

Untersuchungen zur Ektoparasitenfauna (Siphonaptera: Ischnopsyllidae; Diptera: Nycteribiidae; Heteroptera: Cimicidae) an Fledermäusen in Brandenburg (Teil 2)



Ingo Scheffler (Potsdam) & René Ressler (Erkner)

Summary

Investigation of the ectoparasitic fauna (Siphonaptera: Ischnopsyllidae; Diptera: Nycteribiidae; Heteroptera: Cimicidae) on bats in Brandenburg, Germany (part 2)

The current investigation of bats in summer and winter quarters took place in addition to the study of SCHEFFLER & RESSLER (2005) and supplied new data for spreading and host spectrum of fleas and bat flies. With *Penicillidia monoceros* SPEISER, 1900 on *Myotis daubentoni* a species of bat fly was found, which was not known in Brandenburg (Germany) before. The proof of the flea species *Nycteridopsylla longiceps* ROTHSCHILD, 1908 at *Pipistrellus pipistrellus* is only the third detection in Brandenburg after 1911 and 1964. With *Barbastella barbastellus* the spectrum of examined bats was extended. This species was parasitized by two flea species. On four species of bats also bugs (Heteroptera: Cimicidae) could be caught in summer quarters, which belong to the species *Cimex dissimilis* (HORVÁT, 1910). The causes of varying parasitizing rates with different species of fleas and bat flies are discussed.

Zusammenfassung

Die aktuelle Untersuchung von Fledermäusen in Sommer- und Winterquartieren erfolgte in Ergänzung der Studie von SCHEFFLER & RESSLER (2005) und lieferte neue Daten zur Verbreitung und zum Wirtsspektrum von Flöhen und Lausfliegen. Mit *Penicillidia monoceros* SPEISER, 1900 an der Wasserfledermaus (*Myotis daubentoni*) wurde eine Lausfliegenart aufgefunden, für die bisher keine Belege aus Brandenburg bekannt waren. Der Nachweis der Flohart *Nycteridopsylla longiceps* ROTHSCHILD, 1908 an der Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*) ist erst der dritte Fund in Brandenburg nach 1911 und 1964.

Mit der Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*) wurde das Spektrum untersuchter Fledermäuse erweitert. Die Art war von zwei Floharten parasitiert. Bei vier Fledermausarten wurden in Sommerquartieren auch Wanzen gefangen, die alle der Art *Cimex dissimilis* (HORVÁT, 1910) zuzuordnen sind.

Die Ursachen unterschiedlicher Parasitierungsraten verschiedener Arten mit Flöhen und Lausfliegen werden diskutiert.

1. Einleitung

Die Kenntnis der Biologie und Verbreitung der auf Fledermäusen parasitierenden Flöhe (Ischnopsyllidae) und Lausfliegen (Nycteribiidae) weist in Deutschland noch große Lücken auf. Schon immer war es technisch aufwendig Fledermäuse zu erreichen und die Parasiten zu entnehmen. Die zunehmende Seltenheit der Wirte und die Beschränkungen, die sich aus den Auflagen zum Artenschutz ergeben, erschweren das Studium dieser Insekten erheblich. Eine kontinuierliche Bearbeitung der Ektoparasiten von Fledermäusen hat es nie gegeben und so ist es nicht verwunderlich, dass die Zusammenstellungen historischer und neuerer Fundangaben der Fledermausflöhe (PEUS 1972; WALTER & KOCK 1994) für Brandenburg kaum mehr als eine Auflistung

vorhandener Arten liefern, die in der Entomofauna Germanica Band 6: Verzeichnis der Flöhe (Siphonaptera) Deutschlands (KUTZSCHER & STRIESE 2003) teilweise aktualisiert wurde. Noch weniger Informationen sind über die Lausfliegen der Fledermäuse verfügbar. Eine Zusammenstellung der Verbreitungssituation in Deutschland befindet sich in Vorbereitung (D. KOCK, Forschungsinstitut Senckenberg), sodass auch hier nur die Wahrscheinlichkeit des Vorkommens aus den Checklisten entnommen werden kann. Insgesamt ergibt sich aus den Listen ein potenzielles Artenspektrum von 12 Fledermausflöhen und sieben Lausfliegenarten, die theoretisch in Brandenburg auftreten sollten.

In einer ersten Studie (SCHEFFLER & RESSLER 2005) erfolgte eine Zusammenstellung aktueller Nachweise von Flöhen und Lausfliegen an sieben Fledermausarten in Brandenburg. Die Untersuchungen lieferten belastbare Aussagen zur Parasitendichte und Wirtsbindung für die häufig aufgefundenen Arten. Die hier vorgestellten Ergebnisse neuer Fänge von Ektoparasiten in Wochenstuben und Winterquartieren erweitern das untersuchte Wirtsspektrum und liefern neue Daten zu Verbreitung und Vorkommen von Flöhen, Lausfliegen und Fledermauswanzen in Brandenburg.

2. Material und Methoden

Neben der Determination von zugesandtem Material erfolgte auch eine manuelle Absammlung der Parasiten an Fledermäusen, die zur Beringung und Vermessung in ihren Winterquartieren aufgesucht wurden.

Als eine zweite ebenfalls schonende Methode erwies sich das Absammeln von der Oberfläche nach erfolgter aktivitätsgekoppelter Erwärmung der Tiere. Beim Großen Abendsegler aus den künstlichen Höhlen (Schwegler-Typ) gab es zahlreiche Individuen mit nassen und verklebten Haaren. Nach der Beringung und Vermessung der Fledermäuse und vor dem Zurücksetzen in den Kasten wurden die Großen Abendsegler auf weichen Tüchern gelagert. Innerhalb kurzer Zeit (20-30 min nach der Entnahme aus dem Kasten) heizten sich die Fledermäuse spürbar auf. Allgemein wird angenommen, dass die Winterschlaftemperatur 1-10°C beträgt (im Mittel ein Grad über der Umgebungstemperatur) und die normale Körpertemperatur bei 40°C liegt. Infolge der mit dem Erwachen verbundenen Aufheizung trocknete das Fell der Fledermäuse sehr schnell und die Haare richteten sich auf. Offenbar gibt es bei der Erwärmung eine kurze Überhitzungsphase. Noch bevor die Fledermäuse ihre volle Aktivität zeigten und die Flügel bewegten, kam es zu einer kurzen Phase, in der die Parasiten in die Hautperipherie getrieben wurden und einige sogar den Wirt verließen. Kurzzeitig wirkten die Fledermäuse dadurch wie übersät mit diversen Milben und die größeren Ektoparasiten - in diesem Falle die Flöhe - waren deutlich zu erkennen und ließen sich gut erfassen.

3. Ergebnisse: Nachweise von Ektoparasiten geordnet nach Arten

3.1 Nycteribiidae (Fledermaus-Lausfliegen)

Nycteribia kolenatii THEODOR & MOSCONA, 1954

5x (3/2*)	von ca. 23	<i>Myotis daubentoni</i>	Brücke bei Stendenitz OPR, 10.V.2005 (MTB 2942), leg. D.Dolch
7x (4/3)	von 30	<i>Myotis daubentoni</i>	Umgebung Neuruppin Erdbunker, 22.II.2006 (MTB 3042)
1x (1/0)	von 68	<i>Plecotes auritus</i>	Umgebung Neuruppin Erdbunker, 22.II.2006 (MTB 3042)
6x (4/2)	von 11	<i>Myotis daubentoni</i>	Kolonnaden Park Sanssouci, 25.II.2006 (MTB 3544)
7x (4/3)	von 66	<i>Myotis nattereri</i>	Kolonnaden Park Sanssouci, 25.II.2006 (MTB 3544)

* Die Angaben in den Klammern stehen für das Verhältnis Männchen zu Weibchen

Nycteribia kolenatii ist die bei uns am häufigsten vorkommende Lausfliegenart. Wie schon bei der Untersuchung verschiedener Winterquartiere in den Jahren 2003-2005 (SCHEFFLER & RESSLER 2005) war die Wasserfledermaus der bevorzugte Wirt dieses Parasiten. Der durchschnittliche Parasitenbesatz pro Wirtsindividuum lag in Winterquartieren bei 0,55 (Kolonnaden von Sanssouci) bzw. 0,23 (Erdbunker bei Neuruppin). In den Erdbunkern war die Temperatur dauerhaft deutlich geringer als in dem Quartier unter den Kolonnaden, was bei der lang anhaltenden Kälte im Januar und Februar 2006 eine Ursache für den geringeren Besatz darstellen könnte. Die Mai-Untersuchung der Wasserfledermaus stammt von einem Netzfang.

Penicillidia monoceros SPEISER, 1900

2 x (1/1)	von 23	<i>Myotis daubentoni</i>	Brücke bei Stendenitz OPR, 10.V. 2005 (MTB 2942), leg. D. Dolch
1 x (0/1)	von	<i>Myotis daubentoni</i>	Sternhagener See b. Prenzlau (MTB 2748), Netzfang V.2001 leg. G. Heise

Diese Lausfliegenart ist mit etwa 4,5 mm Körperlänge doppelt so groß wie die oben erwähnte *N. kolenatii* und sehr auffällig. MÜLLER (1990) erwähnt 5 Wirtsarten aus dem Gebiet der ehemaligen DDR, KOCK (1999) *Myotis daubentoni* als Hauptwirt und einen Fund auf *Nyctalis noctula*. Bei den Untersuchungen in Winterquartieren der letzten Jahre an ca. 170 Exemplaren der beiden Fledermausarten konnte *P. monoceros* nicht nachgewiesen werden. Im untersuchten Gebiet scheint die Art eher selten zu sein. Andere aktuelle oder historische Nachweise aus unserer Region sind uns nicht bekannt, obwohl das Vorkommen schon als wahrscheinlich gelten muss.

3.2 Ischnopsyllidae (Fledermausflöhe)

Ischnopsyllus octactenus (KOLENATI, 1856)

4x (0/4)	von	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	(Zufallsablesung von wenigen Tieren) NSG Friesacker b. Zootzen (MTB 2845), Kästen, 14.V.2005, leg. D. Dolch
6x (1/5)	von	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	(Zufallsablesung von wenigen Tieren), Krangen (MTB 3043), Kästen, 26.V.2005, leg. D. Dolch

13x (5/8)	von <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	(von 50 Weibchen, Zufallsablesung), Krangensbrück b. Altruppin (MTB 3042), Kästen, 3.VI.2005, leg. D. Dolch
13x (11/2)	von <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Naturschutzstation Zippelsförde (MTB 3043), 11.VII.2005, leg. D. Dolch
1x (0/1)	von <i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Schulzenhof bei Stechlin (MTB 2943), Kästen, 15.VII.2005, leg. D. Dolch
2x (1/1)	von <i>Barbastella barbastellus</i>	Horstmühle b. Lynow (MTB 3946), 18.VII.2005, leg. D. Dolch
3x (0/3)	von <i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Kiecker (Wald) b. Nordwestuckermark OT Fürstenwerder (MTB 2647), 24.IV.2006 und 7.V.2006, leg. G. Heise

Die aktuellen Funde, die wir alle Herrn Dietrich Dolch verdanken, erweitern die erste Untersuchung der Parasitenfauna (SCHEFFLER & RESSLER 2005) auf den getrennten Arten der ehemaligen Zwergfledermaus: jetzt *P. pipistrellus* und *P. pygmaeus*. In jeweils vier Quartieren (2 Wochenstuben, 2 Winterquartieren) beider Wirtsarten wurde diese Flohart 2004 und 2005 relativ zahlreich (35 bzw. 43 Exemplare) nachgewiesen. Für das Auftreten von *I. octactenus* an der Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*) gab es bisher noch keine Belege aus Brandenburg. Es existieren aber diese Wirtsbindung bestätigende Fundmeldungen aus anderen Bundesländern bzw. europäischen Ländern. Alle Angaben zu Verbreitung und Wirtsarten der Fledermausflöhe Deutschlands (WALTER & KOCK 1994) nennen für diesen Floh in Brandenburg (einschließlich Berlin) nur sieben Exemplare aus den Jahren 1913, 1951, 1964 und 1984 und als Wirt ausschließlich die Zwergfledermaus (*P. pipistrellus*).

Ischnopsyllus hexactenus (KOLENATI, 1856)

1x (0/1)	von <i>Barbastella barbastellus</i>	Horstmühle b. Lynow (TF), 18.VII.2005, leg. D. Dolch
3x (1/2)	von 66 <i>Myotis nattereri</i>	Kolonnaden Park Sanssouci (MTB3544), 25.II.2006

Ischnopsyllus elongatus (CURTIS, 1832)

9x (2/7)	von 65 <i>Nyctalus noctula</i>	Waldfriedhof Stahnsdorf (MTB 3645), 26.III.2006
----------	--------------------------------	-------------------------------------------------

Nycteridopsylla eusarca DAMPF, 1908

29x (5/24)	von 65 <i>Nyctalus noctula</i>	Waldfriedhof Stahnsdorf (MTB 3645), 26.III.2006
------------	--------------------------------	-------------------------------------------------

Bei diesen drei Arten wurden im Wesentlichen die Ergebnisse der letzten Jahre bestätigt. In den untersuchten Winterquartieren gab es einen geringen aber relativ konstanten Anteil von *I. hexactenus*. 2006 konnte diese Art auch auf der Mopsfledermaus gefunden werden. Diese Wirt-Parasit-Kombination ist historisch (12.II.1964 Rüdersdorf) für Brandenburg belegt (HURKA 1970) und entspricht der Erwartung aus anderen Fängen in Mitteleuropa (SCHEFFLER & RESSLER 2005).

Die beiden charakteristischen Flohartarten des Großen Abendseglers wurden wie schon in den Jahren 2004 und 2005 auch in diesem Jahr in ähnlicher Dichte pro Individuum angetroffen. *I. elongatus* und *N. eusarca* sind nach WALTER & KOCK (1994) seltene Arten mit wenigen Belegen aus ganz Deutschland. Dies ist nach unseren Befunden

nicht zu erklären. Ob wir zufällig das größte Vorkommen der beiden Floharten entdeckt haben oder es einfach zu wenige Untersuchungen der Wirtsart gibt, können nur weitere Studien klären.

Nycteridopsylla longiceps ROTHSCHILD, 1908

1x (0/1) von *Pipistrellus pipistrellus*: Schulzenhof bei Stechlin, (MTB 2943), 5.V.2006, leg. D.Dolch

Für diese in Deutschland seltene Art zählen WALTER & KOCK (1994) in der Summierung aller bekannten Funde nur 164 Exemplare auf; etwa zwei Drittel davon stammen aus Baden-Württemberg. Die wenigen in der Literatur zitierten Brandenburger Exemplare stammen von nur zwei historischen Fängen: (1.II.1911 Berlin ex *E.serotinus* (2/3) und 13.II.1964 Rüdersdorf von *Pipistrellus pipistrellus* (4/8) und *Barbastella barbastella* (0/2). Obwohl die Flohart in Mitteleuropa als Parasit an neun heimischen Fledermausarten beschrieben wurde (SCHEFFLER & RESSLER 2005) deutet vieles auf eine extreme Seltenheit hin. Bei den von uns untersuchten geeigneten Wirten war die Art bisher nicht präsent. Die meisten der bisher beschriebenen Exemplare stammen aus Winterquartieren.

3.3 Cimicidae (Fledermauswanzen)

Cimex dissimilis (HORVÁT, 1910)

1x (0/1)	von <i>Myotis myotis</i>	Templin, 9.VII.2004 (MTB 2847), leg. G. Heise
12x (5/7)	von <i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Kiecker (Wald) b. Nordwestuckermark OT Fürstenerwerder (MTB 2647), 17.V.2001 und 7.V.2006, leg. G. Heise
4x (1/3)	von <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Krangen (MTB 3043), Kästen, 26.V.2005 und 12.VII.2005, leg. D.Dolch
1x (1/0)	von <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Krangensbrück b. Altruppin (MTB 3042), Kästen, 3.VI.2005, leg. D. Dolch
2x (0/2)	von <i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Schulzenhof bei Stechlin (MTB 2943),Kästen, 15.VII.2005, leg. D. Dolch
3x (1/2)	von <i>Myotis brandtii</i>	NSG Friesacker b. Zootzen (MTB 2845), 17.VII.2005, leg. D. Dolch
1x (0/1)	von <i>Nyctalus noctula</i>	Waldgebiet Neuseddin (MTB 3749), 6.X.2005
3x (1/2)	von <i>Nyctalus noctula</i>	Waldfriedhof Stahnsdorf (MTB 3645), 19.III.2005

Neben den kleineren Milbenarten, Flughautmilben, Lausfliegen und Flöhen gehören die Fledermauswanzen zu den charakteristischen Ektoparasiten einiger Fledermausarten. In Kästen und Baumhöhlen scheinen sie nicht selten vorzukommen. Bei HEISE (1988) und bei MORTEL (1999) werden auch Quartiere in Dachböden erwähnt. Die Studie aus dem ehemaligen Bezirk Neubrandenburg (HEISE 1988) beschrieb Wanzen bei folgenden Arten: Großes Mausohr (*Myotis myotis*), Breitflügel-Fledermaus (*Eptesicus serotinus*), Wasserfledermaus (*Myotis daubentoni*), Großer Abendsegler (*Nyctalus noctula*), Rauhhaufledermaus (*Pipistrellus nathusii*), Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*) und Große Bartfledermaus (*Myotis brandtii*). In der Studie aus Hessen (MORTEL 1999) werden Großes Mausohr, Großer Abendsegler und

Zwergfledermaus als Wirte der Wanzen bestätigt und darüber hinaus wird die Bechstein-Fledermaus (*Myotis bechsteinii*) erwähnt. Im gleichen Artikel wird auch ein Fund von *Cimex pipistrelli* JENYNS, 1839 am Körper eines Kleinen Abendseglers (*Nyctalus leisleri*) angegeben.

In den hier untersuchten großen Winterquartieren z.B. Kolonnaden Schloss Sanssouci oder im Quartier Schloss Charlottenhof wurden keine Wanzen gefunden. Die oben erwähnten Exemplare wurden uns mit anderen Ektoparasiten zugesandt. Es gab also keine systematische Suche nach Wanzen. Der Bestimmungsschlüssel (HEDICKE 1961) weist bei den Cimicidae mit *Cimex lectularius* LINNAEUS, 1758, *Cimex pipistrelli* JENYNS, 1839, *Cimex stadleri* HORVATH, 1935 und *Cimex dissimilis* vier Arten auf, die an Fledermäusen parasitieren können. Morphologisch sind die bei unserer Untersuchung aufgefundenen Exemplare nach diesem Schlüssel alle *Cimex stadleri* zuzuordnen. Diese Art wurde allerdings schon 1972 als synonym zu *C. dissimilis* gestellt (PÉRICART 1972). Darüber hinaus ist auch der taxonomische Status von *C. pipistrelli* und *C. dissimilis* umstritten. MORTEL (1999) begründet anhand der Determinationsmerkmale die Schwächen der Trennung und bezeichnet die aktuelle Taxonomie der *C. pipistrelli*-Gruppe als chaotisch. Nach seiner Empfehlung können gegenwärtig nur *Cimex lectularius* und *Cimex pipistrelli* sicher determiniert werden. Die Bettwanze (*Cimex lectularius*), die früher als verbreiteter und gefürchteter Mitbewohner der Wohnungen des Menschen auftrat, findet sich noch hin und wieder in den Quartieren des Großen Mausohres. Bei anderen Fledermausarten tritt nur *C. pipistrelli* oder *C. dissimilis* auf (HEISE 1988; MORTEL 1999).

3.4 Hippoboscidae (Lausfliegen)

Neben den erwähnten Arten gibt es auch einige unspezifisch an Fledermäusen parasitierende Insektenarten. Von den Betreuern zweier Reviere des Großen Abendseglers wurden uns drei Exemplare der Hirschlausfliege *Lipoptena cervi* (LINNAEUS, 1758) und ein Exemplar der Pferdelausfliege (*Hippobosca equina* LINNAEUS, 1758) übergeben, die in den Kästen aufgefunden wurden.

Tabelle 1 fasst die aktuellen Untersuchungsergebnisse und die Befunde aus SCHEFFLER & RESSLER (2005) zusammen. Bei allen hier untersuchten Fledermausarten traten ektoparasitische Flöhe oder Lausfliegen auf. Die Artenzahl schwankte dabei zwischen 1-3 pro Wirt. Nur die Zwerg- und Mückenfledermaus scheinen ein nahezu identisches Parasitenspektrum aufzuweisen. Bei allen anderen Arten sind Unterschiede deutlich. Der durchschnittliche Besatz der Fledermausarten mit Parasiten ist auffällig heterogen. Die kleinen Fledermausarten *P. pipistrellus* und *P. pygmaeus* wiesen die höchsten Parasitierungsraten auf. Hier gibt es allerdings nur Untersuchungen aus Sommerquartieren. Da nur stichprobenartig untersucht wurde, sind die realen Werte wahrscheinlich noch viel höher. In den Winterquartieren waren der Große Abendsegler und das Große Mausohr deutlich stärker von Flöhen befallen als die anderen Arten. Während die Wasserfledermaus mit großem Abstand am häufigsten von Lausfliegen parasitiert wurde, traten diese Parasiten auf anderen Fledermausarten überhaupt nicht auf.

Betrachtet man die Individuenzahlen der einzelnen Parasitenarten, gibt es ebenfalls große Unterschiede. Mit Abstand am häufigsten wurden *I. octactenus*, *N. eusarca* (bei den Flöhen) und *N. kolenatii* (bei den Lausfliegen) aufgefunden. Andere Arten wie *Nycteridopsylla pentactena*, *N. longiceps* und *Penicillidia monoceros* traten extrem selten auf, obwohl eine große Zahl geeigneter Wirte untersucht wurden. Die Ursachen solcher Unterschiede im Besatz der Fledermäuse mit Parasiten oder in der Häufigkeit des Auftretens einzelner Parasitenarten sind noch weitgehend unbekannt und einige Aspekte dieser Erscheinungen sollen im Folgenden diskutiert werden.

Tabelle 1: Zusammenstellung aktueller Fundangaben von Ektoparasiten der Fledermäuse in Brandenburg von 2003-2006

	Untersuchte Fledermäuse	n - Flöhe/Tier	n - Lausfliegen/Tier	<i>Ischnopsyllus elongatus</i>	<i>Ischnopsyllus hexactenus</i>	<i>Ischnopsyllus octactenus</i>	<i>Nycteridopsylla eusarca</i>	<i>Nycteridopsylla pentactena</i>	<i>Nycteridopsylla longiceps</i>	<i>Nycteribia kolenatii</i>	<i>Penicillidia monoceros</i>
In Winterquartieren											
<i>Myotis myotis</i> Großes Mausohr	22	0,36			8						
<i>Myotis daubentoni</i> Wasserfledermaus	111	0,01	0,50					1		56	
<i>Myotis nattereri</i> Fransenfledermaus	266	0,04	0,04		10					10	
<i>Plecotus auritus</i> Braunes Langohr	73		0,04							3	
<i>Nyctalus noctula</i> Großer Abendsegler	298	0,40		39			81				
In Sommerquartieren											
<i>Myotis daubentoni</i> Wasserfledermaus	23		0,30							5	2
<i>Pipistrellus pipistrellus</i> Zwergfledermaus	? + 50	0,64				3 + 32		1			
<i>Pipistrellus pygmaeus</i> Mückenfledermaus	ca. 60	0,71				43					
<i>Barbastella barbastellus</i> Mopsfledermaus	?	?			1	2					
Summe	? + 890			39	19	80	81	1	1	74	2

4. Diskussion

Parasitenbesatz und Putzverhalten

Dass sich überhaupt relativ große Ektoparasiten auf den heimischen Fledermausarten finden, ist schon verwunderlich, da Fledermäuse zu den Insektenfressern gehören. Von der Größe her sollten Lausfliegen oder vollgesogene Flöhe durchaus eine lohnende Beute für ihre Wirte sein. Eine Strategie der Parasiten gegen das „Gefressen

werden“ könnte zwar die Entwicklung eines für den Wirt unangenehmen Geschmacks sein, allerdings bliebe dann immer noch das scharfe Insektenfressergebiss bei der Körperpflege als probates Mittel gegen größere Ektoparasiten, auch ohne diese zu verspeisen.

Bei *Myotis myotis* (Großes Mausohr) wurde eine positive Korrelation zwischen Putzverhalten und Parasitenbesatz festgestellt (GIORGI et al. 2001) und bei *Myotis bechsteinii* (Bechsteinfledermaus) ein umfangreicher zeitlicher Aufwand für Körperpflege registriert (KERTH et al. 2003). In der gleichen Studie wurde auch ein seltener erfolgreiches, gegenseitiges „Lausen“ (allogrooming) an Körperstellen beschrieben, die für das Individuum schwer erreichbar sind.

Ob sich die Flöhe und Lausfliegen bei ihren Wirten tatsächlich an solchen Stellen aufhalten, bedarf noch eines Nachweises. Bei unseren Kontrollen im Winterquartier hielten sich die Parasiten nicht bevorzugt an einer bestimmten Körperseite auf, solange die Wirte noch schliefen. Bei den erwachten und mobilen Fledermäusen bewegten sich die Parasiten sehr schnell durch das dichte Fell und eine regionale Bevorzugung am Wirtskörper war nicht sicher zu beurteilen.

Die Kombination von individuellem Putzverhalten und (sofern vorhanden) gegenseitiger Körperpflege sollte die Last an größeren Ektoparasiten beeinflussen und Unterschiede im Aufwand für Putzverhalten zwischen den Arten könnten eine Ursache für die beobachteten Befallsunterschiede darstellen. Die Überprüfung derartiger Hypothesen bedarf jedoch einer längeren Beobachtungsdauer in natürlicher Umgebung. Beringungs- und Kontrollaktionen von Fledermäusen bieten dazu nur sehr bedingt Möglichkeiten.

Einfluss der räumlichen Größe der Wochenstubenquartiere auf die Anzahl der Parasiten

Eine zweite mögliche Ursache unterschiedlicher Parasitierung ergibt sich aus der Kombination von Schlafplatztyp und Entwicklungsbedingungen für die Parasiten. Da sich Flohlarven im Substrat am Boden entwickeln, sollten Fledermausarten, die kleinere Höhlen als Quartier bevorzugen, stärker parasitiert werden, als solche, die sich freiere und höhere Schlafplätze auswählen. Ähnliches könnte für die Übertragung der Lausfliegen gelten.

Von den hier aufgelisteten Arten weicht nur das Große Mausohr (*Myotis myotis*) bei der Wahl des Sommerquartiers ab, indem geräumige Dachböden bevorzugt werden, wo sich die Tiere frei hängend aufhalten. Nach dem Bau der Tarsenglieder der Fledermausflöhe ist nicht zu erwarten, dass diese besondere Kletterkünstler sind und dennoch war das Große Mausohr im Winterquartier relativ stark mit Flöhen besetzt. Nehmen wir die normale Entwicklung der Flohlarven im Fledermausguano an, dann ist es eher wahrscheinlich, dass die Wirte zu ihren Parasiten gehen als umgekehrt. Dies könnte dann der Fall sein, wenn die jungen Fledermäuse in den Wochenstuben mit den ersten Flugversuchen beginnen und dabei mit einiger Wahrscheinlichkeit auf dem Boden landen. Ähnlich wie in Vogelkästen im Frühjahr könnten dann die ersten Wirbeltierbesuche das Schlüpfen von Flöhen aus den Puppenstadien auslösen. Die

Fledermäuse in den Wochenstuben würden sich bei weiteren „Bodenlandungen“ der Jungtiere mit Flöhen beladen und diese untereinander verteilen.

Verbessern größere Individuenansammlungen die Entwicklungschancen für Ektoparasiten?

Bei der insgesamt doch recht geringen Dichte an Parasiten könnte die Neigung der Wirte zur Bildung von Gruppen die Existenzbedingungen der Parasiten ebenfalls beeinflussen, da Partnersuche und Besiedelung neuer Wirte eine gewisse Dichte derselben erfordern. Bei der Betrachtung der Winterquartiere der hier erfassten Fledermausarten fällt nur *Nyctalus noctula* heraus. Während alle anderen Arten in den untersuchten Quartieren lockere Individuengruppen bildeten oder einzelne Plätze besetzten, gab es beim Großen Abendsegler große Aggregationen bis zu 100 Tieren oder mehr in einem Kasten. Auch die Wochenstuben im Sommer können nach Angaben von GÖRNER & HACKETHAL (1987) eine ähnliche Größe erreichen. Im Durchschnitt sollten die Gruppen aber kleiner sein (z. B. 15-25 Tiere nach BOONMAN & SIEMERS (2003)).

Die Wochenstuben von *Myotis daubentoni* und *Myotis nattereri* können zwar im Ausnahmefall 60 Tiere umfassen, sind aber in der Regel deutlich kleiner. Auch die Sommerquartiere des Braunen Langohrs liegen mit 20-30 Weibchen etwa in dieser Größenordnung. Größere Wochenstuben gibt es bei der Zwerg- und Mückenfledermaus mit zum Teil über 1000 Tieren und bei den Großen Mausohren umfassen Wochenstuben 50-300 Individuen (mündliche Mitteilung D. Dolch, LFA Säugetierkunde).

Bei den von uns untersuchten Fledermausarten gibt es einen deutlichen positiven Zusammenhang zwischen der Bildung individuenstarker Wochenstuben und der durchschnittlichen Anzahl von Flöhen pro Individuum. Die Verteilung der Lausfliegen ist dadurch nicht betroffen, hier waren nur Fledermausarten befallen, die in der Regel kleinere Ansammlungen bilden.

Einfluss der spezifischen Quartierqualität und der Dauer der Besiedelung der Quartiere auf die Anzahl der Parasiten

Der große Abendsegler (*Nyctalus noctula*) besiedelt im Sommer und Winter bevorzugt Baumhöhlen. Dies könnte tatsächlich eine wesentliche Ursache für den beobachteten höheren Besatz mit Flöhen darstellen, sofern die gleichen Quartiere kontinuierlich durch gleiche Individuen oder unterschiedliche Individuen der gleichen Art besiedelt werden, was für die untersuchten Lokalitäten nach Auskunft der Fledermausbetreuer offensichtlich zutrifft. Anderen Ortes werden aber auch kleinere Fledermauskästen vom Großen Abendsegler genutzt. Für die weiteren hier untersuchten Fledermausarten werden mehr oder weniger ähnliche Sommerquartiere angegeben. GÖRNER & HACKETHAL (1987) erwähnen Baumhöhlen, Fledermaus- und Vogelkästen sowie Spalten an Gebäuden. Dennoch ist die Parasitenlast der Arten recht differenziert. Eine mögliche Ursache könnten Unterschiede in der Qualität der Quartiere darstellen, denn bei dieser ergibt sich schon ein differenzierteres Bild. Wasserfledermäuse, die stark von Lausfliegen parasitiert werden, bewohnen feuchte und

stark verschmutzte Baumhöhlen, wechseln diese seltener als andere Arten und gehen bei uns nicht in die offenen Fledermauskästen. Noch extremer sind die Zwergfledermäuse, die wochenlang in hoher Dichte Baumhöhlen besiedeln, sodass es zu einem sichtbaren Kotausfluss kommen kann. Die Fransenfledermäuse und noch auffälliger die Braunen Langohren wählen dagegen sauberere Quartiere, die viel häufiger gewechselt werden. Saubere Quartiere, wie z. B. die nach unter offenen Fledermauskästen, bieten deutlich weniger Entwicklungssubstrat für Flohlarven. Die Rolle dieses Wechsels der Quartiere bei der Regulation der Parasitendichte durch den Wirt beschrieben RECKHARDT & KERTH (2005), die in der „Blutseekolonie“ bei Würzburg das Verhalten der Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteinii*) in Bezug auf die Entwicklung von der Lausfliege *Basilina nana* THEODOR & MOSCANA, 1954 untersuchten. Die Fledermäuse erwiesen sich als hochgradig ortstreu in einem Radius von 0,5 km², wechselten aber innerhalb des Wochenstubenreviers sehr häufig die Schlafplätze. Wie *Nycteribia kolenatii* kann sich *Basilina nana* nur im Sommer vermehren. Die Weibchen der Lausfliegen kleben ihre Larven an die Wand der Schlafplätze ihrer Wirte. Etwa 30 Tage später, nach der Entwicklung einer Puppe und der Metamorphose, schlüpft eine adulte Lausfliege, sofern eine Fledermaus präsent ist und diesen Vorgang induziert. In dieser Kolonie mit 150 Kästen gingen mehr als 70% der abgelegten Lausfliegen allein dadurch zugrunde, dass die Schlafplätze nach dem Erreichen der Schlupfreife der Lausfliegen nicht mehr durch die Wirte aufgesucht wurden. Die Qualität der Quartiere und die Häufigkeit des Quartierwechsels haben also offenbar einen erheblichen Einfluss auf die Entwicklungsmöglichkeiten der Parasiten.

5. Ausblick

Bei einigen häufigen Fledermausarten in Brandenburg konnten in den letzten Jahren größere Individuenzahlen auf Ektoparasiten untersucht werden, wobei sechs Fledermausfloharten und zwei Lausfliegenarten nachgewiesen wurden.

Durch umfangreichere Untersuchungen am Großen Mausohr sollte geprüft werden, ob die drei für Deutschland gemeldeten Lausfliegenarten *Nycteribia latreillii* (LEACH, 1817), *N. vexata* WESTWOOD, 1835 und *Penicillidia dufourii* (WESTWOOD, 1835) auch in Brandenburg präsent sind. Bei 11 weiteren Fledermausarten gibt es generell einen Untersuchungsbedarf, ob und welche Ektoparasiten vorhanden sind. Einblick in die Biologie der Arten, insbesondere bei den Flöhen, könnte mehr oder weniger kontinuierliche Untersuchungen der Bodensubstrate auf Larvenbesiedlung in den Sommerquartieren liefern.

Danksagung

Für die praktische Unterstützung, Beratung und Zusendung von Parasiten danken wir besonders Herrn Dr. Dietrich Dolch, Frau Gertraut Kuthe, Frau Claudia Kuthe, Herrn Günter Heise und Herrn Uwe Hoffmeister. Unser Dank gilt weiterhin den zahlreichen ehrenamtlichen Betreuern der Fledermausquartiere. Ferner sei Frau Susan Rehfeldt für die Unterstützung bei der Erstellung der englischen Zusammenfassung herzlich gedankt.

Literatur

- BOONMANN, A. & B. SIEMERS (2003) Über das geheimnisvolle Leben der Flederermäuse. AG Höhle u. Karst Grabenstetten e.V. Jahresheft 2002/2003: 115-124.
- GIORGI, M.S.; ARLETTAZ, R.; CHRISTE, P. & P. VOGEL (2001) The energetic grooming costs imposed by a parasitic mite (*Spinturnix myoti*) upon its bat host (*Myotis myotis*). Proc. R. Soc. Lond. B (268): 2071-2075.
- GÖRNER, M. & H. HACKETHAL (1987): Säugetiere Europas. - Leipzig (Neumann Verlag), S. 370ff.
- HEDICKE, H. (1961) Ungleichflügler, Wanzen, Heteroptera. - In BROHMER, P.: Die Tierwelt Mitteleuropas. Band IV. Lief3, X15-113, Leipzig.
- HEISE, G. (1988): Zum Transport von Fledermauswanzen (Cimicidae) durch ihre Wirte. - Nyctalus (N.F.), Berlin 2: 469-473
- HÚRKA, K. (1970): Systematic, faunal and bionomical notes on the European and Asiatic flea species of the family Ischnopsyllidae (Aphaniptera). Acta Universitates Carolinae, (Biol.) 8: 11-26; Praha.
- KERTH, G.; ALMASI, B.; RIBI, N.; THIEL, D. & S. LÜPOLD (2003): Social interactions among wild female Bechstein's bats (*Myotis bechsteinii*) living in a maternity colony. Acta ethol 5: 107-114.
- KUTZSCHER, C. & D. STRIESE (2003): Verzeichnis der Flöhe (Siphonaptera) Deutschlands. - In KLAUSNITZER, B. (Hrsg.): Entomofauna Germanica 6 – Entomologische Nachrichten u. Berichte, Beiheft 8: 292-298. Dresden.
- MORKEL, C. (1999): Zum Vorkommen von an Fledermäusen (Chiroptera) parasitierenden Bettwanzen der Gattung *Cimex LINNAEUS 1758* (Heteroptera: Cimicidae) in Hessen. - Hessische Faunistische Briefe 18 (2/3): 38-48
- MÜLLER, J. (1990): Parasitologische Untersuchungen an Fledermäusen. Begründung und methodische Hinweise zur Erfassung von Fliegen (Diptera: Nycteribiidae) und Flöhen (Siphonaptera: Ischnopsyllidae). Nyctalus (N.F.) 3(3): 225-236.
- PEUS, F. (1972): Zur Kenntnis der Flöhe Deutschlands. (Insecta, Siphonaptera). IV. Faunistik und Ökologie der Säugetierflöhe. Zool. Jb. Syst., 99: 408-504.
- RECKARDT, K. & G. KERTH (2006): The reproductive success of the parasitic bat fly *Basilia nana* (Diptera: Nycteribiidae) is affected by the low roost fidelity of its host, the Bechstein's bat (*Myotis bechsteinii*). Parasitol Res 93(3): 237-243
- SCHEFFLER I. & R. RESSLER (2005): Untersuchungen zur Ektoparasitenfauna (Siphonaptera: Ischnopsyllidae; Diptera: Nycteribiidae) an Fledermäusen in Brandenburg. Märkische Ent. Nachr. 7(2): 123-132.
- WALTER, G. & D. KOCK (1994): Verbreitung und Wirtsarten der Fledermausflöhe Deutschlands (Insecta: Siphonaptera: Ischnopsyllidae). Senckenbergiana biologica 74 (1/2):103-125.

Anschriften der Autoren

Dr. Ingo Scheffler
Garnstraße 37
D-14482 Potsdam
e-mail: ischeff@rz.uni-potsdam.de

René Ressler
Am Schützenwäldchen 88
D-15537 Erkner
e-mail: rene.ressler@gmx.net