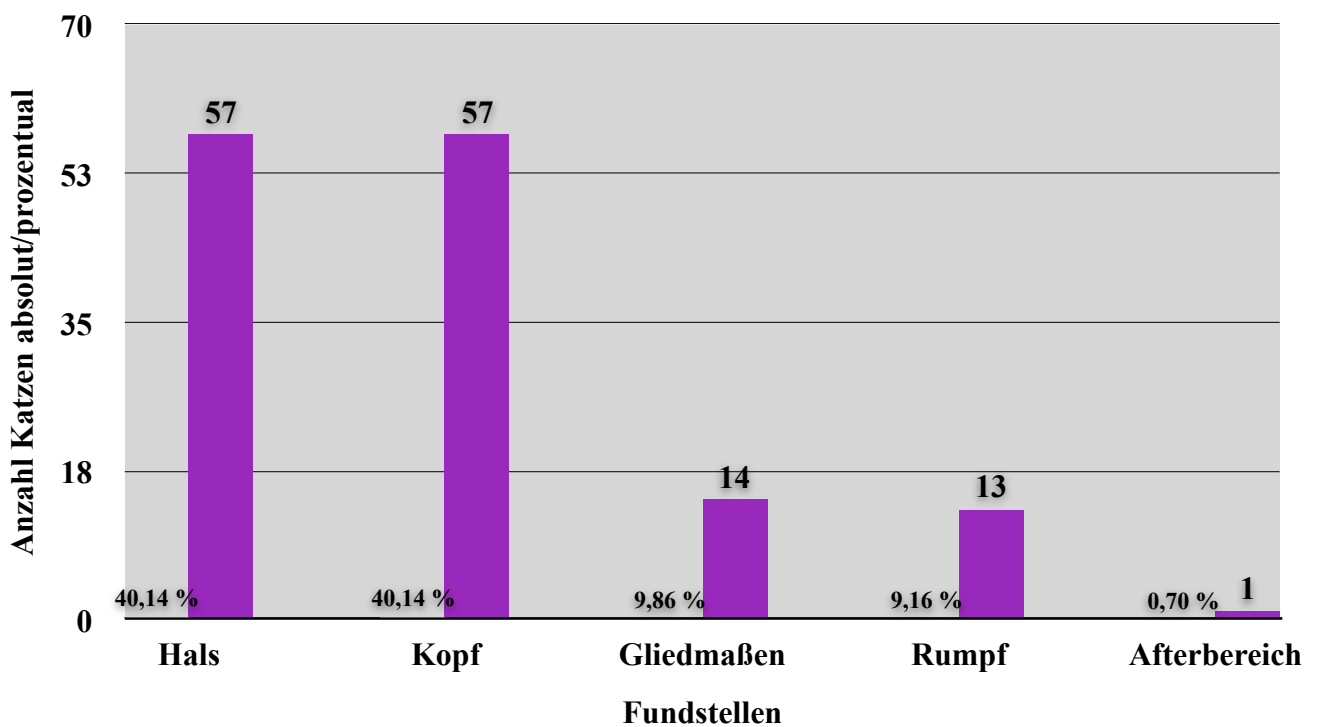


Abbildung 19: Fundstellen bei Einzelbefall

4.7.2. Katzen mit Mehrfachbefall

69 Katzen waren zum Untersuchungszeitpunkt mehrfach von Zecken befallen. Der Mehrfachbefall beinhaltete gegebenenfalls alle drei Entwicklungsstadien und beide Geschlechter.

In den folgenden beiden Abbildungen 20 und 21 sind die Fundstellen der mehrfach befallenen Katzen dargestellt.

Die Zahlen entsprechen der Anzahl der gefundenen Zecken. Auch hier erfolgte eine Einteilung des Katzenkörpers wie unter Punkt 4.7.1. beschrieben.

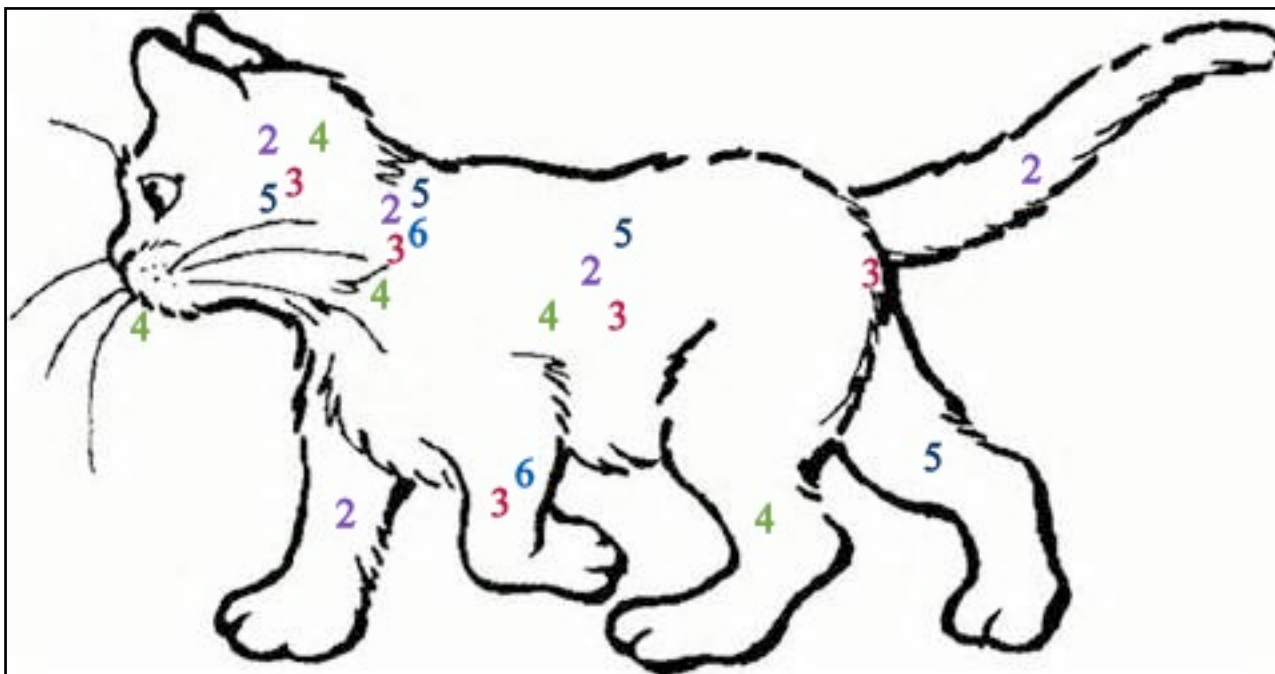


Abbildung 20: Befallsstellen der Katzen bei Befall mit 2 bis 6 Zecken

Legende: lila= 2 Zecken
rot= 3 Zecken
grün= 4 Zecken
dunkelblau= 5 Zecken
hellblau= 6 Zecken

(Quelle: www.123ausmalbilder.com)

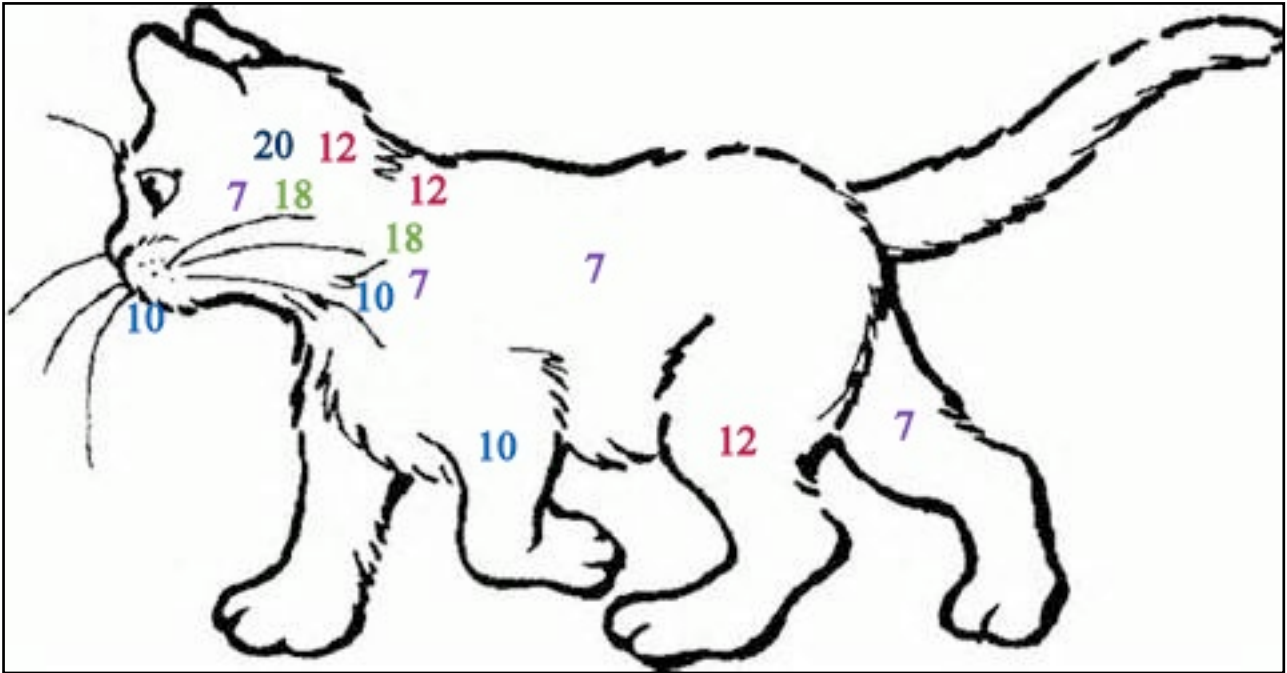


Abbildung 21: Befallsstellen der Katzen bei Befall mit 7 bis 20 Zecken

Legende: lila = 7 Zecken
hellblau = 10 Zecken
rot = 12 Zecken
grün = 18 Zecken
dunkelblau = 20 Zecken

(Quelle: www.123ausmalbilder.com)

Kopf- und Halsbereich sind auch bei Katzen, die von mehreren Zecken gleichzeitig befallen worden waren, die Stellen, an denen die meisten Parasiten entdeckt wurden. Zur genauen prozentualen Bestimmung wurden diese Katzen in drei Gruppen zusammengefasst. Die erste Gruppe (53 Katzen) beinhaltet den Befall mit 2 und 3 Zecken, die zweite Gruppe (9 Katzen) schließt die Katzen ein, die mit 4, 5 und 6 Zecken befallen waren und die letzte Gruppe (7 Katzen) beinhaltet den Befall mit 7, 10, 12, 18 und 20 Zecken. Daraus ergibt sich die folgende prozentuale Aufteilung der Befallsstellen beim Mehrfachbefall:

Tabelle 23: Übersicht der Befallsstellen bei Mehrfachbefall (in Prozent)

Anzahl der Zecken	Kopf	Hals	Rumpf	Gliedmaßen	Schwanz
2 und 3	26,77	44,09	16,55	11,81	0,79
Σ	70,86		29,15		
4, 5 und 6	17,95	58,97	0	23,08	0
Σ	76,92		23,08		
7, 10, 12, 18 und 20	51,16	38,37	2,32	8,14	0
Σ	89,53		10,46		

4.7.3. Befallsstellen Nymphen und Larven

Die Larven von *I. ricinus* saßen im Kopfbereich (Lippen, Ohrmuschel) sowie im Brust- und Schulterbereich. Die *I. hexagonus* Larven fanden sich auf dem Kopf und an den Ohrrändern sowie am Hals.

Die Nymphen von *I. ricinus* wurden im Kopfbereich (Ohrmuscheln, Ohrgrund, zwischen den Ohren, Stirn, Kinn und Kehlbereich, Oberlippe, Augenwinkel), am Hals, an den Pfoten (auch Zwischenzehenbereich), am Rumpf (Schulter, Flanke, Bauch, Brust und Rücken) und an den Gliedmaßen (Oberschenkel, Karpalgelenk) gefunden.

Die *I. hexagonus* Nymphen saßen am Kopf (Ohrmuscheln, Ohrränder, Unterkiefer) und an den Gliedmaßen.

Abbildung 22 zeigt eine Übersicht der Befallsstellen der Larven und Nymphen von *I. ricinus* und *I. hexagonus*.

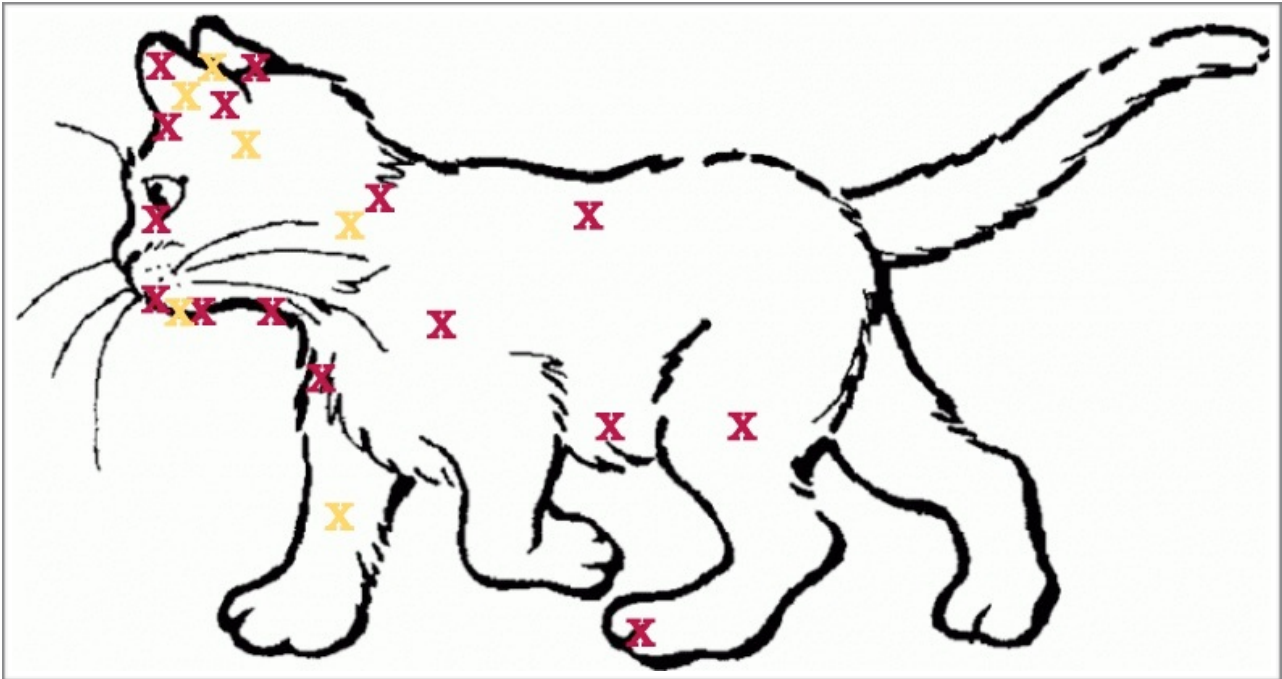


Abbildung 22: Befallsstellen Larven und Nymphen von *I. ricinus* und *I. hexagonus*

Legende: X rot= *I. ricinus* Larven und Nymphen

X gelb= *I. hexagonus* Larven und Nymphen

(Quelle: www.123ausmalbilder.com)

4.8. Zecken-positive Katzen

4.8.1. Altersverteilung Zecken-positive Katzen

Abbildung 23 zeigt die absolute und prozentuale Altersverteilung der Probanden in den entsprechenden Gruppen.

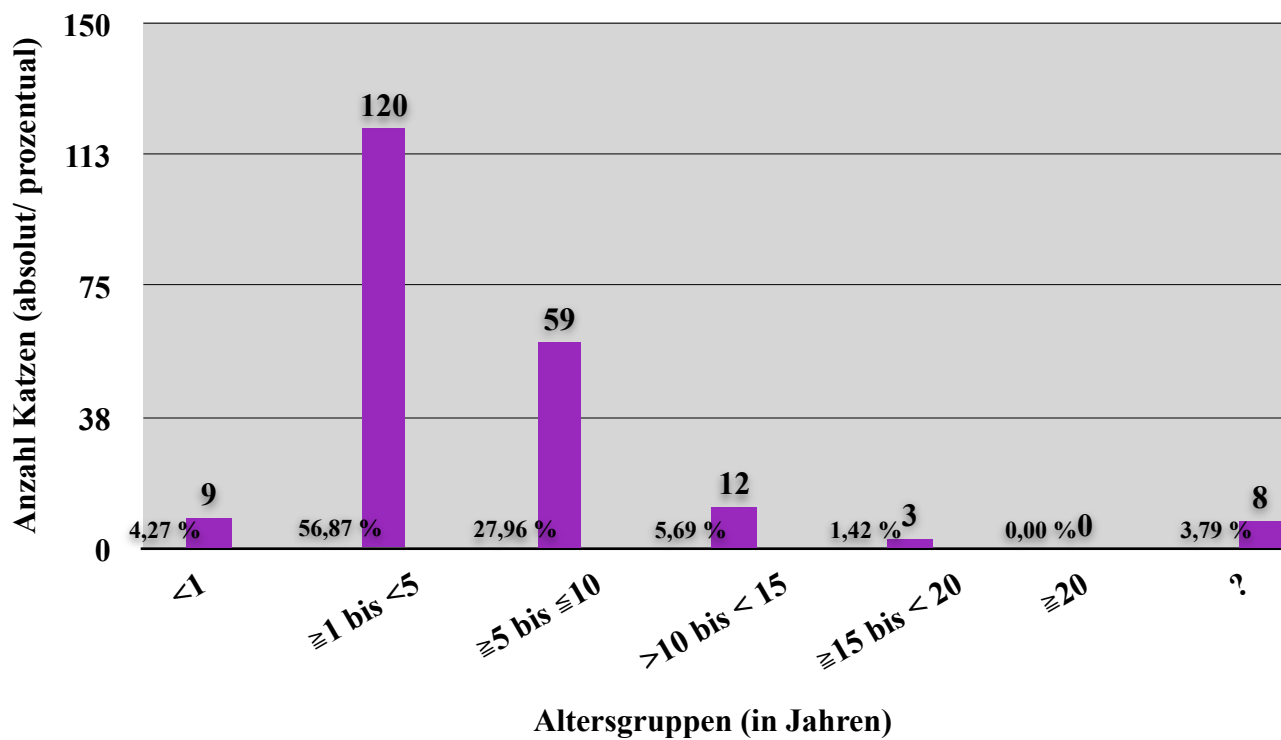


Abbildung 23: Altersverteilung Zecken-positive Katzen

Abbildung 24 zeigt vergleichend den absoluten Anteil der Probanden der Zecken-positiven und Zecken-negativen Katzen.

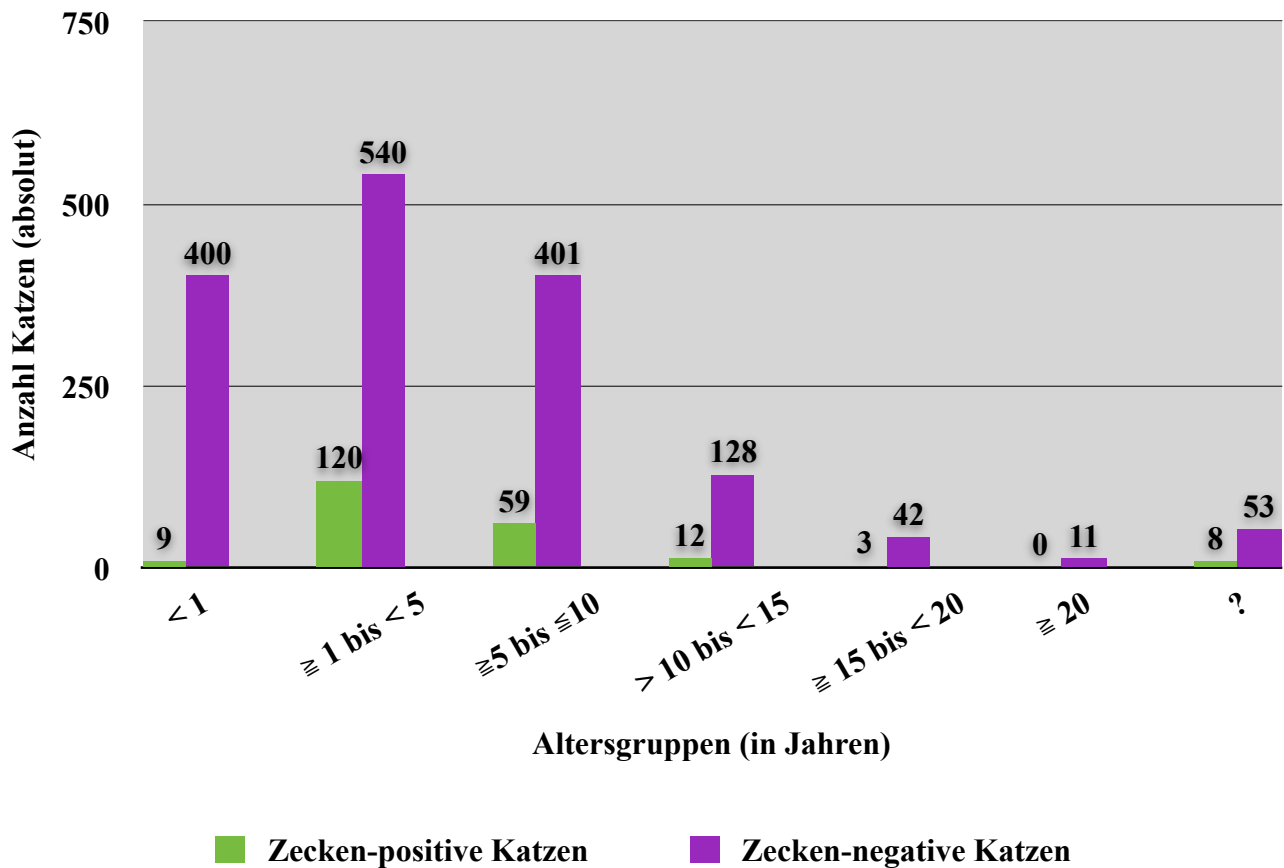


Abbildung 24: Übersicht Zecken-positive und Zecken-negative Katzen

211 Katzen waren mit Zecken befallen. 9 Tiere waren unter einem Jahr alt (4,27 %). 120 Katzen waren ≥ 1 bis < 5 Jahre alt (56,87 %), 59 Katzen zählen zur Gruppe ≥ 5 bis ≤ 10 Jahre (27,96 %). Über 10 bis < 15 Jahre waren 12 Katzen (5,69 %) und ≥ 15 bis < 20 Jahre waren 3 Katzen (1,42 %) alt. In der Altersgruppe ≥ 20 Jahre ist kein Proband vertreten. Zur Altersgruppe „unbekannt“ zählen 8 Katzen (3,79 %).

In den Altersgruppen ≥ 1 bis < 5 Jahre, ≥ 5 bis ≤ 10 Jahre, > 10 bis < 15 Jahre und ≥ 15 bis < 20 Jahre sind häufiger Zecken zu erwarten, als bei Katzen der Altersgruppe < 1 Jahr (Unterschiede teilweise signifikant). Tiere, die unter einem Jahr alt gewesen sind, waren signifikant weniger von Zecken befallen als ihre Artgenossen in den Gruppen zwischen ≥ 1 und < 5 Jahre und ≥ 5 bis ≤ 10 Jahre ($p < 0,05$).

Die Katzen der Gruppe ≥ 1 und < 5 Jahre beinhalten die am häufigsten befallenen Tiere (18,2 %). Die Probanden der Altersgruppe ≥ 5 bis ≤ 10 Jahre stellen die am zweithäufigsten betroffenen Katzen dar (12,8 %).

4.8.2. Geschlechterverteilung Zecken-positive Katzen

Abbildung 25 zeigt vergleichend den absoluten und prozentualen Anteil der Zecken-positiven (\oplus) und der Zecken-negativen (\ominus) Katzen bezüglich der Geschlechterverteilung.

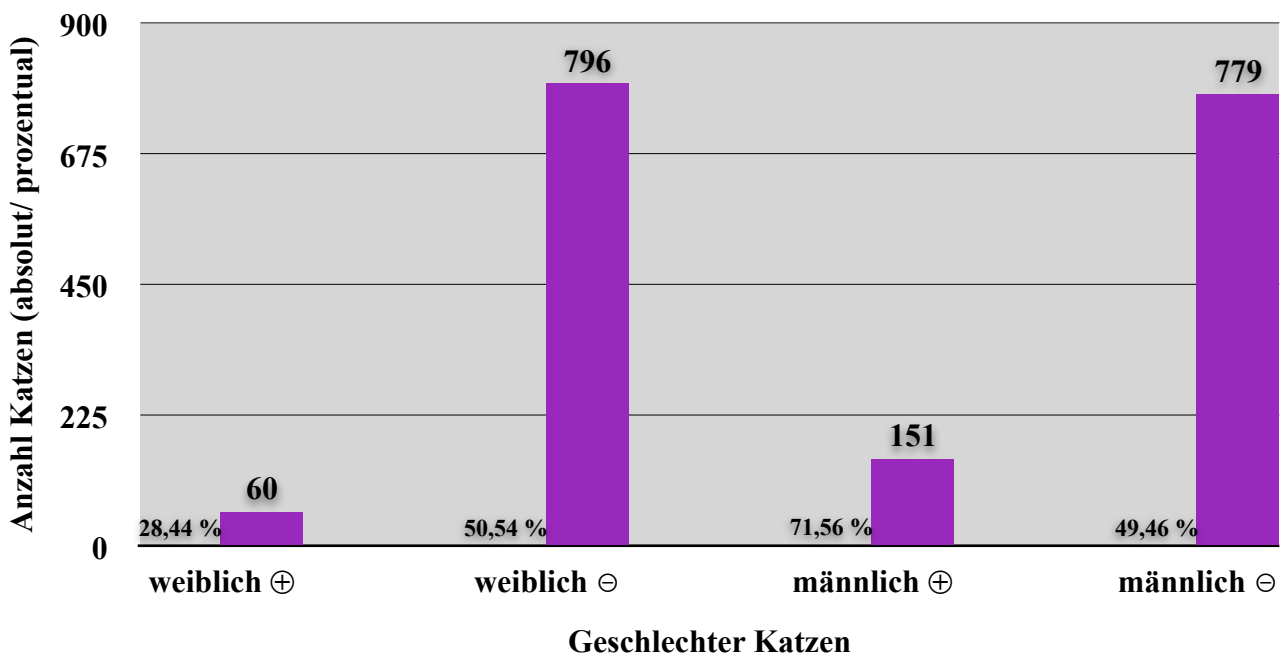


Abbildung 25: Übersicht Zecken-positive und Zecken-negative Katzen

Von den 211 Katzen, die von Zecken befallen waren, sind 60 Tiere weiblichen (28,44 %) und 151 Tiere (71,56 %) männlichen Geschlechts.

Hinsichtlich Geschlechterverteilung und Befall mit Zecken wurde ein statistisch signifikanter Unterschied festgestellt. Männliche Katzen sind häufiger mit Zecken befallen als weibliche Tiere ($p < 0,05$).

4.8.3. Haarkleid Zecken-positive Katzen

Abbildung 26 zeigt vergleichend den absoluten und prozentualen Anteil der Zecken-positiven (\oplus) und der Zecken-negativen (\ominus) Katzen in Bezug auf ihre Haarlängen.

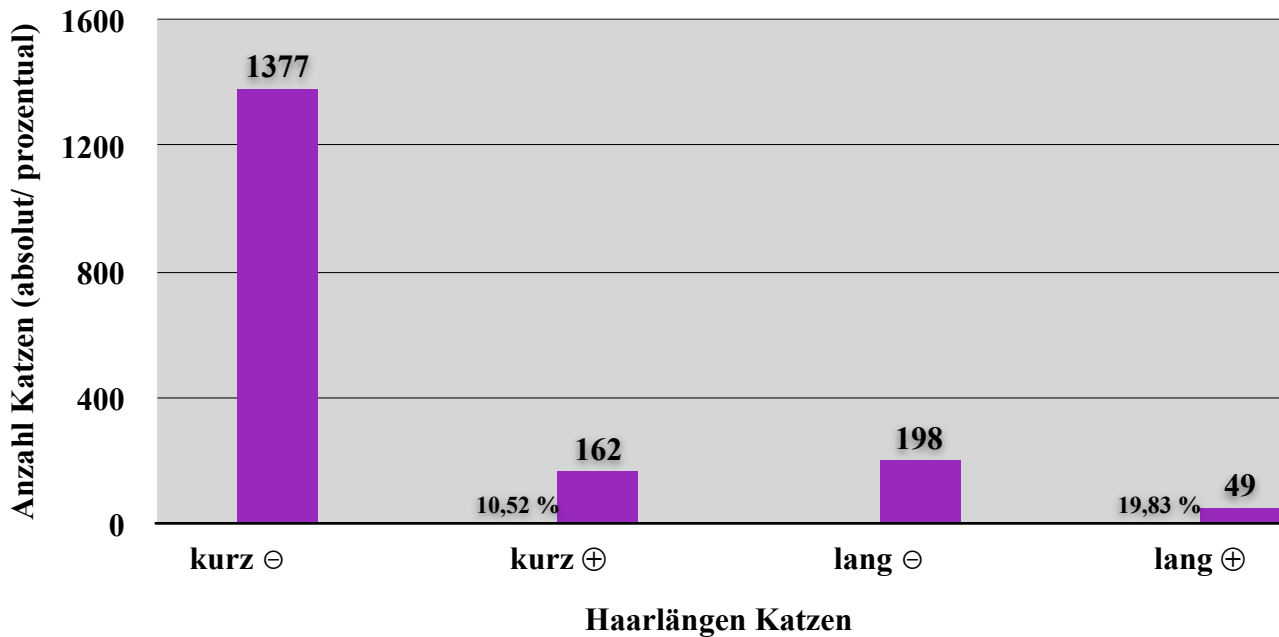


Abbildung 26: Übersicht Zecken-positive und Zecken-negative Katzen

Von den 1539 untersuchten kurzhaarigen Katzen wurden auf 162 Tieren (10,52 %) Zecken gefunden. Bei den 247 langhaarigen Katzen wurden von 49 Patienten (19,83 %) Zecken abgesammelt.

Bezüglich Haarlänge und Zeckenbefall wurde ein statistisch signifikanter Unterschied festgestellt ($p < 0,05$). Bei langhaarigen Katzen sind häufiger Zecken zu finden als bei kurzhaarigen Tieren.

4.8.4. Rassenverteilung Zecken-positive Katzen

Abbildung 27 zeigt den absoluten und prozentualen Anteil der Rassen, bei denen Zecken gefunden worden sind.

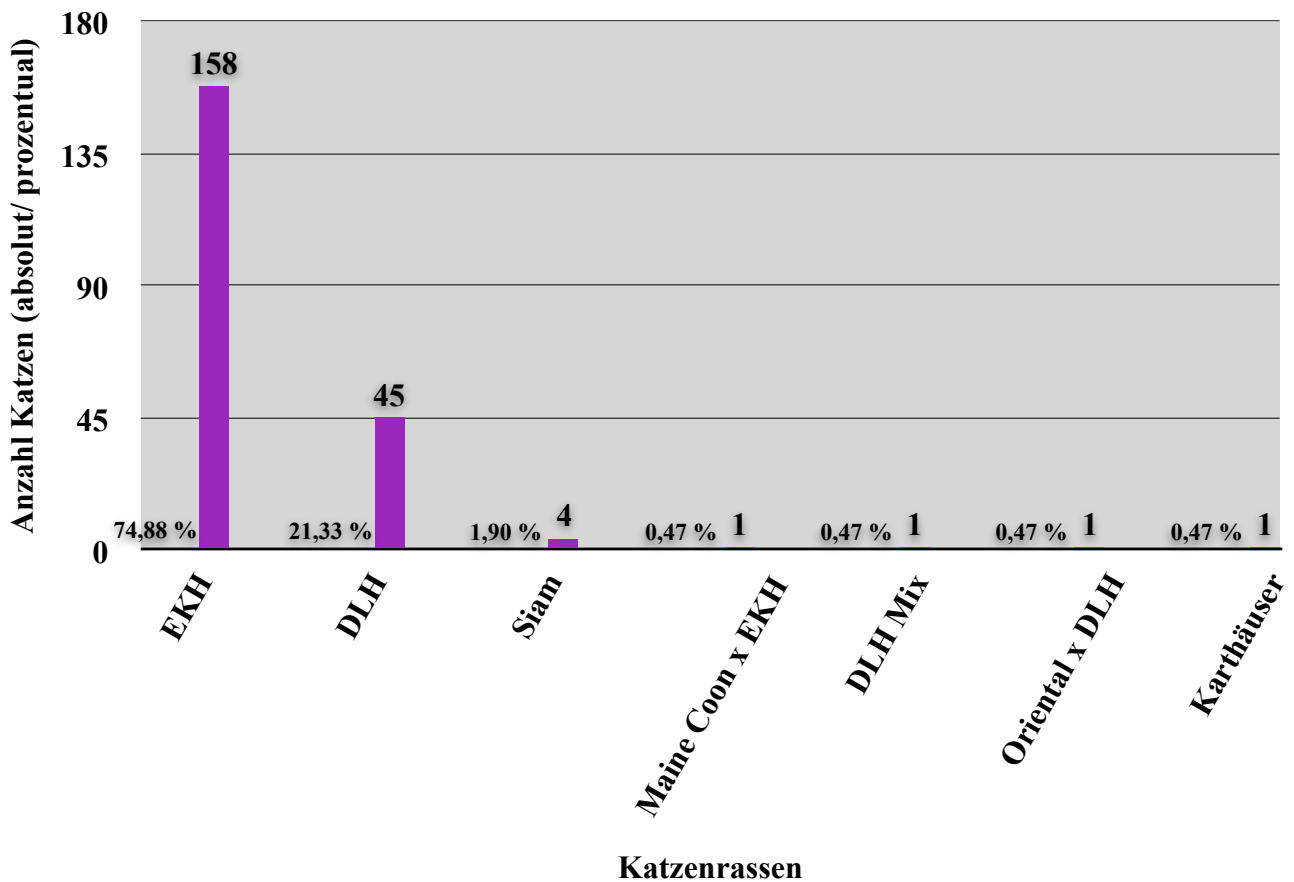


Abbildung 27: Rassen Zecken-positive Katzen

Von den 211 Katzen, die mit Zecken befallen waren, gehören 158 (74,88 %) Tiere zur Rasse Europäisch Kurzhaar (EKH). 45 (21,33 %) Katzen zählen zur Rasse Deutsch Langhaar (DLH). Vier Siamkatzen (1,9 %) waren von Zecken befallen. Weiterhin war jeweils eine Katze der folgenden Rassen vertreten: Maine-Coon x Europäisch Kurzhaar Mix, DLH Mix, Oriental x DLH Mix und Karthäuser (je 0,47 %).

Abbildung 28 zeigt eine Übersicht der Zecken-positiven (\oplus) und Zecken-negativen (\ominus) Katzen der beiden Rassen EKH und DLH.

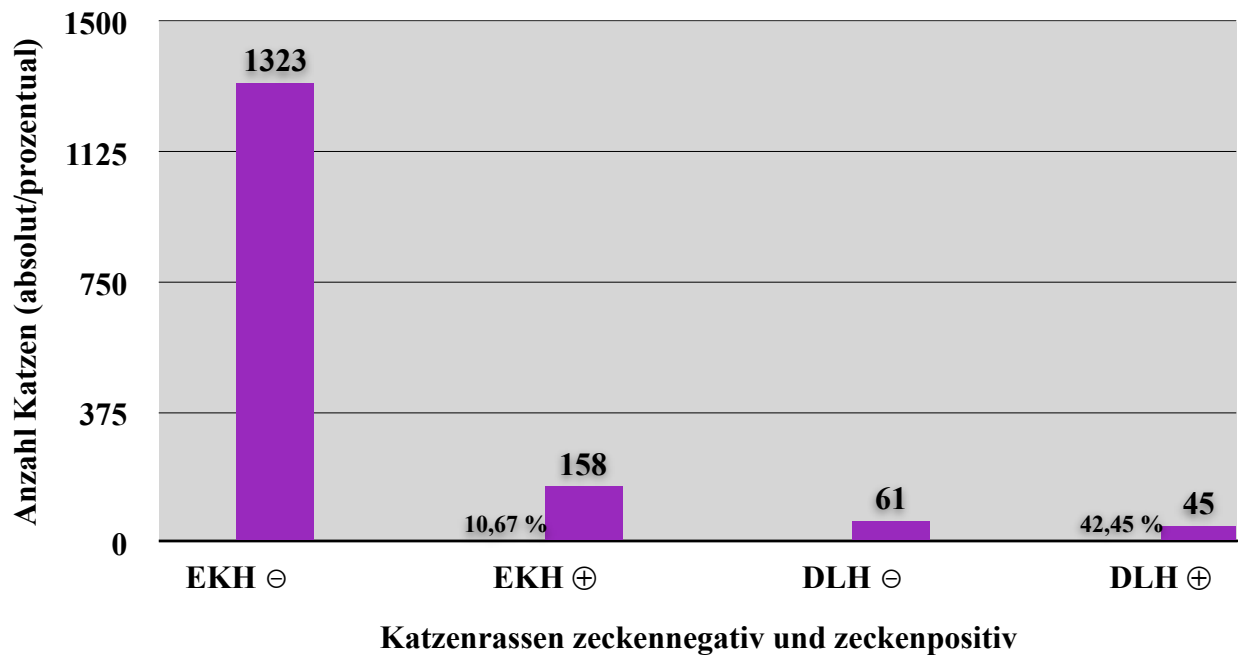


Abbildung 28: Übersicht EKH und DLH

Von den 31 in dieser Untersuchung vertretenen Rassen waren 7 von Zecken befallen. Bezüglich Zeckenbefall und den Rassen Europäisch Kurzhaar und Deutsch Langhaar wurde ein statistisch signifikanter Unterschied festgestellt. Die DLH Katzen sind öfter von Zecken befallen als die EKH Katzen ($p < 0,05$).

4.8.5. Lebensräume Zecken-positive Katzen

In Abbildung 29 sind die Lebensräume der Katzen, welche von Zecken befallen waren, absolut und prozentual dargestellt.

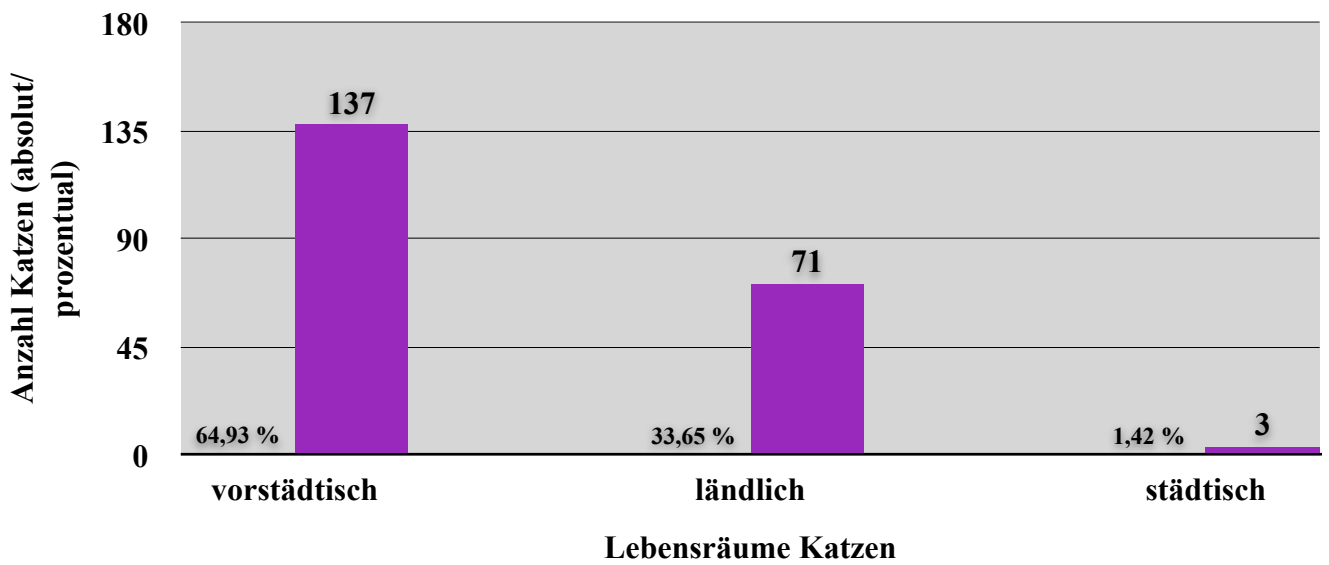


Abbildung 29: Lebensräume Zecken-positive Katzen

Abbildung 30 zeigt vergleichend eine Übersicht der Lebensräume der Zecken-positiven (\oplus) und Zecken-negativen (\ominus) Katzen in absoluten und prozentualen Zahlen.

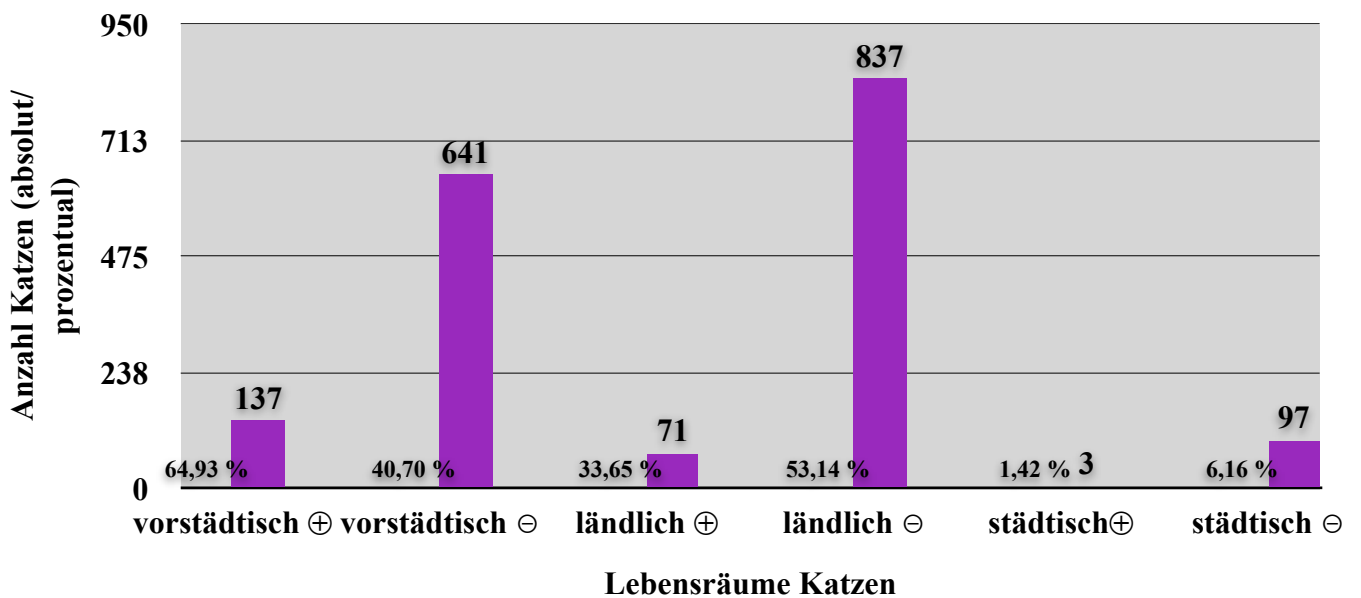


Abbildung 30: Übersicht Zecken-positive und Zecken-negative Katzen

137 Katzen, bei denen Zecken gefunden wurden, lebten vorstädtisch (64,93 %). 71 Tiere lebten auf dem Land (33,65 %) und 3 Katzen lebten in der Stadt (1,42 %).

Hinsichtlich Lebensraum der Katzen und Zeckenbefall ist ein statistisch signifikanter Unterschied festgestellt worden. Die vorstädtisch gehaltenen Tiere sind häufiger von Zecken befallen ($p < 0,05$).

4.8.6. Haltungsformen Zecken-positive Katzen

Abbildung 31 gibt eine Übersicht über die Haltungsformen der Katzen, welche mit Zecken befallen waren. Dies erfolgt in absoluten und prozentualen Zahlen.

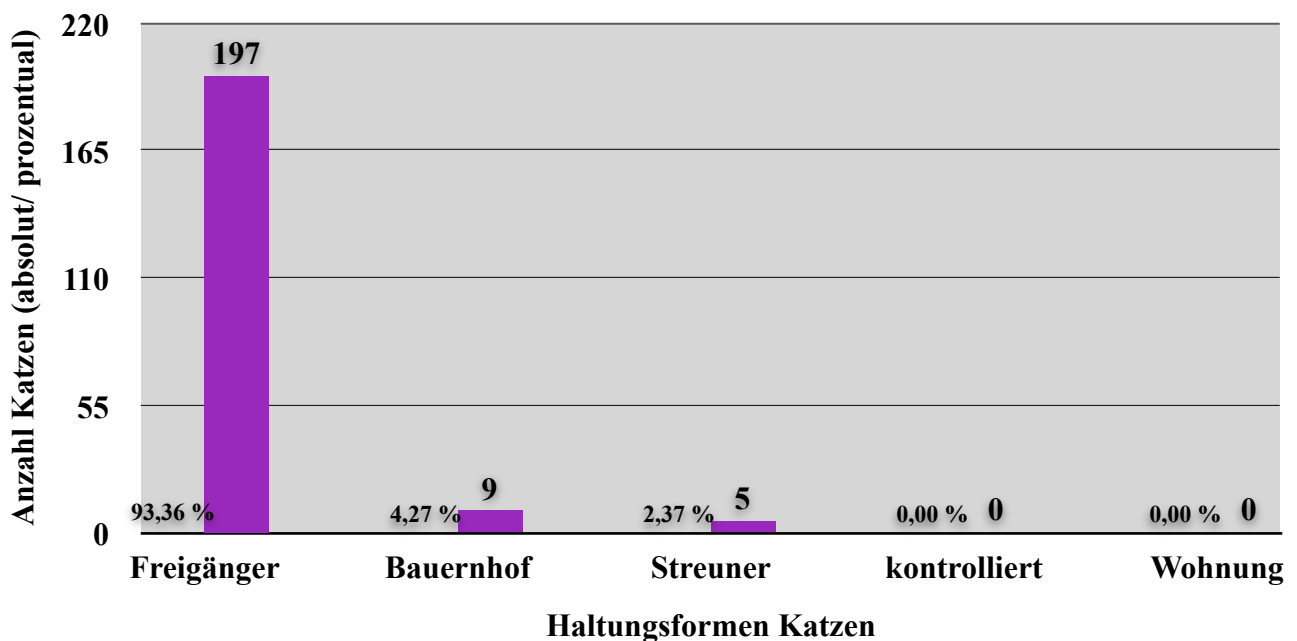


Abbildung 31: Haltungsformen Zecken-positive Katzen

In Abbildung 32 sind vergleichend die Haltungsformen der Zecken-positiven (\oplus) und Zecken-negativen Katzen (\ominus) in absoluten Zahlen.

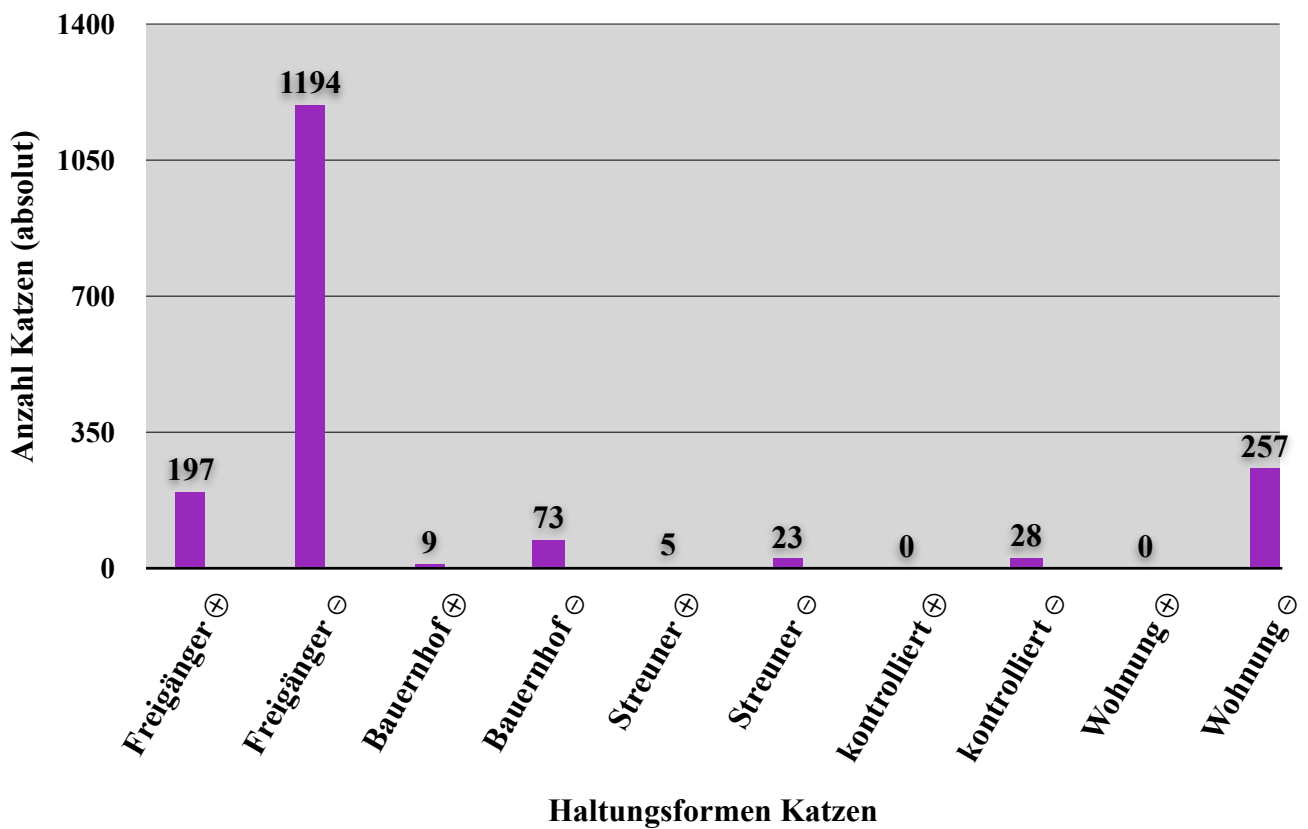


Abbildung 32: Übersicht Zecken-positive und Zecken-negative Katzen

197 Katzen, die als Freigänger gehalten wurden, waren mit Zecken befallen (93,36 %). 9 Zecken-positive Tiere stammten vom Bauernhof (4,27 %). 5 Katzen waren Streuner (2,37 %). Bei Katzen mit kontrolliertem Freigang sowie bei Wohnungskatzen wurden keine Zecken gefunden.

4.8.7. Pflegezustände Zecken-positive Katzen

Von den 211 Katzen, bei denen Zecken gefunden wurden, waren 195 Tiere zum Zeitpunkt der Konsultation in einem gepflegten Zustand (92,42 %). Als mittelgradig gepflegt wurden 4 Katzen eingestuft (1,89 %) und 12 Katzen wirkten ungepflegt (5,69 %).

Zur Feststellung, ob die Kovariablen Altersgruppen, Geschlecht, Lebensraum, Pflegezustand, Haltungsformen, Rassen und Monat einen signifikanten Einfluss bezüglich eines Zeckenbefalls bei Katzen haben, wurde ein spezieller Chi-Quadrat-Test (Likelihood-Ratio-Test) durchgeführt. Für die Kovariablen mit nur zwei Ausprägungen (Haarlänge, Geschlecht) wurde dieser Test nicht durchgeführt, da das Ergebnis des Tests mit dem Testergebnis im Modelloutput identisch wäre. Der Pflegezustand der Katzen hat als einzige Kovariable keinen signifikanten Einfluss hinsichtlich eines Zeckenbefalls bei Katzen.

4.8.8. Behandlung Zecken-positive Katzen mit Antiparasitika

Abbildung 33 zeigt, welche Antiparasitika bei den Zecken-positiven Katzen in den letzten 4 Wochen vor dem Konsultationstermin, angewendet worden sind.

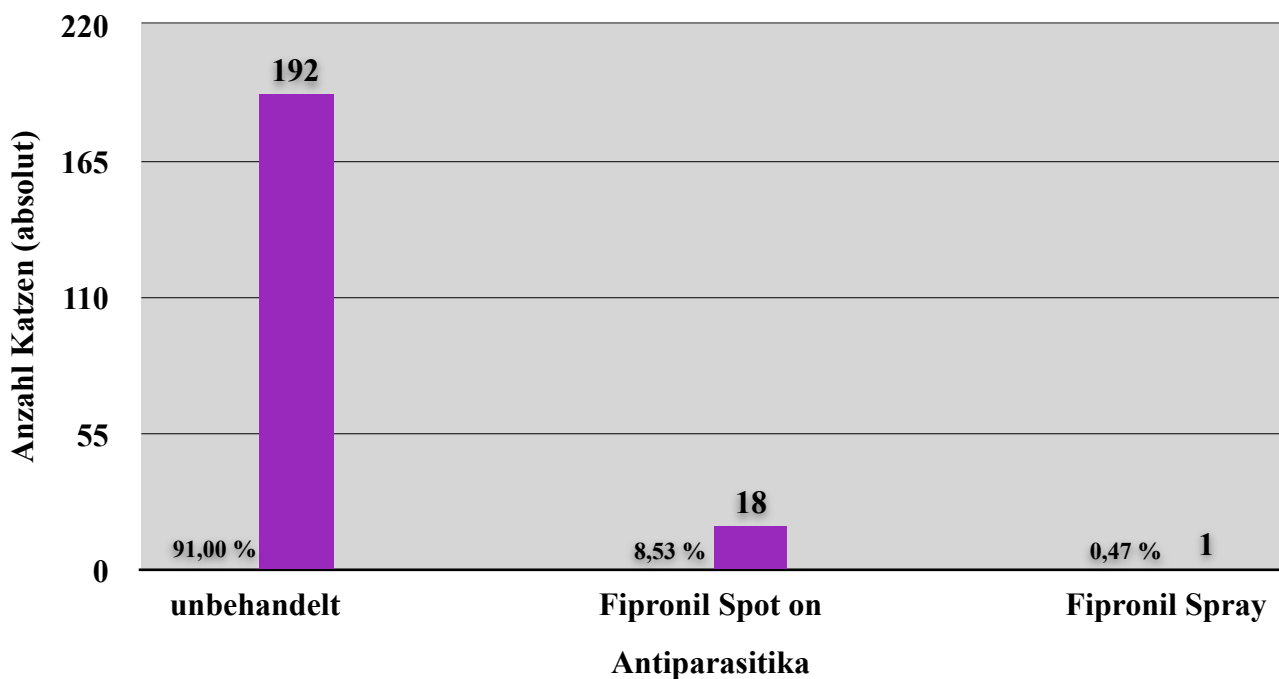


Abbildung 33: Antiparasitika Zecken-positive Katzen

Abbildung 34 zeigt vergleichend die Anwendungen von Antiparasitika bei Zecken-positiven (⊕) und Zecken-negativen (⊖) Katzen. Obwohl alle Katzen, die Halsbänder trugen oder mit alternativen Methoden vor einem Zeckenbefall geschützt wurden, Zecken-negativ waren, werden diese nicht aufgeführt. Über die Halsbänder gab es von den Besitzern weder Angaben über den Hersteller noch über Anwendungsdauer oder Zulassung. Bei den alternativen Methoden handelt es sich um nicht zugelassene Mittel.

Die Angaben beziehen sich auf absolute und prozentuale Zahlen.

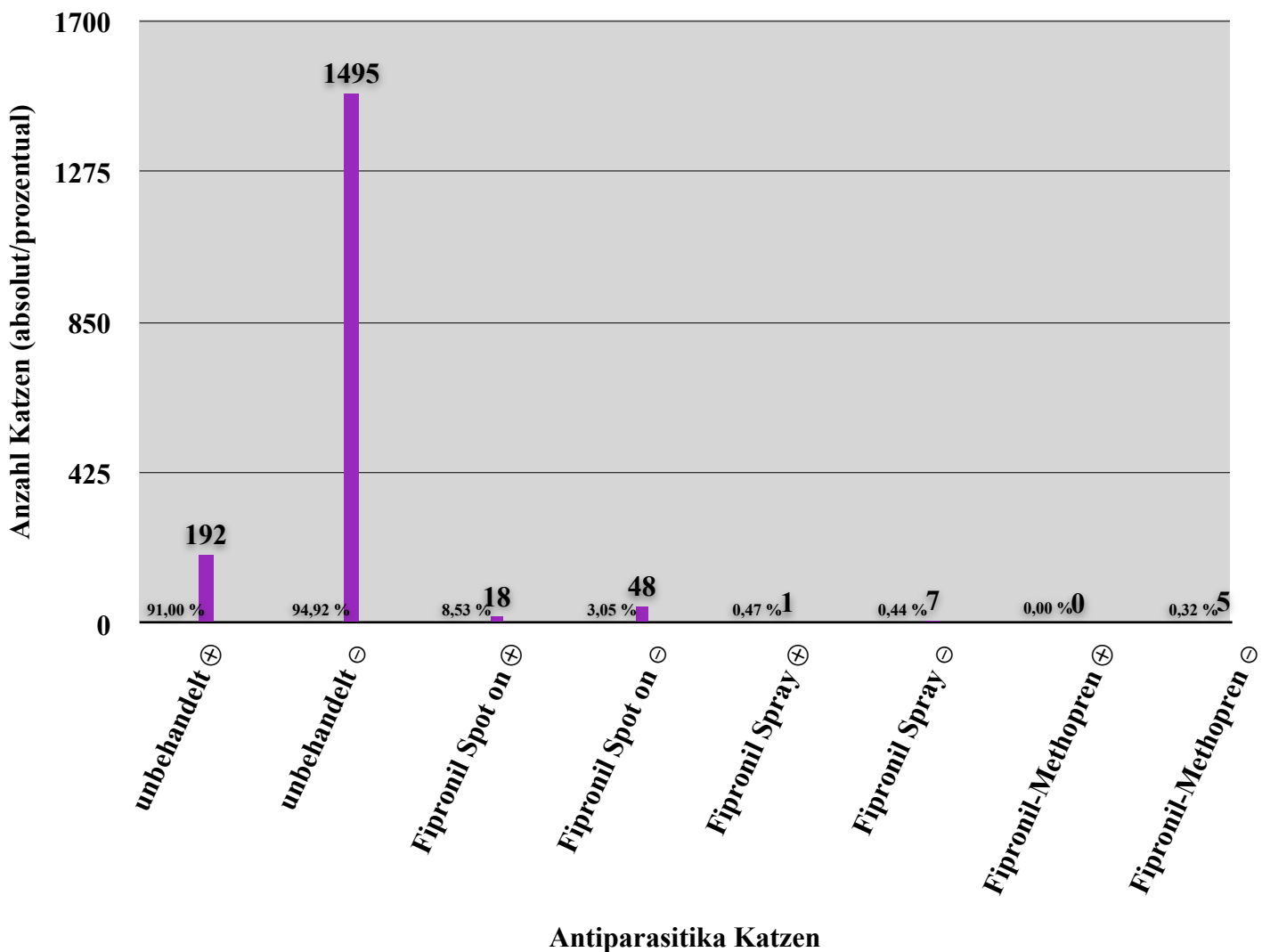


Abbildung 34: Übersicht Zecken-positive und Zecken-negative Katzen

Von den 211 Katzen, die mit Zecken befallen waren, haben 192 Tiere (91 %) in den letzten 4 Wochen vor der Konsultation keine für Katzen zugelassene Antiparasitika prophylaktisch oder therapeutisch erhalten. 18 Tiere (8,53 %) wurden mit einem Spot on (Wirkstoff: Fipronil) und eine Katze mit einem Spray (Wirkstoff: Fipronil) behandelt.

Abbildung 35 zeigt vergleichend die Zecken-positiven und Zecken-negativen Katzen und deren gegebenenfalls Vorbehandlung mit Antiparasitika.

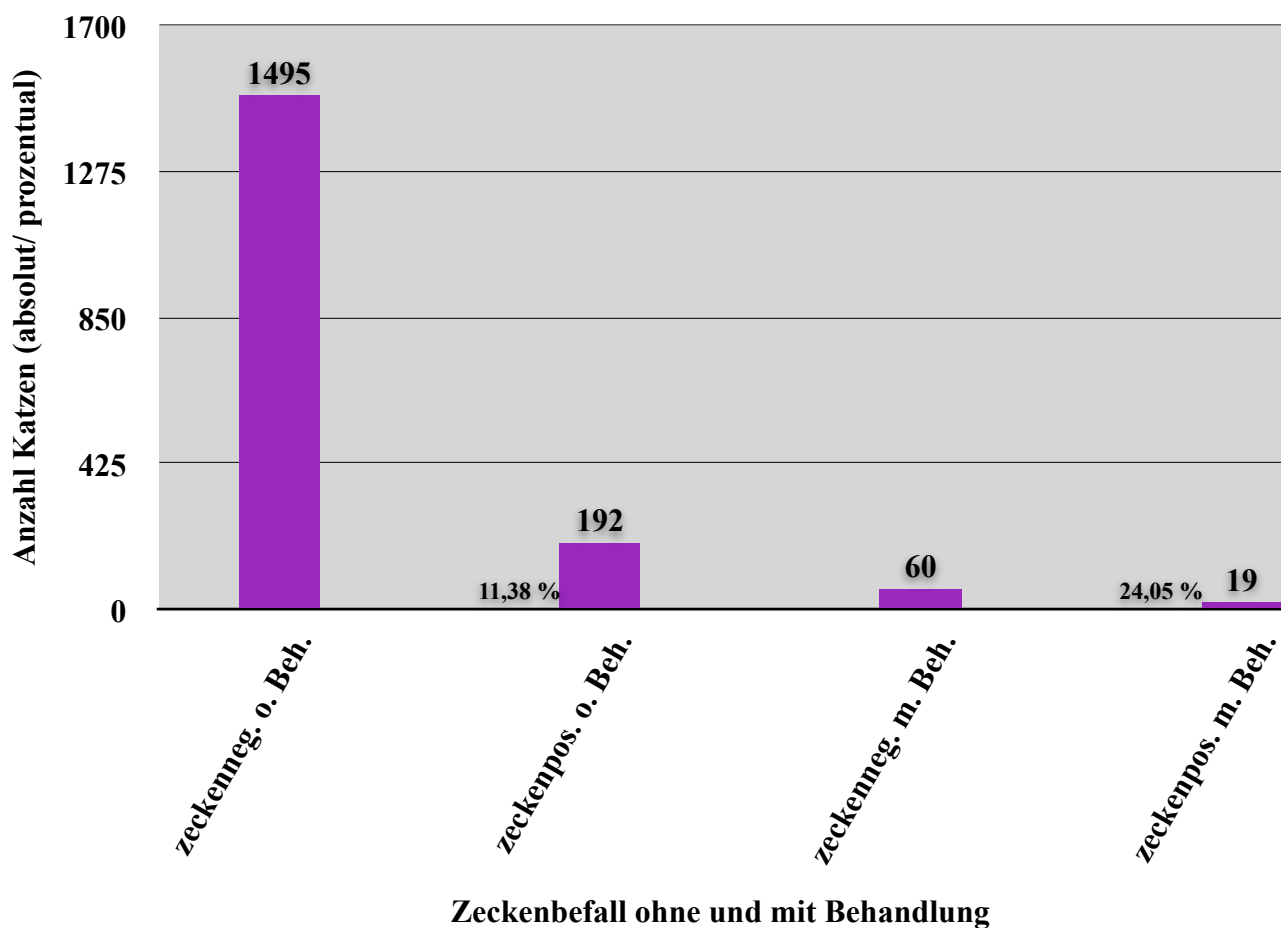


Abbildung 35: Zecken-positive/negative Katzen mit und ohne Antiparasitika

Bezüglich der Anwendung eines Antiparasitikums gegen einen Zeckenbefall wurde ein statistisch signifikanter Unterschied festgestellt. 24,05 % der Zecken-positiven Katzen wurden mit dem Wirkstoff Fipronil behandelt, 11,38 % der Zecken-positiven Katzen waren unbehandelt. Bei mit

dem Wirkstoff Fipronil behandelten Katzen wurden häufiger Zecken gefunden, als bei unbehandelten Katzen ($p < 0,05$).

4.9. Status Zecke auf Wirtstier

Bei 163 Katzen waren die Zecken zum Zeitpunkt des Fundes festgesogen (77,25 %). Bei 13 Katzen wurden sowohl festgesogene wie auch noch kriechende Exemplare entdeckt (6,16 %). Bei 35 Tieren haben sich die Parasiten frei beweglich auf den Wirtstieren befunden (16,59 %) (Abbildung 36).

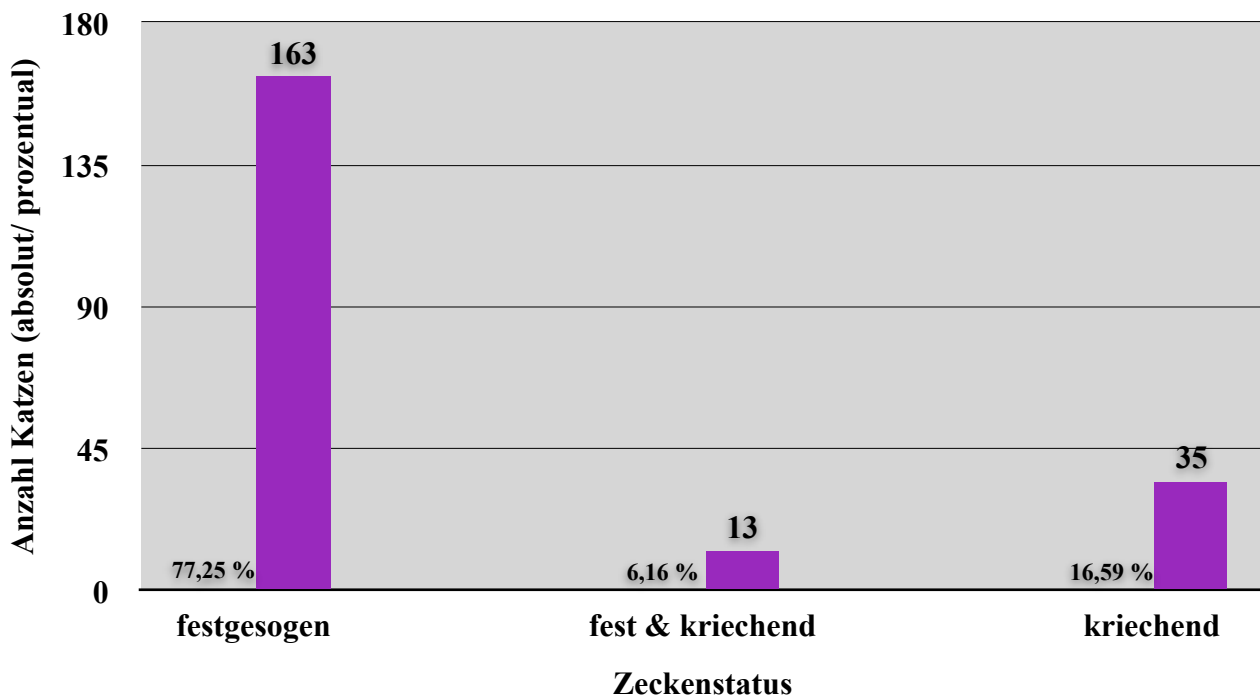


Abbildung 36: Status Zecke auf Wirtstier

5. Diskussion

5.1. Befallsextenstität

Im Untersuchungszeitraum der hier vorliegenden Arbeit liegt die Befallsextenstität der Katzen mit Zecken bei 11,81 %. Dieses Ergebnis liegt deutlich höher als Resultate bei ähnlichen in Deutschland durchgeführten Untersuchungen. So wies Raschka (1994) bei 3,6 % von 111 überwiegend streunenden Katzen einen Zeckenbefall nach. Beichel et al. (1996) fanden bei 4,2 % von 2864 in einer Tierklinik untersuchten Katzen Zecken. Hecking-Veltman (1999) entdeckte bei 9,3 % von 300 streunenden Katzen diese Parasitenart und Dieffenbacher (2007) wies bei 5,94 % von 101 untersuchten verwilderten Hauskatzen einen Zeckenbefall nach. Bei in Österreich durchgeführten Untersuchungen lag der Befall bei 315 in einer Tierarztpraxis vorgestellten Katzen bei 0,95 % (Krebitz, 1982) bzw. bei 0,6 % von 1271 untersuchten Katzen aus einem Tierheim (Kral, 1986). Dieser Zunahme der Befallsextenstität können verschiedene Ursachen zugrunde liegen. Einerseits sind sie in den Veränderungen der abiotischen Umweltfaktoren zu suchen, wie die sich in neuester Zeit stark verändernden Land- und Landschaftsnutzung bzw. die extensivere landwirtschaftliche Nutzung (Pfister et al., 2009). Andererseits kann angenommen werden, dass aufgrund der globalen klimatischen Veränderungen und der ansteigenden Temperaturen im Winter in der Zukunft die saisonalen Zeiten, in denen Zecken inaktiv sind, in Mitteleuropa kürzer werden (Lindgren et al., 2000; Gern et al., 2008; Gray et al., 2008).

5.2. Zeckenarten und Zeckenstadien

In dieser Studie wurden die beiden Zeckenarten *I. ricinus* und *I. hexagonus* auf den Katzen entdeckt. Von beiden Spezies wurden alle Entwicklungsstadien, d.h. Larven, Nymphen und adulte Tiere, diese jeweils beiderlei Geschlechts, nachgewiesen. Insgesamt wurden 389 Zecken gefunden. Davon war *I. ricinus* mit 345 Exemplaren vertreten: 246 weiblich Adulte, 68 männlich Adulte, 29 Nymphen und 2 Larven.

Die Verteilung der 38 Exemplare von *I. hexagonus* war, wie folgt: 12 weiblich Adulte, 3 männlich Adulte, 16 Nymphen und 7 Larven.

In der vorliegenden Untersuchung wurden überwiegend adulte Zeckenstadien auf den Katzen gefunden. Die relativ geringe Zahl gefundener juveniler Stadien bestätigt den wissenschaftlichen Erkenntnisstand über deren Wirtsspektrum mit ihrer Präferenz für Kleinsäuger.

In anderen durchgeführten Arbeiten erfolgte meist nur eine Artendifferenzierung ohne genaue Angaben über Entwicklungsstadien und Geschlecht. So gibt Krebitz (1982) in ihrer Dissertation nur den Fund von *I. ricinus* an, während sich Kral (1986) dagegen genauer dahingehend äußert, sie habe adulte *I. ricinus* Exemplare sowie eine *I. hexagonus* Nymphe gefunden.

Cornely und Schultz (1992) fanden bei in der ehemaligen DDR durchgeführten Untersuchungen weiblich und männlich adulte *I. ricinus*, *I. hexagonus* Nymphen und eine *I. canisuga* Nymphe auf den Katzen.

Hecking-Veltman (1999) verzichtete in ihrer Dissertation ganz auf eine Artendifferenzierung der Zecken, da sie davon ausging, dass es sich höchstwahrscheinlich um *I. ricinus* handele, weil diese hierzulande die häufigste bei Katzen anzutreffende Zeckenart sei.

Raschka (1994) fand in ihrer Arbeit neben *I. ricinus* eine Lederzeckennymphe. Dieser Fund ist in Deutschland gemäß einschlägiger Literatur bisher bei Katzen einmalig. Weitere Angaben über die Zecken erfolgen nicht.

Bei in einer Tierklinik durchgeführten Studie wurden ebenfalls *I. ricinus* und *I. hexagonus* auf den untersuchten Katzen gefunden. Sie geben die gefundenen Entwicklungsstadien an. Von *I. ricinus* konnten sie keine Larven nachweisen. Auch fanden sie keine männlichen Exemplare von *I. hexagonus*. Auf einer Katze wurde eine weiblich adulte *I. ventalloi* Zecke nachgewiesen. Auch dieser Fund ist nach der einschlägigen Literatur bisher in Deutschland bei Katzen einmalig (Beichel et al., 1996; Petney et al., 1996).

Dieffenbacher (2007) fand auf seinen untersuchten Katzen nur *I. ricinus*. Er machte keine weiteren Angaben über Entwicklungsstadien und Geschlechter.

5.3. Artenspektrum und Befallshäufigkeit

In der vorliegenden Untersuchung lag die Befallshäufigkeit mit *I. ricinus* bei 91,94 % (194 Katzen) und mit *I. hexagonus* bei 4,74 % (10 Katzen). Ein Mischbefall mit beiden Zeckenarten wurde bei 0,95 % (2 Katzen) der Tiere gefunden. Bei 5 Probanden waren die entdeckten Zecken so stark zerstört, dass sie nicht mehr identifiziert werden konnten (2,37 %).

Diese hohen Befallszahlen der Katzen in Niederbayern im Landkreis Landshut bestätigen die in der einschlägigen Literatur angegebene Aussage, dass es sich bei *I. ricinus* um die am häufigsten vorkommende Zeckenart bei Katzen in Deutschland handelt. Die Ergebnisse dieser Untersuchung stimmen mit den Resultaten von anderen in Deutschland (ehemalige Bundesrepublik, ehemalige DDR, Raum Leipzig/Gera/Jena, Großraum Mönchengladbach, Baden in Baden-Württemberg, Landkreis Mecklenburg-Strelitz) durchgeführten Untersuchungen überein (Liebisch et al., 1985; Cornely und Schultz, 1992; Raschka et al., 1994; Beichel et al., 1996; Hecking-Veltman, 1999; Dieffenbacher, 2007).

Die in dieser Arbeit für *I. hexagonus* festgestellte Befallshäufigkeit von 4,74 % bestätigt, dass diese Zeckenart bei Katzen die zweithäufigste ist (Liebisch et al., 1985; Beichel et al., 1996; Cornely und Schultz, 1992). Dieser Wert liegt zwischen den Resultaten von Liebisch und Walter (1986) und Liebisch et al. (1985), die bei 2,8 % bzw. 7 % der Katzen einen Befall mit *I. hexagonus* ermittelten. Raschka (1994) und Dieffenbacher (2007) fanden auf ihren Probanden keine Zecken dieser Art.

Andere Zeckenarten, die in Deutschland bereits auf Katzen gefunden wurden, wie *I. canisuga* (Liebisch und Walter, 1986; Cornely und Schultz, 1992), Lederzecken (Raschka, 1994) und *I. ventralloi* (Beichel et al., 1996; Petney et al., 1996) konnten in der hier vorliegenden Arbeit bei den Katzen nicht nachgewiesen werden.

Eine Bestätigung der Resultate findet sich auch bei außerhalb der deutschen Grenzen durchgeführten Untersuchungen. In der Slowakei lag die Befallshäufigkeit der Katzen mit *I. ricinus* bei 92 %. Die hier 79 untersuchten Tiere wurden als Wohnungskatzen und Freigänger gehalten, wobei nur bei den Freigänger-Katzen positive Befunde erhoben werden konnten (Berackova und Kocisova, 2008). In Belgien wurden 506 Katzen auf einen Zeckenbefall hin untersucht. Bei 80,1 % der befallenen Tiere wurde *I. ricinus* und bei 23,4 % *I. hexagonus* nachgewiesen. Zu den Haltungsbedingungen der Katzen äußern sich die Autoren nicht (Clarebout et al., 2013). In Ungarn waren 52,44 % der 82 untersuchten EKH Katzen mit *I. ricinus* befallen. Zudem wurde eine *I. canisuga* Nymphe nachgewiesen. Auch hier gibt es keine Erläuterungen zu den Haltungsbedingungen der Katzen (Capari et al., 2013).

Unterschiedlich zu den hier vorliegenden Resultaten verhalten sich die Ergebnisse von 67 untersuchten Katzen aus Großbritannien und Irland. Dort waren signifikant mehr Probanden von *I. hexagonus* (59,7 %) als von *I. ricinus* (31,3 %) befallen.

In dieser Studie waren die befallenen Katzen verschiedensten Habitaten (Stadt, Vorstadt, Land, Stadtpark, Weide- und Heidelandschaft, Wälder) ausgesetzt. *I. canisuga* wurde bei 11,94 % der untersuchten Katzen gefunden (Ogden et al., 2000). Dies ist im Vergleich zu bisherigen deutschen Funden eine sehr hohe Zahl.

In der Slowakei wurden auf den befallenen Katzen zudem *D. reticulatus* und *D. marginatus* entdeckt (Berackova und Kocisova, 2008). In Deutschland konnten diese zwei Zeckenarten auf Katzen laut Literaturangaben noch nicht nachgewiesen werden. In dieser Arbeit waren sie als Untersuchungsergebnisse auch nicht zu erwarten, da Niederbayern bislang nicht zu den bekannten Verbreitungsgebieten gehört (Menn, 2006). Zudem handelt es sich bei *D. reticulatus* um eine Zeckenart, welche besonders Hunde und Pferde, regional auch Rinder und Schafe, sowie gelegentlich Menschen befällt. *D. marginatus* infestiert vor allem Schafe, aber auch Rinder, Pferde, Hunde und Menschen (Deplazes et al., 2013).

5.4. Saisonale Aktivität

Während des Untersuchungszeitraumes von Oktober 2011 bis Oktober 2012 wurden in jedem Monat, bis auf den Februar 2012, Zecken auf den Katzen im beschriebenen Untersuchungsgebiet gefunden.

Die Zeckenart *I. ricinus* wurde ganzjährig, außer in den Monaten Januar und Februar 2012 nachgewiesen. Eine Erklärung dafür ist, dass diese zwei Monate die kältesten während des gesamten Untersuchungszeitraumes waren. So betrug das Monatsmittel der Lufttemperatur vom Januar 2012 1° Celsius und die des Februar 2012 -3,8° Celsius. Laut Literaturangaben beginnt die saisonale Aktivität von *I. ricinus* ab einer Lufttemperatur von 7° bis 10° Celsius (Deplazes et al., 2013). Während milder Winter kann diese Zeckenart eine mehr oder weniger dauernde wirtssuchende Aktivität zeigen, und Temperaturen unter diesem Schwellenwert sowie vereinzelte Nachtfröste stoppen sie nicht in diesem Verhalten (Dautel et al., 2008). Dies erklärt vermutlich, warum *I. ricinus* im Wintermonat Dezember auf einer Katze gefunden worden ist.

Die Befunde von *I. ricinus* lassen eine saisonale Aktivität mit zwei Aktivitätshöhepunkten im Frühjahr und im Herbst erkennen, wobei der herbstliche Peak schwächer ausfällt. Dieses Ergebnis steht im Einklang mit zahlreich durchgeführten Untersuchungen zur Saisondynamik (Gern, 2005; Dautel et al., 2008; Pfäffle et al., 2011).

Für eine Aussage bezüglich der Saisondynamik von *I. hexagonus* ist die Anzahl der gefundenen Exemplare in dieser Arbeit zu gering. Erwähnenswert ist, dass im Dezember 2011 eine Katze mit insgesamt 20 *I. hexagonus* Zecken befallen war. Dieser Wert geht konform mit den von Liebisch und Walter (1986) sowie Liebisch et al. (1985) ermittelten Befunden. Sie stellten sogar fest, dass beim Befall mit *I. hexagonus* mit einer mittleren Inzidenz von 20 Zecken pro Wirtstier gerechnet werden kann. Dies lässt vermuten, wie bei Liebisch et al. (1985) beschrieben, dass die Katze in einem Igelneut gestöbert hat und es dabei zur Infestation gekommen ist.

Nach Literaturangaben befinden sich die männlichen *I. hexagonus* nur selten auf ihren Wirtstieren, wohl deshalb konnten auch nur 2 Exemplare gefunden werden (Arthur, 1953; Hillyard, 1996).

5.5. Fundstellen

In dieser Arbeit wurden *I. ricinus* und *I. hexagonus* vor allem am Kopf- und Halsbereich gefunden. Dies trifft sowohl auf den Einzelbefall (jeweils zu 40,14 %) wie auch auf den Mehrfachbefall (zwischen 70,86 % und 89,53 %) zu. Weiterhin befanden sich die Parasiten an Gliedmaßen, Rumpf und selten am Schwanz- und Afterbereich.

Diese Untersuchung bestätigt die Ergebnisse früherer Studien, die gezeigt haben, dass *I. ricinus* Kopf, Brust, Hals und Nacken der Wirte als Befallsstellen bevorzugt (Liebisch et al., 1985; Clarebout et al., 2013). Die meisten Exemplare bei Clarebout et al. (2013) wurden von Kopf (40,9 %) und Nacken (41,6 %) entfernt.

Während in der vorliegenden Arbeit *I. hexagonus* nur am Kopf und Nacken gefunden wurde, konnte Hillyard (1996) diese Zeckenart zusätzlich in der Achselhöhle, an den Genitalorganen und um den Anus herum beschreiben.

Das Auffinden der Zecken, größtenteils im Kopf- und Halsbereich, könnte dadurch bedingt sein, dass Katzen die Zecken von diesen Teilen ihres Körpers durch das Putzen schlechter selbstständig entfernen können, während sie in der Lage sind die anderen Körperstellen, wie Rumpf und Gliedmaßen sowie After- und Schwanzbereich, bei ihrer täglichen Fellpflege mit dem Maul und der Zunge sehr gut zu erreichen. Zudem handelt es sich bei der Kopf- und Schulterpartie um die erste mögliche Kontaktstelle zwischen Wirt und Zecke. Da Katzen gerne dichte Vegetation durchstreifen und sie über eine geringe Körperhöhe verfügen, ermöglicht dies den Zecken, zuerst an jenen Körperpartien Kontakt aufzunehmen (Liebisch et al., 1985).

Die vorliegende Arbeit bestätigt die Resultate früherer Untersuchungen, die die Larven von *I. ricinus* und *I. hexagonus* vor allem im Kopfbereich (Lippen, Ohrmuscheln, Ohrränder), Hals, Brust- und Schulterbereich entdeckt haben (Liebisch et al., 1985; Arthur, 1953).

Das Auffinden der Nymphen von *I. ricinus* und *I. hexagonus* hauptsächlich im Kopfbereich (Ohrmuscheln, Ohrgrund, zwischen den Ohren, Lippen, Augwinkel, Kinn, Unterkiefer), aber auch am Hals, an den Pfoten (auch interdigital), Rumpf (Schulter, Flanke, Bauch, Brust und Rücken) und an den Gliedmaßen (u.a. Oberschenkel, Karpalgelenk) bestätigt frühere Untersuchungsergebnisse von Liebisch et al. (1985) und Arthur (1953).

Die von Arthur (1953) beschriebenen Fundorte juveniler Entwicklungsstadien von *I. hexagonus* im Achselbereich der Vorderbeine, in der Leistengegend und in der Perinealregion können mit der vorliegenden Arbeit nicht bestätigt werden.

Das Auffinden der Larven und Nymphen von *I. hexagonus* vor allem im Kopfbereich ist vermutlich darin begründet, dass es sich bei dieser Zeckenart um einen Nestparasit des Igels handelt. Wenn Katzen in einem Igelnest stöbern, werden sie in der Regel von vielen Exemplaren dieser Zeckenart befallen (Liebisch et al., 1985). Das Durchstöbern erfolgt mit dem Kopf voran, wobei sich die Parasiten vor allem in diesem Körperbereich des Wirtes festsaugen und dort für die Katzen im Rahmen ihrer Körperpflege nur schwer zu entfernen sind.

5.6. Alter

Die hier vorliegende Arbeit hat als Ergebnis, dass bei Katzen im Alter zwischen ≥ 1 bis < 20 Jahre häufiger Zecken zu erwarten sind als bei Katzen der Altersgruppe < 1 Jahr (Unterschiede teilweise signifikant). Tiere, die unter einem Jahr alt gewesen sind, waren signifikant weniger von Zecken befallen als ihre Artgenossen im Alter zwischen ≥ 1 bis ≤ 10 Jahre ($p < 0,05$).

Die Katzen der Gruppe ≥ 1 und < 5 Jahre beinhalten die am häufigsten befallenen Tiere (18,2 %). Die Probanden der Altersgruppe ≥ 5 bis ≤ 10 Jahre stellen die am zweithäufigsten betroffenen Katzen dar (12,8 %).

Hecking-Veltman (1999) und Dieffenbacher (2007) unterteilten ihre Katzen in nur je 3 Altersgruppen. Da sie nur streunende Tiere untersuchten, war wahrscheinlich eine genauere Einteilung der Probanden schwierig.

Vergleichend und unter Berücksichtigung dieser vorgenommenen Gruppierungen stellten sie dagegen fest, dass junge Katzen im Alter von unter 6 Monaten bis 2 Jahren mehr mit Zecken befallen waren als die Tiere der nächst älteren (über 1 bzw. 2 Jahre) Gruppe. Im Einklang mit der vorliegenden Untersuchung steht dagegen das Ergebnis von Hecking-Veltman (1999), dass die älteste Gruppe (über 2 Jahre) die wenigsten Parasiten beherbergte.

Eine mögliche Erklärung dafür könnte sein, dass in den oben genannten Arbeiten nur streunende Katzen untersucht worden sind, denen die fürsorgliche Obhut des Menschen fehlt. Eventuell mangelt es gerade den jungen Tieren an Geschicklichkeit, sich ihrer Zecken selber zu entledigen, da laut Spekulation von Schaarschmidt-Kiener et al. (2009) Katzen sich diese oft schnell und mit Erfolg selbst entfernen können.

Die Erklärung dafür, dass auf sehr jungen Katzen (< 1 Jahr) weniger Zecken gefunden wurden, könnte darin liegen, dass in dieser Untersuchung kaum streunende Katzen erfasst wurden, und dass jungen Katzen bzw. Welpen vom Besitzer oft kein Freigang mit entsprechender Möglichkeit zum Zeckenkontakt gewährt wird, obwohl durchaus eine spätere Haltung als Freigänger geplant ist. So liegt der Anteil der Katzen, die in der Wohnung bzw. mit kontrolliertem Ausgang gehalten werden, in der Altersgruppe unter einem Jahr in dieser Untersuchung bei über einem Drittel (ca. 37 %), während ihr Anteil in der Gruppe ≥ 1 bis < 5 Jahre auf etwa 13 % abnimmt.

Eine bei Hunden durchgeführte Untersuchung hatte ebenfalls das Ergebnis, dass die sehr jungen Hunde (< 1 Jahr) am häufigsten keinen Zeckenbefall aufwiesen. Vermutlich liegt es daran, dass die Tiere in dieser Alterskategorie einen eingeschränkten Aktionsradius besitzen (Beck et al., 2013).

Bei Katzen der Gruppe ≥ 20 Jahre sind seltener Zecken zu erwarten (nicht signifikant). Der Anteil der Zecken-positiven Katzen nimmt mit zunehmenden Alter ab. Eine mögliche Erklärung könnte sein, dass bei alten Katzen eine geringere Mobilität zu verzeichnen ist und sie sich im Vergleich mit ihren jüngeren Artgenossen weniger und kürzer im Freien aufhalten.

5.7. Geschlecht

Bezüglich Geschlechterverteilung und Befall mit Zecken wurde ein statistisch signifikanter Unterschied festgestellt. Bei weiblichen Tieren sind seltener Zecken zu erwarten als bei männlichen ($p < 0,05$).

Eine denkbare Erklärung dafür könnte sein, dass männliche Katzen über ein größeres Revier verfügen (Turner und Mertens, 1986; Biro et al., 2004). Möglicherweise besteht so für sie die Gelegenheit in von Zecken bevorzugte Habitate vorzudringen.

Im Gegensatz dazu stellte Hecking-Veltman (1999) keinen Unterschied bezüglich Befallshäufigkeit zwischen den Geschlechtern fest.

5.8. Haarkleid und Rassen

In der vorliegenden Arbeit wurde ein statistisch signifikanter Unterschied bezüglich Zeckenbefall und Haarlänge sowie Rassen bei den Katzen festgestellt. So wiesen Tiere mit langen Haaren bzw. DLH Katzen eine höhere Befallsextenstität auf als Tiere der Rasse EKH mit kurzen Haaren ($p < 0,05$). Vergleichbare Ergebnisse mit Katzen sind in der einschlägigen Literatur nicht zu finden. Doch dieses Ergebnis geht konform mit ähnlichen bezüglich der Haarlänge durchgeführten Untersuchungen bei Hunden (Smith et al., 2011; Beck et a., 2013).

Möglicherweise fällt Besitzern von kurzhaarigen Tieren eher ein Zeckenbefall auf als Haltern von langhaarigen Tieren. Weiterhin könnte es kurzhaarigen Tieren bei ihrer Fellpflege leichter fallen, sich die Zecken selber zu entfernen. Eventuell können Tiere mit langem Haarkleid mit höherer Wahrscheinlichkeit mit suchenden Zecken in Kontakt kommen (Smith et al., 2011). Außerdem besteht die Möglichkeit, dass sich Zecken in einem längeren Haarkleid besser halten können, in kurzem Fell dagegen ein leichteres Abstreifen möglich sein könnte (Beck et al., 2013).

Hinsichtlich Prädisposition von Zecken für bestimmte Katzenrassen sind keine Angaben auffindbar. Vergleichsweise durchgeführte Untersuchungen bei Hunden zeigten eine höhere Befallshäufigkeit von *R. sanguineus* beim Cocker Spaniel (Louly et al., 2009; Louly et al., 2010).

5.9. Lebensräume

Hinsichtlich der Lebensräume der Katzen und dem Zeckenbefall ist ein statistisch signifikanter Unterschied festgestellt worden. Die vorstädtisch gehaltenen Tiere sind häufiger von Zecken befallen (17,6 %) ($p < 0,05$).

Eventuell haben vorstädtisch gehaltene Tiere mehr Möglichkeiten zum Zugang zu Biotopen von *I. hexagonus* und *I. ricinus*, wie z.B. Parkanlagen, Gärten, Laub und Mischwäldern.

Ogden et al. (2000) fanden bei ihren Untersuchungen *I. ricinus* in dessen bekannten Lebensraum (Waldgebiete, Heidelandschaften), während diese Zecke in Stadtparks fehlte. *I. hexagonus* dagegen wurde in Stadtparks gefunden, fehlte dagegen in typisch von *I. ricinus* bevorzugten Lebensräumen.

Diese Ergebnisse decken sich nicht mit denen der hier vorliegenden Arbeit. Im hier beschriebenen Untersuchungsgebiet wurde von allen städtisch lebenden Katzen *I. ricinus* abgesammelt, 79 % der gefundenen *I. hexagonus* Exemplare stammten vom Land und 21 % wurden auf in der Vorstadt lebenden Katzen entdeckt.

Weiterhin stellten Ogden et al. (2000) fest, dass bei *I. ricinus* und *I. hexagonus* der Lebensraum einen signifikanten Einfluss auf das Auftreten dieser beiden Zeckenarten hat. Bei *I. canisuga* konnte diesbezüglich keine Einwirkung festgestellt werden (Ogden et al., 2000).

5.10. Pflegezustände

In dieser Untersuchung wurden bei ungepflegten Katzen (23,07 %) häufiger Zecken gefunden als bei Tieren, die sich in einem gepflegten (8 %) bzw. mittelgradig gepflegten (11,57 %) Zustand befanden.

Dieses Ergebnis geht konform mit der Arbeit von Hecking-Veltman (1999), die ebenfalls bei Probanden mit einem schlechten Pflegezustand mehr Zecken fand als bei Tieren in einem guten Pflegezustand. Möglicherweise ist diese hohe Befallsextenstität dadurch erklärbar, dass sich streunende Katzen, wenn sie auf Nahrungssuche sind, eher in Zeckenreservoirien aufhalten als Freigänger unter Besitzerobhut (Hecking-Veltman, 1999). Zudem fehlt bei ungepflegten Katzen meist die fürsorgliche Obhut von Menschen, welche die Zecken entfernen oder sie gar einem Tierarzt dazu vorstellen. Weiterhin besteht die Möglichkeit, dass ungepflegte Katzen krank sind und sie sich deshalb weniger ihrer Fellpflege widmen können.

5.11. Antiparasitika

Zecken wurden bei vorbehandelten Tieren und bei nicht vorbehandelten Katzen gefunden. Jedoch konnte ein statistisch signifikanter Unterschied zwischen unbehandelten und mit dem Wirkstoff Fipronil vorbehandelten Zecken-positiven Tieren festgestellt werden. Überraschenderweise wurden bei mit dem Wirkstoff Fipronil behandelten Katzen häufiger Parasiten gefunden als bei unbehandelten Katzen ($p < 0,05$). Die Gründe liegen möglicherweise in einer nicht korrekten Applikation (auf das Fell, statt auf die Haut) der hier vor allem verwendeten Spot-on-Präparate (Beck et al., 2013). Das von Beck et al. (2013) bei Hunden als Gründe angegebene häufige Baden direkt vor oder nach der Behandlung kann bei Katzen sicherlich ausgeschlossen werden. Weitere Fehlerquellen könnten eine ungenügende Dosierung und die Benutzung abgelaufener Spot-on-Präparate sein (Beck et al., 2013).

Die mittlerweile von verschiedenen Herstellern angebotenen Spot-on-Präparate mit dem Wirkstoff Fipronil haben meist, laut Packungsbeilage, anders als früher nicht mehr eine Wirkungsdauer von 4 Wochen gegen Zecken. Dies wird nur den Besitzern bekannt sein, die Packungsbeilagen genau durchlesen bzw. den Tierarzt danach befragen.

Der überwiegende Teil der Probanden (94,46 %) wurde nicht mit einem Antiparasitikum behandelt und war demnach ohne Zeckenschutz. Der hier sehr hohe über 90 %ige Anteil der unbehandelten Katzen liegt wahrscheinlich darin begründet, dass bei Katzenbesitzern noch nicht ins Bewusstsein vorgedrungen ist, dass auch für diese Tierart durch Zecken übertragende Krankheiten existent sind. Weitere Gründe könnten die in der Packungsbeilage beschriebenen Nebenwirkungen, Gefahrenhinweise, Angst vor Übergang von Zecken auf den Menschen nach Anwendung des Repellents, Kosten der Antiparasitika und Nichterkennen eines Handlungsbedarfes bei geringem Zeckenbefall sein (Beck et al., 2013).

5.12. Haltungsformen

Bezüglich Haltungsformen und Zeckenbefall sind keine Unterschiede zu verzeichnen.

In der einschlägigen Literatur sind keine Hinweise zu finden, ob Haltungsformen einen Einfluss auf den Befall mit Zecken haben. Ähnlich in Deutschland durchgeführte Untersuchungen wurden

ausschließlich an streunenden Katzen vorgenommen (Raschka, 1994; Hecking-Veltman, 1999; Dieffenbacher, 2007).

6. Zusammenfassung

Ziel der vorliegenden Arbeit war es, epidemiologische Daten zur Populationsdynamik und zum Artenspektrum von Zecken bei Katzen durch parasitologische Untersuchungen zu erheben. Dies geschah in der Zeit vom 01.10.2011 bis 31.10.2012 in Niederbayern (Landkreis Landshut).

Dazu wurden in vier Tierarztpraxen ohne Vorselektion insgesamt 1786 Katzen unter Erfassung von Alter, Geschlecht, Rasse, Haarlänge, Lebensraum, Haltungs- und Pflegezustand sowie Vorbehandlung mit Antiparasitika auf einen Zeckenbefall hin untersucht.

Im Untersuchungszeitraum wurden 389 Zecken auf 211 Katzen erfasst, die Befallsextenstität lag damit bei 11,81 %. Bis auf den Monat Februar 2012 wurden ganzjährig Zecken auf den Probanden gefunden. Die durchschnittliche Befallsintensität der Katzen lag bei 1,84 Zecken pro Katze.

142 Katzen (67,3 %) wiesen einen Einfachbefall mit Zecken auf, 69 Tiere (32,7 %) waren mehrfach befallen. Die dominierende Zeckenspezies war *Ixodes ricinus* (91,94 %). Bei der zweiten gefundenen Art handelte es sich um *I. hexagonus* (4,74 %). Vorwiegend lagen Monoinfestationen mit *I. ricinus* vor. Die saisonale Aktivität von *I. ricinus* ließ zwei Aktivitätshöhepunkte im Frühjahr (März, April, Mai) und im Herbst (September, Oktober) erkennen, wobei der herbstliche Peak schwächer ausfiel.

Bezüglich des Alters waren die Katzen in der Gruppe zwischen ≥ 1 und < 5 Jahren am häufigsten befallen (18,2 %). Bei männlichen Katzen (71,56 %) wurden häufiger Zecken gefunden als bei weiblichen Tieren (28,44 %). Hinsichtlich Haarkleid wurden bei langhaarigen (19,83 %) Katzen häufiger Zecken gefunden als bei kurzhaarigen (10,52 %) Patienten. Bezüglich der Rassen wurden bei Deutsch Langhaar (42,45 %) Tieren häufiger Zecken entdeckt als bei Patienten der Europäisch Kurzhaar Rasse (10,67 %). Bei Katzen, die laut Besitzerangaben vorstädtisch (17,6 %) lebten, wurden häufiger Zecken gefunden als bei ihren in der Stadt (3 %) bzw. auf dem Land (7,81 %) lebenden Artgenossen. Bei ungepflegten Katzen (23,07 %) wurden häufiger Zecken entdeckt als bei Tieren, die sich in einem gepflegten (8 %) bzw. mittelgradig gepflegten (11,57 %) Zustand befanden. Auf Katzen, die mit einem für Zecken zugelassenen Antiparasitikum vorbehandelt worden waren, wurden häufiger Zecken gefunden (24,05 %) als bei unbehandelten Patienten (11,38 %).

7. Summary

The aim of this study was to acquire epidemiological data on population dynamics and the variety of tick species on cats using parasitological methods. 1786 cats were examined for ticks in four veterinary practices without any preselection. Additionally, data on age, sex, breed, hair length, habitation, care, keeping and prior treatment with antiparasitics were recorded. The study was conducted between 1 October 2011 and 31 October 2012 in the district of Landshut, Lower Bavaria, Germany.

During this period 389 ticks on 211 cats were identified, with 11.8 % of the cats being infested. Ticks were found each month except February 2012, with an average of 1.84 ticks per affected cat. On 142 cats one tick each was found (67.3 %), whereas 69 cats had two or more ticks (32.7 %).

The predominant tick species was *Ixodes ricinus* (91.94 %). The second identified species was *I. hexagonus* (4.74 %). Most common were monoinfestations with *I. ricinus*.

I. ricinus revealed two peaks of seasonal activity, one in spring (March, April, May) and one in autumn (September, October) with the latter being less pronounced.

Cats aged >1 and <5 years were infested most frequently (18.2 %), and male cats more frequently than females (71.6 % versus 28.44 %). Regarding hair length, more ticks were found on long haired cats (19.83 %) than on short haired cats (10.52 %). European Shorthair cats had less ticks than German Longhair cats (10.67 % versus 42.45 %).

Cats living in suburban environments had more ticks (17.60 %) than those kept in urban (3.0 %) or rural areas (7.81 %).

The percentage of infestation was higher among poorly cared for cats (23.07 %) compared to those with better care (11.57 %) or those well cared for (8.0 %).

Finally, more ticks were found on cats that had been pretreated with an antiparasitic drug approved for anti-tick effectiveness (24.05 %) than on untreated cats (11.38 %).

8. Literaturverzeichnis

Adaszek, L., Winiarczyk, S., Lukaszewska, J., Heile, C., 2010. Babesiose bei einer Katze. Kleintierpraxis 55. 11, 624-628.

Alves, A.S., Milhano, N., Santos-Silva, M., Santos, A.S., Vilhena, M., De Sousa, R., 2009. Evidence of *Bartonella spp.*, *Rickettsia spp.* and *Anaplasma phagocytophilum* in domestic, shelter and stray cat blood and fleas, Portugal. Clinical Microbiology and Infection. 15, 1-3.

Anderson, J.F., 1991. Epizootiology of Lyme borreliosis. Scandinavian Journal of Infectious Diseases. 77, 23-34.

Arthur, D.R., 1953. The host relationships of *Ixodes hexagonus* Leach in Britain. Parasitology. 43, 227-238.

Arthur, D.R., 1963. British Ticks. London Butterworth.

Ayoob, A.L., Prittie, J., Hackner, S.G., 2010. Feline Babesiosis. Journal of Veterinary Emergency und Critical Care. 20, 90-97.

Baneth, G., Aroch, I., Tal, N., Harrus, S., 1998. *Hepatozoon* species infection in domestic cats: A retrospective study. Veterinary Parasitology. 79, 123-133.

Baneth, G., Vincent-Johnson, N., 2005. Hepatozoonosis. In: Shaw, S.E., Day, M.J., 2005. Arthropod-borne Infectious Diseases of the Dog and Cat. Manson Publishing/ The Veterinary Press. 78-88.

Baneth, G., 2011. Perspectives on canine and feline hepatozoonosis. Veterinary Parasitology. 181, 3-11.

- Baneth, G., 2012. Feline Hepatozoonosis. In: Greene, C.E., 2012. Infectious Diseases Of The Dog And Cat. Elsevier Saunders, Fourth Edition, 763.
- Baldwin, C.J., Panciera, R.J., Morton, R.J., 1991. Acute tularemia in three domestic cats. Journal of the American Veterinary Medical Association. 199, 1602-1605.
- Barker, S.C., Murrell, A., 2004. Systematics and evolution of ticks with a list of valid genus and species names. Parasitology. 129, 15-36.
- Beaufils, J-P., Martin-Granel, J., Jumelle, P., 1998. *Hepatozoon spp.* Parasitemia and Feline Leukemia Virus Infection in two cats. Feline Practice. 26, 10-13.
- Beck, S., Schein, E., Baldermann, C., von Samson-Himmelstjerna, G., Kohn, B., 2013. Zeckeninfestation und Zeckenprophylaxe bei Hunden im Raum Berlin/Brandenburg- Ergebnisse einer Fragebogenstudie. Berliner und Münchener Tierärztliche Wochenschrift. 126, 69-76.
- Beichel, E., Petney, T.N., Hassler, D., Brückner, M., Maiwald, M., 1996. Tick infestation patterns and prevalence of *Borrelia burgdorferi* in ticks collected at a veterinary clinic in Germany. Veterinary Parasitology. 65, 147-155.
- Berackova, K., Kocisova, A., 2008. Prevalence and species composition of feline ectoparasitoses in Slovakia. Folia Veterinaria. 52, 40-41.
- Berman-Booty, L.D., Cui, J., Horvath, S.J., Premanandan, Ch., 2010. Pathology in Practice Tularemia. Journal of the American Veterinary Medical Association. 237, 163-165.
- Birkenheuer, A.J., Le, J.A., Valenzisi, A.M., Tucker, M.D., Levy, M.G., Breitschwerdt, E.B., 2006. *Cytauxzoon felis* infection in cats in the mid-Atlantic states: 34 cases (1998-2004). Journal of the American Veterinary Medical Association (JAVMA). 224, 568-571.

- Biro, Z., Szemethy, L., Heltai, M., 2004. Home range sizes of wildcats (*Felis silvestris*) and feral domestic cats (*Felis silvestris f. catus*) in a hilly region of Hungary. *Mammalian Biology-Zeitschrift für Säugetierkunde*. 69, 302-310.
- Bjöersdorff, A., Svendenius, L., Owens, J.H., Massung, R.F., 1999. Feline granulocytic ehrlichiosis-a report of a new clinical entity and characterisation of the infectious agent. *Journal of Small Animal Practice*. 40, 20-24.
- Blouin, E.F., Kocan, A.A., Glenn, B.L., Kocan, K.M., 1984. Transmission of *Cytauxzoon felis* Kier, 1979 from Bobcats, *Felis rufus* (Schreber), to Domestic Cats by *Dermacentor variabilis* (Say). *Journal of Wildlife Diseases*. 20, 241-242.
- Bondy Jr., P.J., Cohn, L.A., Kerl, M.E., 2005. Feline Cytauxzoonosis. *Compendium Continuing Education for Veterinarians*. January, 69-75.
- Brown, H.M., Latimer, K.S., Erikson, L.E., Cashwell, M.E., Britt, J.O., Peterson, D.S., 2008. Detection of persistent *Cytauxzoon felis* infection by polymerase chain reaction in three asymptomatic domestic cats. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation (JVDI)*. 20, 485-488.
- Brown, H.M., Modaresi, S.M., Cook, J.L., Latimer, K.S., Peterson, D.S., 2009. Genetic variability of archived *Cytauxzoon felis* histologic specimens from domestic cats in Georgia, 1995–2007. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation (JVDI)*. 21, 493-498.
- Burgess, E.C., 1992. Experimentally induced infection of cats with *Borrelia burgdorferi*. *American Journal of Veterinary Research*. 53, 1507-1511.
- Cairns, K., Brewer, M., Lappin, M.R., 2007. Prevalence of *Coxiella burnetii* DNA in vaginal and uterine samples from healthy cats of north-central Colorado. *Journal of Feline Medicine and Surgery*. 9, 196-201.
- Capari, B., Hamel, D., Visser, M., Winter, R., Pfister, K., Rehbein, S., 2013. Parasitic infections of domestic cats, *Felis catus*, in western Hungary. *Veterinary Parasitology*. 192, 33-42.

Carli, E., Trotta, M., Chinelli, R., Drigo, M., Sinigoi, L., Tosolini, P., Furlanello, T., Millotti, A., Caldin, M., Solano-Gallego, L., 2012. *Cytauxzoon sp.* infection in the first endemic focus described in domestic cats in Europe. *Veterinary Parasitology*. 183, 343-352.

Clarebout, E., Losson, B., Cochez, C., Casaert, S., Dalemans, A-C., De Cat, A., Madder, M., Saegerman, C., Heyman, P., Lempereur, L., 2013. Ticks and associated pathogens collected from dogs and cats in Belgium. *Parasites & Vectors*. 6, 183.

Cohn, L.A., 2003. Ehrlichiosis and related infections. *Veterinary Clinics of North America, The Small Animal Practice*. 33, 863-884.

Cornely, M., Schultz, U., 1992. Zur Zeckenfauna Ostdeutschlands. *Angewandte Parasitologie*. 33, 173-183.

Criado-Fornelio, A., Gonzalez-del-Rio, M.A., Buling-Sarana, A., Barba-Carretero, J.C., 2004. The „expanding universe“ of piroplasms. *Veterinary Parasitology*. 199, 337-345.

Criado-Fornelio, A., Buling, A., Pingret, J.L., Etievant, M., Boucraut-Baralon, C., Alongi, A., Agnone, A., Torina, A., 2009. Hemoprotozoa of domestic animals in France: Prevalence and molecular characterization. *Veterinary Parasitology*. 159, 73-76.

Daoust, P.Y., Perry, R., 1989. Coxiellosis in a kitten. *Canadian Veterinary Journal*. 30, 434.

Dautel, H., Dippel, C., Kämmer, D., Werkhausen, A., Kahl, O., 2008. Winter activity of *Ixodes ricinus* in a Berlin forest. *International Journal of Medical Microbiology*. 298, 50-54.

Deplazes, P., Eckert, J., von Samson-Himmelstjerna, G., Zahner, H., 2013. *Lehrbuch der Parasitologie der Tiermedizin*. Dritte Auflage, Enke Verlag, Stuttgart.

Dieffenbacher, F., 2007. Untersuchung zur Parasitenfauna von verwilderten Hauskatzen und deren Behandlung mit Selamectin und Praziquantel. *Dissertation Vet. Med., Freie Universität Berlin*.

Eckert, J., Friedhoff, K.T., Zahner, H., Deplazes, P., 2005. Lehrbuch der Parasitologie für die Tiermedizin. Erste Auflage, Enke Verlag, Stuttgart.

Eckert, J., Friedhoff, K.T., Zahner, H., Deplazes, P., 2008. Lehrbuch der Parasitologie für die Tiermedizin. Zweite, vollständig überarbeitete Auflage, Enke Verlag, Stuttgart.

Fahrmeir, L., Kneib, Th., Lang, S., 2009. Regression- Modelle, Methoden und Anwendungen. 2. Auflage, Springer Verlag.

Feldman, K.A., 2003. Tularemia. Journal of the American Veterinary Medical Association (JAVMA). 222, 725-730.

Franke, J., Fritsch, J., Tomaso, H., Straube, E., Dorn, W., Hildebrandt, A., 2010. Coexistence of Pathogens in Host-Seeking and Feeding Ticks within a Single Natural Habitat in Central Germany. Applied and Environmental Microbiology. 76, 6829-6836.

Galke, D., 2009. Infektion mit *Anaplasma phagozytophilum* beim Hund - eine Studie über Prävalenz, Prävention, Klinik -. Dissertation Vet. Med., Freie Universität Berlin.

Gern, L., 2005. Die Biologie der *Ixodes ricinus* Zecke. Therapeutische Umschau. 62, 707-712.

Gern, L., Moran Cadenas, F., Burri, C., 2008. Influence of some climatic factors on *Ixodes ricinus* ticks studied along altitudinal gradients in two geographic regions in Switzerland. International Journal of Medical Microbiology. 298, 55-59.

Gibson, M.D., Young, C.R., Omran, M.T., Edwards, J., Palma, K., Russel, L., Rawlings, J., 1993. *Borrelia burgdorferi* infection of cats. Journal of the American Veterinary Medical Association (JAVMA). 202, 1786.

Gibson, M.D., Young, C.R., Omran, M.T., Palma, K., Edwards, J.F., Rawlings, J.A., Lewis, D.H., 1995. Lyme Disease in an Experimental Cat Model. International Journal of Angiology. 4, 155-159.

Gillespie, J.H., Baker, J.A., 1952. Experimental Q Fever in cats. American Journal of Veterinary Research (AJVR). 13, 91-94.

Gray, J.S., Dautel, H., Estrada-Pena, A., Kahl, O., Lindgren, E., 2009. Effects of Climate Change on Ticks and Tick-Borne Diseases in Europe. Interdisciplinary Perspectives on Infectious Diseases. Volume 2009, 1-12.

Greene, C.E., 2012. Infectious Diseases Of The Dog And The Cat. Fourth Edition. By Saunders, an imprint of Elsevier Inc.

Hamel, D., Bondarenko, A., Silaghi, C., Nolte, I., Pfister, K., 2012. Seroprevalence and bacteremia of *Anaplasma phagocytophilum* in cats from Bavaria and Lower Saxony (Germany). Berliner und Münchener Tierärztliche Wochenschrift. 125, 163-167.

Hartmann, K., Hein, J., 2008. Infektionskrankheiten der Katze. Schlütersche Verlagsgesellschaft mbH & Co.KG.

Hecking-Veltman, J.S., 1999. Untersuchungen zum Vorkommen von Endo- und Ektoparasiten bei streunenden Katzen im Großraum Mönchengladbach. Dissertation Vet. Med., TiHo Hannover.

Heikkilä, H.M., Bondarenko, A., Mihalkov, A., Pister, K., Spillmann, Th., 2010. *Anaplasma phagocytophilum* infection in a domestic cat in Finland: Case report. Acta Veterinaria Scandinavica. 52:62.

Heile, C., Hoffmann-Köhler, P., Wiemann, A., Schein, E., 2007. Übertragungszeiten von durch Zecken übertragenen Erregern beim Hund: Borrelien, Anaplasmen/Ehrlichien und Babesien. Praktischer Tierarzt. 88, 584-590.

Hillyard, P.D., 1996. The Ticks of North-West Europe. The Natural History Museum of London.

Jackson, C.B., Fisher, T., 2006. Fatal cytauxzoonosis in a Kentucky cat (*Felis domesticus*). Veterinary Parasitology. 139, 192-195.

- Kazar, J., 2005. *Coxiella burnetti* Infection. Annals of the New York Academy of Sciences. 1063, 105-114.
- Kohn, B., Galke, D., Pfister, K., 2008. *Anaplasma phagocytophilum* in dogs: prevalence and clinical aspects. Proceedings of the 3rd Canine Vector-Borne Disease (CVBD) Symposium, Germany, 16- 19 April 2008.
- Komiya, T., Sadamasu, K., Kang, M., Tsuboshima, S., Fukushi, H, Hirai, K., 2003. Seroprevalence of *Coxiella burnetti* Infections among Cats in Different Living Environments. Journal of Veterinary Medical Science. 65, 1047-1048.
- Kosatsky, T., 1984. Household outbreak of Q fever pneumonia related to parturient cat. The Lancet. December 22/29, 1447-1449.
- Kral, B., 1986. Parasitenbefall bei Katzen in einem Tierheim. Dissertation Veterinärmedizinische Universität Wien.
- Krebitz, A-M., 1982. Parasitenbefall von Hund und Katze in einer tierärztlichen Praxis in Kärnten. Dissertation Veterinärmedizinische Universität Wien.
- Krupka, I., Straubinger, R.K., 2010. Lyme Borreliosis in Dogs and Cats: Background, Diagnosis, Treatment and Prevention of Infections with *Borrelia burgdorferi sensu stricto*. Veterinary Clinics of North America, The Small Animal Practice. 40, 1103-1119.
- Kumar, M., Shekhar, P., Haque, S., Mahto, D., 2008. Feline Babesiosis. Veterinary World. 1, 120-121.
- Kupca, A. M., 2009. *Ixodes ricinus* (Ixodidae): Saisonale Aktivität und natürliche Infektionen mit dem FSME-Virus an ausgewählten Standorten in Bayern. Dissertation Vet. Med., LMU München.

- Lappin, M.R., Breitschwerdt, E.B., 2012. *Ehrlichia spp.* Infection (Feline monocytotropic Ehrlichiosis). In: Greene, C.E.: Infectious Diseases Of The Dog And Cat. Elsevier Saunders, Fourth Edition, 238-244.
- Liebisch, A., Brandes, R., Hoppenstedt, K., 1985. Zum Befall von Hunden und Katzen mit Zecken und Flöhen in Deutschland. *Der praktische Tierarzt*. 10, 817-824.
- Liebisch, A., Walter, G., 1986. Untersuchungen von Zecken bei Haus- und Wildtieren in Deutschland: Zum Vorkommen und zur Biologie der Igelzecke (*Ixodes hexagonus*) und der Fuchszecke (*Ixodes canisuga*). *Deutsche tierärztliche Wochenschrift*. 93, 377-464.
- Lindgren, E., Tälleklint, L., Polfeldt, Th., 2000. Impact of Climatic Change on the Northern Latitude Limit and Population Density of the Disease-Transmitting European Tick *Ixodes ricinus*. *Environmental Health Perspectives*. 108, 119-123.
- Lindner, A., Böckel, K., 1995. Vorkommen von Antikörpern gegen *Borrelia burgdorferi* bei Hunden und Katzen. *Der Praktische Tierarzt*. 3, 177-185.
- Little, S.E., 2010. Ehrlichiosis and Anaplasmosis in Dogs and Cats. *Veterinary Clinics of North America, The Small Animal Practice*. 40, 1121-1140.
- Louly, C.C.B., Soares, S., Silveira, D.N., Neto, O.J.S., Silva, A.C., Borges, L.M.F., 2009. Differences in the susceptibility of two breeds of dogs, English Cocker Spaniel and Beagle, to *Rhipicephalus sanguineus* (Acari: Ixodidae). *International Journal of Acarology*. 35, 25-32.
- Louly, C.C.B., Soares, S.F., Silveira, D.N., Guimaraes, M.S., Borges, L.M.F., 2010. Differences in the behavior of *Rhipicephalus sanguineus* tested against resistant and susceptible dogs. *Experimental and Applied Acarology*. 51, 353-362.
- Marrie, Th.J., MacDonald, A., Durant, H., Yates, L., McCormick, L., 1988a. An outbreak of Q fever probably due to contact with a parturient cat. *Chest*. 93, 98-103.

- Marrie, Th.J., Durant, H., Williams, J.C., Mintz, E., Waag, D.M., 1988b. Exposure to parturient cats: A risk factor for acquisition of Q fever in maritime. *Canadian Journal of Infectious Diseases*. 158, 101-108.
- Marrie, Th. J., Langille, D., Papukna, V., Yates, L., 1989. Truckin' pneumonia- an outbreak of Q fever in a truckrepair plant probably due to aerosols from clothing contaminated by contact with newborn kittens. *Epidemiology and Infection*. 102, 119-127.
- Materna, J., Daniel, M., Danielova, V., 2005. Altitudinal distribution limit of the tick *Ixodes ricinus* shifted considerably towards higher altitudes in central Europe: Results of three years monitoring in the Krkonose Mts. (Czech Republic). *Central European Journal of Public Health*. 13, 24-28.
- Materna, J., Daniel, M., Metelka, L., Harcarik, J., 2008. The vertical distribution, density and the development of the tick *Ixodes ricinus* in mountain areas influenced by climate change (The Krkonose Mts., Czech Republic). *International Journal of Medical Microbiology*. 298, 25-37.
- Matthewman, L., Kelly, P., Hayter, D., Downie, S., Wray, K., Bryson, N., Rycroft, A., Raoult, D., 1997. Domestic cats as indicators of the presence of spotted fever and typhus group rickettsiae. *European Journal of Epidemiology*. 13, 109-111.
- Maurin, M., Raoult, D., 1999. Q Fever. *Clinical Microbiology Review*. 12, 518-553.
- McQuiston, J.H., McCall, C.L., Nicholson, W.L., 2003. Ehrlichiosis and related infections. *Journal of the American Veterinary Medical Association (JAVMA)*. 223, 1750-1756.
- Mehlhorn, H., Melnik, B., 2007. In: Plewig, G., Thomas, P., 2007. *Fortschritte der praktischen Dermatologie und Venerologie 2006*. Springer Medizin Verlag Heidelberg. 242-267.
- Meinkoth, J.H., Kocan, A.A., 2005. Feline Cytauxzoonosis. *Veterinary Clinics of North America, The Small Animal Practice*. 35, 89-101.

- Menn, B., 2006. Untersuchungen zur Verbreitung und Ökologie von *Dermacentor spec.* (Ixodidae, Acari) in Deutschland. Diplomarbeit Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn.
- Meyer-Kayser, E.L., 2013. Dynamik des Zeckenbefalls bei Füchsen in Thüringen. Dissertation Vet. Med., LMU München.
- Meyer-Kayser, E., Hoffmann, L., Silaghi, C., Pfister, K., Mahling, M., Passos, L.M.F., 2012. Dynamics of ticks infestations in foxes in Thuringia, Germany. *Tick and Tick-borne Diseases*. 3, 232-239.
- Morgenthal, D., Hamel, D., Arndt, G., Silaghi, C., Pfister, K., Kempf, V.A.J., Kohn, B., 2012. Prävalenz von hämotropen *Mycoplasma spp.*, *Bartonella spp.* und *Anaplasma phagocytophilum* bei Katzen im Raum Berlin/Brandenburg. *Berliner und Münchener Tierärztliche Wochenschrift*. 125, 418-427.
- Müller, W., Neubauer, H., Otto, P., 2007. In: Friedrich-Loeffler-Institut, Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit. Jahresbericht 2006, 148-149.
- Nagaoka, H., Sugieda, M., Akiyama, M., Nishina, T., Akahane, S., Fujiwara, K., 1998. Isolation of *Coxiella burnetti* from the Vagina of Feline Clients at Veterinary Clinics. *The Journal of Veterinary Medical Science*. 60, 251-252.
- Neer, M.T., Breitschwerdt, E.B., Greene, R.T., Lappin, M.R., 2002. Consensus Statement on Ehrlichial Disease of Small Animals from the Infectious Disease Study Group of the ACVIM. *Journal of Veterinary Internal Medicine*. 16, 309-315.
- Ogden, N.H., Cripps, P., Davison, C.C., Owen, G., Parry, J.M., Timms, B.J., Forbes, A.B., 2000. The ixodid tick species attaching to domestic dogs and cats in Great Britain and Ireland. *Medical and Veterinary Entomology*. 14, 332-338.

- Ortuno, A., Castella, J., Criado-Fornelio, A., Buling, A., Barba-Carretero, J.C., 2008. Molecular detection of a *Hepatozoon* species in stray cats from a feline colony in North-eastern Spain. *The Veterinary Journal*. 177, 134-135.
- Perret, J-L., Rais, O., Gern, L., 2004. Influence of Climate on the Proportion of *Ixodes ricinus* Nymphs and Adults Questing in a Tick Population. *Journal of Medical Entomology*. 41, 361-365.
- Petney, T.N., Beichel, E., Maiwald, M., Hassler, D., 1996. *Ixodes ventalloi*: a new tick record for Germany. *Applied Parasitology*. 37, 96-98.
- Petney, T.N., Pfäffle, M.P., Skuballa, J.D., 2012. An annotated checklist of the ticks (Acari: Ixodida) of Germany. *Systematic & Applied Acarology*. 17, 115-170.
- Pfäffle, M., Petney, T., Skuballa, J., Taraschewski, H., 2011. Comparative population dynamics of a generalist (*Ixodes ricinus*) and specialist tick (*I. hexagonus*) species from European hedgehogs. *Experimental and Applied Acarology*. 54, 151-164.
- Pfister, K., Beran, B., de Mendonca, P., Beelitz, P., 2009. Arthropoden und dadurch übertragene Infektionen in einer sich verändernden (Um)welt. *Leipziger Blaue Hefte*. Tagung der DVG-Fachgruppe „Parasitologie und parasitäre Krankheiten, 17.-19. Juni 2009, 13-17.
- Pinsky, R.L., Fishbein, D.B., Greene, C.R., Gensheimer, K.F., 1991. An Outbreak of Cat-Associated Q Fever in the United States. *Journal of Infectious Disease*. 164, 202-204.
- Raschka, C., 1994. Zur Endo- und Ektoparasitenfauna streunender Katzen. Dissertation Vet. Med., Universität Leipzig.
- Reichard, M.V., Meinkoth, J.H., Edwards, A.C., Snider, T.A., Kocan, K.M, Blouin, E.F., Little, S.E., 2009. Transmission of *Cytauxzoon felis* to a domestic cat by *Amblyomma americanum*. *Veterinary Parasitology*. 161, 110-115.

Rhyan, J.C., Gahagan, T., Fales, W.H., 1990. Tularemia in a cat. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation (JVDI)*. 2, 239-241.

Rudolph, A., Wichelmann, M., Böckeler, W., 1992. Prävalenz von *Borrelia burgdorferi*, dem Erreger der Lyme-Borreliose, bei Zecken (Ixodidae) und hämatophagen Insekten (Diptera, Siphonaptera) in Schleswig-Holstein, BRD. *Mitteilungen der Österreichischen Gesellschaft für Tropenmedizin und Parasitologie*. 14, 239-248.

Schaarschmidt-Kiener, D., Graf, F., von Loewenich, F.D., Müller, W., 2009. *Anaplasma phagocytophilum* Infektion bei einer Katze in der Schweiz. *Schweizer Archiv für Tierheilkunde*. 151, 336-341.

Scheftel, J.M., Griffith, J.M., Leppke, B.A., Pantlin, G.C., Snippes, P.M., Wünschmann, A., 2010. Tularemia in Minnesota: Case Report and Brief Epidemiology. *Zoonoses Public Health*. 57, 165-169.

Schoeman, T., Lobetti, R.G., Jacobson, L.S., Penzhorn, B.L., 2001. Feline babesiosis: signalment, clinical pathology and concurrent infections. *Journal of the South African Veterinary Association*. 72, 4-11.

Schüle, A., 2008. Seroepidemiologische Studie zum Nachweis von Antikörpern gegen *Coxiella burnetii* und *Chlamydophila psittaci* bei Zootieren und den betreuenden Personen. *Dissertation Vet. Med., Freie Universität Berlin*.

Shaw, S.E., Birtles, R.J., Day, M.J., 2001. Arthropod-transmitted infectious diseases of cats. *Journal of Feline Medicine and Surgery*. 3, 193-209.

Shaw, S.E., Binns, S.H., Birtles R.J., Day, M.J., Smithson, R., Kenny, M.J., 2005. Molecular evidence of tick-transmitted infections in dogs and cats in the United Kingdom. *Veterinary Record*. 157, 645-648.

- Shaw, S.E., Day, M.J., 2005. Arthropod-borne Infectious Diseases of the Dog and Cat. Manson Publishing/The Veterinary Press.
- Smith, M.W., 1972. The life history of *Ixodes canisuga* (Johnson 1849) under laboratory conditions. *Annals of Tropical Medicine and Parasitology*. 66, 281-286.
- Smith, F.D., Ballantyne, R., Morgan, E.R., Wall, R., 2011. Prevalence, distribution and risk associated with tick infestation of dogs in Great Britain. *Medical and Veterinary Entomology*. 25, 377-384.
- Solano-Gallego, L., Hegarty, B., Espada, Y., Llull, J., Breitschwerdt, E., 2006. Serological and molecular evidence of exposure to arthropod-borne organisms in cats from northeastern Spain. *Veterinary Microbiology*. 118, 274-277.
- Solano-Gallego, L., Baneth, G., 2011. Babesiosis in dogs and cats- Expanding parasitological and clinical spectra. *Veterinary Parasitology*. 181, 48-60.
- Sonenshine, D. E., 1991. Biology of ticks. Volume 1. New York: Oxford University Press.
- Sonenshine, D. E., 1993. Biology of ticks. Volume 2. New York: Oxford University Press.
- Spagnoli, S.T., Kuroki, K., Schommer, S.K., Reilly, Th.J., Fales, W.H., 2011. Pathology in practice. *Francisella tularensis*. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 238, 1271-1273.
- Stubbs, C.J., Holland, C.J., Wheeler, S., Bruns, Ch., Lappin, M.R., 2000. Feline Ehrlichiosis. *Compendium of Continuing Education for the Practising Veterinarian*. 22, 307-317.
- Supperer, R., Hinaidy, H.K., 1986. Ein Beitrag zum Parasitenbefall der Hunde und Katzen in Österreich. *Deutsche tierärztliche Wochenschrift*. 93, 377-464.

Tälleklint, L., Jaenson, Th. G. T., 1996. Seasonal Variations in Density of Questing *Ixodes ricinus* (Acari: Ixodidae) Nymphs and Prevalence of Infection with *B. burgdorferi s.l.* in South Central Sweden. *Journal of Medical Entomology*. 33, 592-597.

Tarello, W., 2005. Microscopic and clinical evidence for *Anaplasma (Ehrlichia) phagocytophilum* infection in Italian cats. *Veterinary Record*. 156, 772-774.

Taylor, M.A., Coop, R.L., Wall, R.L., 2007. *Veterinary Parasitology*. Blackwell Publishing Ltd., Third Edition.

Tomaso, H., Müller, W., Otto, P., 2011: in Tiergesundheitsjahresbericht 2010, 11. Jahrgang 2011, 97-98, ISSN 1867-9374, Herausgeber: Friedrich-Loeffler-Institut Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit Südufer 10, 17493 Greifswald-Insel Riems, Internet: <http://www.fli.bund.de>

Torina, A., Alongi, A., Naranjo, V., Scimeca, S., Nicosia, S., Di Marco, V., Caracappa, S., Kocan, K.M., De La Fuente, J., 2008. Characterization of *Anaplasma* Infections in Sicily, Italy. *Annals of the New York Academy of Sciences*. 1149, 90-93.

Turner, D., C., Mertens, C., 1986. Home Range Size, Overlap and Exploitation in Domestic Farm Cats (*Felis catus*). *Behaviour*. 99, 22-45.

Valentine, B.A., DeBey, B.M., Sonn, R.J., Stauffer, L.R., Pielstick, L.G., 2004. Localized cutaneous infection with *Francisella tularensis* resembling ulceroglandular tularemia in a cat. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation (JVDI)*. 16, 83-85.

Werth, D., 1989. Vorkommen und Bedeutung von *Chlamydia psittaci* und *Coxiella burnetti* bei Hund und Katze. Eine Literaturstudie. *Berliner und Münchener Tierärztliche Wochenschrift*. 102, 156-161.

Woldehiwet, Z., 2004. Q fever (coxiellosis): epidemiology and pathogenesis. *Research in Veterinary Science*. 77, 93-100.

Woods, J.P., Crystal, M.A., Morton, R.J., Panciera, R.J., 1998. Tularemia in two cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 212, 81-83.

Woods, J.P., Panciera, R.J., Morton, R.J., Lehenbauer, T.W., 1998. Feline Tularemia. *Compendium on continuing education for the practicing veterinarian*. 20, 442-456.

Würth, S., 2004. Untersuchungen zur Piroplasmose bei Hauskatzen in Südafrika. *Dissertation Vet. Med., LMU München*.

9. Anhang

9.1. Anzahl untersuchter Katzen/ Monat

Tabelle 24: Anzahl untersuchter Katzen/Monat

Monat	Anzahl untersuchter Katzen
Oktober 2011	96
November 2011	215
Dezember 2011	170
Januar 2012	145
Februar 2012	132
März 2012	137
April 2012	153
Mai 2012	117
Juni 2012	111
Juli 2012	146
August 2012	116
September 2012	118
Oktober 2012	130

9.2. Katzenrassen

Tabelle 25: Katzenrassen

Abessinier	5
American Curl Shorthair	1
Britisch Kurzhaar (BKH)	17

BKH x Perser	2
Burma	2
Burma Mix	4
Europäisch Kurzhaar (EKH)	1481
Deutsch Langhaar (DLH)	106
DLH x EKH	2
DLH x Siam	1
DLH Mix	1
Heilige Birma	3
Heilige Birma x DLH	1
Karthäuser	8
Karthäuser Mix	1
Maine-Coon	50
Maine-Coon Mix	3
Maine-Coon x EKH	3
Maine-Coon x Perser	2
Maine-Coon x Siam	2
Norwegische Waldkatze	6
Norwegische Waldkatze x Maine-Coon	1
Oriental x DLH	1
Perser	42
Perser Mix	5

Perser x Siam	2
Siam	21
Siam Mix	3
Siam x Burma	1
Tonkanese	1
Türkisch Angora	8

9.3. Fragebogen

Röhrchenr.:	Datum:	Röhrchenr.:	Datum:
Alter:	Alter:	Alter:	Alter:
Geschlecht: männlich	Geschlecht: männl./kast.	Geschlecht: männlich	Geschlecht: weibl./kast.
Haarkleid und langhaar Rasse	Haarkleid und langhaar Rasse	Haarkleid und langhaar Rasse	Haarkleid und langhaar Rasse
Fellfarbe: weiß / grau / schwarz / rot / getigert / schildpatt	Fellfarbe: weiß / grau / schwarz / rot / getigert	Fellfarbe: weiß / grau / schwarz / rot / getigert	Fellfarbe: schildpatt
Wohnort/PLZ: städtisch	Wohnort/PLZ: vorstädtisch	Wohnort/PLZ: städtisch	Wohnort/PLZ: ländlich
Haltung/Pflegezustand: gepflegt	Haltung/Pflegezustand: gepflegt	Haltung/Pflegezustand: gepflegt	Haltung/Pflegezustand: ungepflegt (Bauernhof, Streuner), <i>Wohnungskatze</i>
Zecke bei Fund: festsetzend	Zecke bei Fund: festsetzend	Zecke bei Fund: festsetzend	Zecke bei Fund: nicht festsetzend
Fundort:	Fundort:	Fundort:	Fundort:

Bitte auch jene Zeckenput dem Fragebogen kurz vermerken, die bei der Entfernung zerstört wurden, zerstört oder verloren wurden!

Antiparasitika: Welches?
(mit Datum)

Bitte auch jene Zecken auf dem Fragebogen kurz vermerken, die bei der Entfernung zerstört oder verloren wurden!

Antiparasitika: Welches?
(mit Datum)

9.4. Klimadaten über den Untersuchungszeitraum

Tabelle 26: Klimadaten im Untersuchungszeitraum Oktober 2011 bis Oktober 2012 der Station Mühldorf/Inn (Wst) mit dem langjährigen Mittel (1981-2010) und die Klimadaten der Station Landshut-Reithof

Die langjährigen Mittelwerte der relativen Luftfeuchtigkeit des Standortes Mühldorf/INN (WST) und Landshut-Reithof beziehen sich auf den Auswertungszeitraum 1961-1990.

Monat	Parameter	Mühldorf/Inn		Landshut-Reithof	
		aktuelle Werte	lang-jährige Mittelwerte	aktuelle Werte	lang-jährige Mittelwerte
Oktober 2011	T Max in °C	13,8		13	
	T Min in °C	3		5,2	
	T Mittel in °C	8,1	8,7	8,9	
	rel. LFK in %	86	85	83	82
	NS in mm	52,5	58	50,1	
November 2011	T Max in °C	7		6	
	T Min in °C	-0,9		0,1	
	T Mittel in °C	2,6	3,1	2,7	
	rel. LFK in %	93	88	95	84
	NS in mm	0,7	57	1,3	
Dezember 2011	T Max in °C	5,9		5,4	
	T Min in °C	-0,2		0,5	
	T Mittel in °C	2,7	-0,3	2,8	
	rel. LFK in %	89	88	87	85
	NS in mm	82,1	61	88,3	
Januar 2012	T Max in °C	4,4		3,4	

Anhang

Monat	Parameter	Mühdorf/Inn		Landshut-Reithof	
	T Min in °C	-2		-1,3	
	T Mittel in °C	1	-1,5	1	
	rel. LFK in %	86	88	86	86
	NS in mm	91,3	51	76,2	
Februar 2012	T Max in °C	-0,1		-1	
	T Min in °C	-7,5		-6,8	
	T Mittel in °C	-3,8	-0,3	-4	
	rel. LFK in %	81	84	81	82
	NS in mm	23,6	45	23,4	
März 2012	T Max in °C	12,5		11,5	
	T Min in °C	0,5		2,7	
	T Mittel in °C	6,3	4	7,1	
	rel. LFK in %	79	79	75	79
	NS in mm	15,9	63	10,2	
April 2012	T Max in °C	14,7		13,7	
	T Min in °C	3		4,6	
	T Mittel in °C	9,1	8,5	9,1	
	rel. LFK in %	72	75	71	73
	NS in mm	53,5	51	52,2	
Mai 2012	T Max in °C	21,2		20,8	
	T Min in °C	6,5		9,3	
	T Mittel in °C	14,2	13,6	14,9	
	rel. LFK in %	70	74	65	75
	NS in mm	44	86	45,1	
Juni 2012	T Max in °C	23,2		22,5	

Anhang

Monat	Parameter	Mühldorf/Inn		Landshut-Reithof	
	T Min in °C	11,4		12,4	
	T Mittel in °C	17,4	16,4	17,3	
	rel. LFK in %	78	75	77	73
	NS in mm	124,1	100	170,2	
Juli 2012	T Max in °C	24,3		23,3	
	T Min in °C	13		13,8	
	T Mittel in °C	18,5	18,2	18,3	
	rel. LFK in %	78	75	77	71
	NS in mm	75	110	93,5	
August 2012	T Max in °C	25,6		24,6	
	T Min in °C	12,1		13,9	
	T Mittel in °C	18,6	17,6	19,1	
	rel. LFK in %	76	78	72	74
	NS in mm	152,2	99	170,2	
September 2012	T Max in °C	19,7		18,9	
	T Min in °C	7,9		9,7	
	T Mittel in °C	13,6	13,3	14,3	
	rel. LFK in %	85	82	82	79
	NS in mm	49,8	73	52,2	
Oktober 2012	T Max in °C	12,9		12	
	T Min in °C	3,9		5	
	T Mittel in °C	8,1	8,7	8,3	
	rel. LFK in %	90	85	89	82
	NS in mm	48,4	58	28,8	

(Quelle: Deutscher Wetterdienst)

Legende: T Max: Monatsmittel der Maximumtemperatur in °C, T Min: Monatsmittel der Minimumtemperatur in °C, T Mittel: Monatsmittel der Lufttemperatur in °C, rel. LFK: Monatsmittel der relativen Luftfeuchtigkeit in %, NS in mm: Monatssumme Niederschlag in mm

9.5. Abkürzungsverzeichnis

♀♀	weiblich Adult
♂♂	männlich Adult
NN	Nymphe
LL	Larve
zeckeneg.	zecken negativ
zeckenpos.	zecken positiv
o. Beh.	ohne Behandlung
m. Beh.	mit Behandlung
CK	Creatininkinase
LDH	Lactatdehydrogenase
FIV	Felines Immundefizienz-Virus
FeLV	Felines Leukämievirus
et. al	Et alii
%	Prozent
° C	Grad Celsius
z. B.	zum Beispiel
bzw.	beziehungsweise
u.a.	und andere
d.h.	das heißt
mm	Millimeter
cm	Zentimeter

10. Danksagung

Zuallererst möchte ich mich bei Herrn Prof. Dr. Kurt Pfister für die Überlassung des interessanten Themas, die konstruktive Kritik und die stets freundlich gewährte Unterstützung, Anleitung und Betreuung bei der Anfertigung und Korrektur meiner Arbeit bedanken. Vor allen Dingen danke ich ihm aber dafür, dass er einer in der Praxis tätigen Tierärztin die Chance gegeben hat, promovieren zu können.

Bei Frau Dr. Monia Mahling vom statistischen Beratungslabor der LMU München möchte ich mich für die schnelle, geduldige und kurzfristig ermöglichte Hilfe bei der Bewältigung der statistischen Auswertung meiner Daten bedanken.

Herzlichen Dank an Frau Dr. Miriam Scheuerle, Frau Dr. Evelyn Overzier und Herrn Dr. Nour Addeen Najm für die Hilfe bei der Identifizierung problematischer Zecken.

Vielen Dank an Frau Dr. Anne Becher für die Durchführung des Seminars „Einführung in die Statistik“.

Großer Dank gebührt natürlich den Kolleginnen und Kollegen Dr. Ines Fennewald, Dr. Irene Forster, Dr. Horst Nitsche und Dres. Barbara und Georg Schad, die in ihren Praxen für mich trotz täglichen Arbeitsstresses die Katzen nach Zecken abgesucht, diese für mich gesammelt und die Fragebögen ausgefüllt haben. Ohne diese erheblichen Mühen, ihre Mitarbeit und Hilfe hätte ich diese Arbeit nicht anfertigen können.

Ein besonderes Dankeschön geht an meine lieben Mieze-Katzen-Patienten, die meist brav die Prozedur des Zeckensuchens und -entfernens über sich ergehen ließen, sowie deren Besitzern, welche geduldig die Fragebögen beantwortet haben.

Frau Anneliese Nitsche-Rott danke ich für das abschließende Korrekturlesen.

Frau Doris Nitsche danke ich für das Zeichnen der Katzenbilder auf dem Fragebogen.

Danksagung

Meinen Freunden danke ich dafür, dass sie immer für mich da waren. Besonders, wenn der Stress und die Verzweiflung am größten waren, aber ich jederzeit ein offenes Ohr, Hilfe und Verständnis fand. Rammi, Michi, Carmi, Henne, Sandruschi, Beti, Mark, Ralfi, Gudula, Iva, Anita und Franz. Ich danke Euch!

Ein großes Dankeschön geht an Herrn Klaus Stechele, der mir jederzeit hilfreich zur Seite stand, wenn es Probleme mit meinem PC oder Laptop gab.

Meinem Lebensgefährten Dr. Horst Nitsche danke ich für seine Geduld, Unterstützung, fürs zwischendurch hilfreiche Korrekturlesen, für die Hilfe bei Übersetzungen von englischen Texten und fürs „Aufbauen“, wenn ich am Verzweifeln war.

Der größte Dank gilt meinen Eltern, die mir mein Studium ermöglichten und mich stets unterstützen. Leider erlebte meine Mutter die Fertigstellung meiner Dissertation nicht mehr, aber in meinem Herzen weiß ich, dass sie sehr stolz und glücklich gewesen wäre.

