

Zur Ektoparasitenfauna der Fledermäuse in Niedersachsen: Neue Funde am Iberg bei Bad Grund

Von INGO SCHEFFLER, Potsdam, und ANDRE HILLER, Berlin

Mit 4 Abbildungen

Abstract

Ectoparasite fauna of bats in Niedersachsen (Germany): New findings from the Iberg near Bad Grund

During a scientific exploration of bats at Iberg (Bad Grund, Niedersachsen) in September 2010 eight different bat species were found in that area and inspected for parasites. The parasitic examination identified eleven different parasite species from diverse families (*Ischnopsyllidae*, *Nycteribiidae*, *Spinturnicidae* and *Trombiculidae*) – some of which could be confirmed for the first time in the state of Niedersachsen. The combination of this data and additional records from unpublished data helped create parasite spectra for all host species. In order to compare them a new equation was introduced to calculate a “general parasite load”. Those parasite spectra revealed two things: Firstly, that specific patterns of distribution prevail among different parasite groups and secondly, that the synchronal existence of various parasitic groups is rare. Therefore these results put a greater emphasis on competition between parasite species when it comes to their occurrence than had previously been assumed.

Zusammenfassung

Bei einer aktuellen Studie am Iberg bei Bad Grund (SW-Harz) konnten im September 2010 acht Fledermausarten parasitologisch untersucht werden. Die Fänge ergaben Nachweise von 11 Ektoparasitenarten (Fledermausfliegen, Flöhe, Flughaut- und Ohrmilben), wobei einige davon Erstfunde für Niedersachsen sind. Aus den Fundangaben wurden Parasitenspektren für die einzelnen Wirtsarten erstellt und durch weitere unveröffentlichte Meldungen ergänzt. Für den Vergleich von Ektoparasitenspektren verschiedener Wirtsarten erfolgte die Einführung einer Formel, die die Berechnung einer allgemeinen „Parasitenlast“ ermöglicht. Die Betrachtung der Verteilung von Ektoparasiten auf Individuen zeigte eine starke Trennung verschiedener Parasitengruppen, ein synchrones Vorkommen wurde nur selten registriert. Möglicherweise ist die Konkurrenz zwischen Ektoparasitenarten ein bisher unterschätzter determinierender Faktor für die Präsenz auf einem Wirt.

Keywords

Occurrence of bat parasites in Niedersachsen, ectoparasite load of species and specimens, parasite spectra.

Vorkommen von Parasiten der Fledermäuse in Niedersachsen, Parasitenlast von Arten und Individuen, Parasitenspektren.

1 Einleitung

Zur Ökologie und Verbreitung von Ektoparasiten an Fledermäusen in Europa gibt es relativ wenig Veröffentlichungen, die jeweils durch Spezialisten ausgewählter Gruppen erstellt wurden. Umfangreiche Untersuchungen erfolgten bisher nur über Flöhe bzw. über Fledermausfliegen (HÜRKA 1963a, b, KOCK 1973, WALTER & KOCK 1994). Auf die Arbeiten von HÜRKA aus dem Jahre 1963 stützen sich die meisten der bis heute akzeptierten Verbreitungskarten der Flöhe. Die seinerzeit vorhandene Datenlage basierte teilweise auf Einzelbefunden, da eine flächenhafte Untersuchung der meisten Fledermausarten nicht möglich war. Für andere Artengruppen der Parasiten existieren derzeit nur pauschale Verbreitungsangaben auf Länderebene (z. B. STANYUKOVICH 1997), die ebenfalls nur von wenigen oder einzelnen Nachweisen stammen. Ein Aktualisieren und die Überprüfung der Verbreitungsangaben der Ektoparasiten erscheint mittlerweile angebracht. Nicht zuletzt unter dem Aspekt einer langfristigen Klimaveränderung wäre die Feststellung des aktuellen Status quo von Interesse. Nicht alle Bearbeiter von Parasiten sehen darin eine Notwendigkeit und manche nehmen offenbar an, dass der spezifische Ektoparasit dem Wirt in seinem Verbreitungsgebiet folgt. Einige Autoren bewerten ihre lokalen Funde daher (zumindest dem Titel ihrer Arbeit nach) als europaweit gültig (ZAHN & RUPP 2004, LOURENCO & PALMEIRIM 2008), wofür sie allerdings den Beweis schuldig bleiben. Vergleicht man einzelne aktuelle Fänge aus

verschiedenen Regionen Europas, ergeben sich berechtigte Zweifel an einer europaweiten Uniformität der Ektoparasitenspektren der Fledermäuse (SCHEFFLER 2009). Eine Klärung können nur möglichst viele lokale und regionale Studien liefern. Aus diesen Gründen ist die Datenerhebung ein aktuelles Thema. Ein zweiter und neuer Aspekt dieser Arbeit war die Berücksichtigung von Artenspektren. Neben der Frage, welche Parasiten an der jeweiligen Wirtsart auftreten, war dabei ebenfalls von Interesse, in welchen Kombinationen Parasiten verschiedener Arten und Gruppen vorkommen.

Über die Ektoparasiten der Fledermäuse aus Niedersachsen gab es bisher noch keine umfassenden Veröffentlichungen. KOCK (1973) erwähnte historische Funde von zwei seltenen Fledermausfliegen aus diesem Bundesland. WALTER & BENK (1982) stellten für Niedersachsen nur 7 Ektoparasitenarten vor, von denen zwei (*Ixodes ricinus* und die nicht determinierten *Callophoridae*) keine spezifische Bindung zu Fledermäusen aufweisen. Spätere Ergänzungen zu *Ixoidea* und *Ischnopsyllidae* erfolgten durch WALTER & KOCK (1985, 1994). Andere Gruppen blieben unbearbeitet, so dass eine aktuelle Studie lohnenswert erschien.

2 Material und Methoden

Die Untersuchungen der Ektoparasiten fanden begleitend zu Fledermausfängen durch Spezialisten aus Niedersachsen und Berlin im Rahmen des Fledermaus-Monitorings der FELS-Werke GmbH (Goslar) am Iberg bei Bad Grund statt. In 4 Nächten wurden vom 3.-11.9.2010 zahlreiche Fledermäuse an diversen Höhleneingängen mit Netzen gefangen. Zur Erfassung der Ektoparasiten kamen verschiedene Techniken zum Einsatz. Die Spinturniciden wurden nach Entfalten der Flughäute gezählt und als Stichprobe determiniert. Bei Flöhen, Lausfliegen, Milben und anderen Parasiten erfolgte durch Pusten in das Fell ein Aufschrecken. Zur Entnahme (direkt oder als „Überläufer“) wurden Pinzetten oder Pinsel verwendet. Als Fixierungsgemisch diente 70%iger Alkohol. Die Ektoparasiten

von jedem Wirtsindividuum wurden separat gelagert und ausgewertet. Die Determination der Parasitenarten konnte direkt in der Flüssigkeit unter einem Auflichtmikroskop bzw. nach einer Aufhellung (Kalilauge für Insekten, Milchsäure für *Macronyssidae*) und Einbettung in Kanadabalsam mittels Durchlichtmikroskop durchgeführt werden.

Die Bewertung der Parasitierung Abundanz (A), Intensität (I) und Prävalenz (P) erfolgt nach den allgemein üblichen Formeln (GARDNER & JIMENEZ-RUIZ 2009).

$$\text{Abundanz (A)} = \frac{\text{Anzahl der Parasiten einer Gruppe}}{\text{Anzahl der Individuen der Wirtsart}}$$

$$\text{Intensität (I)} = \frac{\text{Anzahl der Parasiten einer Gruppe}}{\text{Anzahl der mit diesem Parasiten befallenen Individuen der Wirtsart}}$$

$$\text{Prävalenz (P)} = \frac{\text{Anzahl der mit einem Parasiten befallenen Wirte einer Art}}{\text{Anzahl der untersuchten Wirte dieser Art}} \%$$

Ein Problem war die Bewertung des Vorkommens verschiedener Parasiten auf einer Wirtsart. Für diesen Fall gibt es die Möglichkeit, die Dominanz bzw. einen Dominanzindex (z. B. nach Simpson) zu berechnen. Der Erkenntnisgewinn aus der Berechnung ist allerdings gering, da die Ergebnisse schon aus den Werten von Abundanz und Prävalenz ersichtlich sind.

Andere ökologische Indizes wie Renkonen-sche Zahl, Sörensen-Quotient oder Wainstein-Index eignen sich allgemein für den Vergleich des Parasitenspektrums zweier Wirtsarten.

Als qualitativer Vergleichsmaßstab der Parasitenlast sind sie aber nur eingeschränkt brauchbar, da bei lokalen Untersuchungen in der Regel nur wenige Parasitenarten in sporadischer Form auftreten und die genannten Indizes alle Arten gleich werten. Die Diversität der Parasitenarten umgehen einige Autoren, indem sie nur Vertreter einer Parasitengruppe vergleichen und die anderen Fänge negieren. Da wir hier aber die Artenspektren in den Mittelpunkt stellen, benötigen wir ein anderes In-

strumentarium. Natürlich könnte man einfach die präsenten Ektoparasiten verschiedener Arten summieren und dies als Parasitenlast bezeichnen. Es scheint aber einleuchtend, dass größere Arten in der Regel eine stärkere Wirkung auf den Wirt (größere Einstichwunden, stärkerer Blutverlust, größere Speichelabgabe usw.) haben und deshalb eine Lausfliege eine Fledermaus deutlich stärker belasten sollte, als dies eine kleine Milbe im Fell erreichen kann.

Unter der Annahme, die Größe der Ektoparasiten sei proportional zur Schädigung der Wirte, wurden hier zunächst die durchschnittliche Längenangaben (in mm) von Arten mit einer Verbreitung in Deutschland ermittelt (Tab. 1).

Tabelle 1. Durchschnittliche Längenangaben von Ektoparasitenarten mit einer Verbreitung in Deutschland.

Parasiten- gruppe	Quelle	einbezogene Arten (jeweils ♂♂ und ♀♀)	Längen- angabe in mm
<i>Ischnopsyllidae</i>	SMITH (1957)	7	2,43
<i>Nycteribiidae</i>		4	2,85
<i>Spinturnicidae</i>	RUDNICK (1960)		0,98
<i>Macronyssidae</i>	MICHERDZINSKI (1980)	4	0,65
	RADOVSKI (1967)		
<i>Argasidae</i>	HILLIARD (1996)	1	2,75
<i>Trombiculidae</i>	eigene Messungen	1	0,46

Zur Berechnung der Parasitenlast wird für jede Gruppe ein Wert aus Anzahl der Parasiten x durchschnittliche Längenangabe der Parasitengruppe errechnet. Die Summe der Werte aller Parasiten eines Individuums entspricht der Parasitenlast.

Zur Veranschaulichung hier ein einfaches Beispiel: Auf einer Fledermaus befinden sich 2 Lausfliegebn und eine Flughautmilbe. Die Parasitenlast beträgt in diesem Fall (2 x 2,85) + (1 x 0,98) = 6,68. Obwohl sich auf Wirtsindividuen unterschiedliche Parasitenarten bzw. Parasitenspektren finden können, ermöglicht die so berechnete Parasitenlast einen allgemeinen Vergleich von Individuen bzw. Wirtsarten.

3 Ergebnisse und Diskussion

Parasitenspektren von Fledermäusen am Iberg bei Bad Grund (LK Osterode am Harz).

Die im Folgenden aufgeführten Gattungen gehören zu folgenden Parasitengruppen: Fledermausfliegen (*Nycteribia*, *Basilisa*, *Penicillidia*); Flöhe (*Ischnopsyllus*); Ohrmilben (*Trombicula*); Flughautmilben (*Spinturnix*); Lederzecken (*Argas*); Kleine Milben (*Macronyssus*, *Steatonyssus*).

Myotis bechsteinii – Bechsteinfledermaus

(15 Individuen untersucht)

Ektoparasitenfunde:

5 x *Basilisa nana*

1 x *Nycteribia kolenatii*

1 x *Spinturnix bechsteinii*

2 x *Ischnopsyllus simplex/mysticus* (♀♀)*

(* = ♀♀ dieser Arten lassen sich nicht unterscheiden)

Zur Bechsteinfledermaus liegen uns aus eigenen Determinationen oder Literaturdaten keine weiteren Angaben aus Niedersachsen vor. *Nycteribia kolenatii* ist möglicherweise durch den engen Kontakt zur Wasserfledermaus bei den Fängen übergelaufen oder stammt aus gemeinsam genutzten Quartieren. *Basilisa nana* und *Spinturnix bechsteinii* sind spezifische Ektoparasiten der Bechsteinfledermaus. Für beide Arten existieren nur relativ wenige Fundmeldungen aus Deutschland. *Basilisa nana* scheint im Süden Deutschlands häufiger zu sein, die meisten bisher bekannten Fundmeldungen stammen aus Bayern (KOCK 1999). Die relativ hohe Anzahl an Fledermausfliegen und das gleichzeitig geringe Vorkommen von Flughautmilben bei den Individuen vom Iberg sind bemerkenswert.

Myotis brandtii – Große Bartfledermaus

(13 Individuen untersucht)

Ektoparasitenfunde:

1 x *Nycteribia kolenatii*

8 x *Ischnopsyllus simplex/mysticus* (♀♀)

1 x *Ischnopsyllus simplex* (♂)

3 x *Spinturnix mystacinus*

Die dominanten Ektoparasiten der Großen Bartfledermaus stellen Flöhe der *Ischnopsyllus simplex*-Gruppe dar. Die Unterarten *I. simplex simplex* und *I. simplex mysticus* wurden von HÜRKA (1976) als eigenständige Arten präsentiert, obwohl intermediäre ♂♂ vorkommen und die ♀♀ gar nicht zu unterscheiden sind (BRINK-LINDROTH & SMITH 2007). Die meisten der bisher in Deutschland beschriebenen ♂♂ wurden *I. simplex* zugeordnet (WALTER & KOCK 1994). Bei einem breiten potenziellen Wirtsspektrum bevorzugen Flöhe dieser Gruppe Kleine Bart-, Fransen- und Große Bartfledermäuse.

Aus Niedersachsen liegen bei WALTER & KOCK (1994) je eine Fundmeldung für *I. simplex* (Braunschweig, 1985) und *I. simplex/mysticus* (Schaumberger Wald, 1988) vor. Der aktuelle Fund der Fledermausfliegenart *N. kolenatii* auf der Großen Bartfledermaus bei unserer Untersuchung ist vermutlich mit dem Vorhandensein der Wasserfledermaus verbunden.

***Myotis dasycneme* – Teichfledermaus**

(1 Individuum untersucht)

Bei dem ♀ waren keine Ektoparasiten vorhanden.

***Myotis daubentonii* – Wasserfledermaus**

(43 Individuen untersucht)

Ektoparasitenfunde:

32 x *Nycteribia kolenatii*

23 x *Spinturnix andegavinus*

1 x *Penicillidia monoceros*

Bei der Wasserfledermaus wird man bei parasitologischen Untersuchungen fast immer mit einer guten Ausbeute belohnt. Das Artenspektrum der Ektoparasiten in Deutschland wurde von DIETZ & WALTER (1995) beschrieben. Ein ganz häufiger Parasit ist die Fledermausfliege *Nycteribia kolenatii*, die man ganzjährig auf der Wasserfledermaus findet. Ebenfalls nicht selten konnte die spezifische Flughautmilbe *S. andegavinus* gefangen werden, deren Vorkommen in Niedersachsen WALTER & BENK (1992) angeben. Die größte heimische Fledermausfliegenart *Penicillidia monoceros* ist bisher noch nicht für Nie-

dersachsen gemeldet worden und fehlt somit auch in der Zusammenstellung der deutschen Fundmeldungen von KOCK (2004). Das hier vorliegende ♂ stellt aber nur den zweiten Fund dieser Art dar. Ein Exemplar wurde uns bereits zuvor von Herrn WOLFGANG RACKOW (Bad Grund, 15.8.2009 ex *Myotis daubentonii*) zur Determination zugesandt. Weitere unveröffentlichte Funde von Ektoparasiten der Wasserfledermaus aus Niedersachsen betreffen: *Macronyssus flavus*, Hannover, 31.10.2007, sowie *Steatonyssus periblepharus*, Rehburg, 2007 (beide Arten leg. K. MÜHL-DORFER). Kleine Milbenarten, wie die beiden Vertreter der *Macronyssidae*, waren bei der aktuellen Untersuchung nicht vorhanden. In den Arbeiten von WALTER & KOCK (1994) und DIETZ & WALTER (1995) werden auch Flöhe erwähnt: *I. octactenus*, *I. hexactenus* und Vertreter der *I. simplex*-Gruppe. Flöhe sind bisher aber nur sehr selten an der Wasserfledermaus gefunden worden und gehören nicht zum typischen Parasitenspektrum dieser Art.

***Myotis myotis* – (Großes) Mausohr**

(21 Individuen untersucht)

Ektoparasitenfunde:

29 x *Spinturnix myoti*

1 x *Trombicula* spec.

Unsere eigenen Funde am Mausohr fielen etwas enttäuschend aus, da im Wesentlichen nur die spezifischen Flughautmilben präsent waren. Darüber hinaus zeigte nur ein Individuum einen Befall mit gelblichen Ohrmilben.

Über Ektoparasiten am Mausohr gibt es einzelne Literaturangaben aus Niedersachsen. Die Flohart *Ischnopsyllus intermedius* wurde besonders häufig gefangen. WALTER & KOCK (1994) geben 9 Fundorte an, letztmals Eystrup, 1990. Das Vorkommen von *Spinturnix myoti* wird durch zwei Angaben von WALTER & BENK (1982) bestätigt.

Mit Fragezeichen zu versehen ist die Erwähnung von *Nycteribia vexata* am Mausohr: Hann.-Münden, 1939 in KOCK (1973), ohne Bestätigung sollte man diese Fledermausfliege nicht zur aktuellen Fauna zählen.

Myotis mystacinus – Kleine Bartfledermaus
(2 Individuen untersucht)

Ektoparasitenfunde:

1 x *Spinturnix mystacinus*3 x *Ischnopsyllus simplex/mysticus*

Spinturnix mystacinus gilt als die typische Flughautmilbe der Bartfledermaus. Für Deutschland gibt es allerdings bisher nur Meldungen aus Brandenburg und Bayern (SCHMIDT 1987, RUPP et al. 2004). Das Vorkommen von Flöhen der *Ischnopsyllus simplex*-Gruppe lag im Rahmen der Erwartung. Angaben zu Funden aus Niedersachsen geben WALTER & KOCK (1994): *I. mysticus*: Neustadt, 1987; *I. simplex*: Hannover, 1986 sowie *I. simplex/mysticus*: 3 Angaben, letztmals Goslar, 1989.

Eine Literaturmeldung der Parasitenart *Ixodes vespertilionis* an der Kleinen Bartfledermaus aus Niedersachsen (Bad Salzdetfurth, 1980 in WALTER & BENK 1982) bewerten wir als sehr interessant. Die Verbreitung dieser fledermausspezifischen Zeckenart ist nur unzureichend bekannt. In Brandenburg konnten wir die Art bisher noch nie nachweisen, möglicherweise verläuft die Verbreitungsgrenze dieses Parasiten durch Deutschland.

Myotis nattereri – Fransenfledermaus

(21 Individuen untersucht)

Ektoparasitenfunde:

11 x *Ischnopsyllus simplex/mysticus* (♀♀)1 x *Ischnopsyllus mysticus* (♂) s. Abb. 1, 21 x *Nycteribia kolenatii*5 x *Spinturnix myoti*

Bei der aktuellen Untersuchung am Iberg dominierten Flöhe das Spektrum der Ektoparasiten auf Fransenfledermäusen. Alle hier gefangenen Exemplare gehören zum *Ischnopsyllus simplex*-Komplex. Von *I. simplex* gab es bisher zwei Meldungen aus Niedersachsen (WALTER & KOCK 1994). *I. mysticus*-♂ (oder ♂ der Unterart *I. simplex mysticus*) sind bisher in Deutschland nur in wenigen Exemplaren gefunden worden. Unter den 4 Angaben bei WALTER & KOCK (1994) findet sich auch ein Fund aus Niedersachsen: Neustadt, 1987 ex *Myotis mystacinus*. Die Fransenfledermaus ist

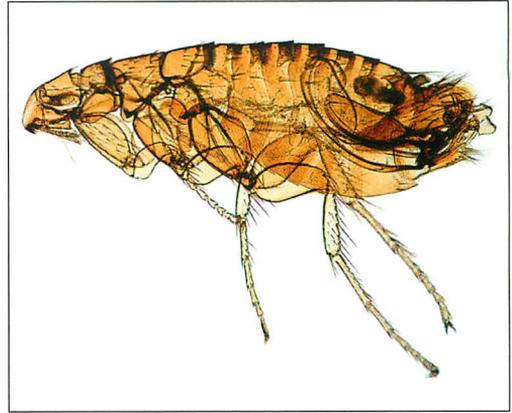


Abb. 1. *Ischnopsyllus mysticus*, Männchen. Aufn.: Dr. I. SCHEFFLER.

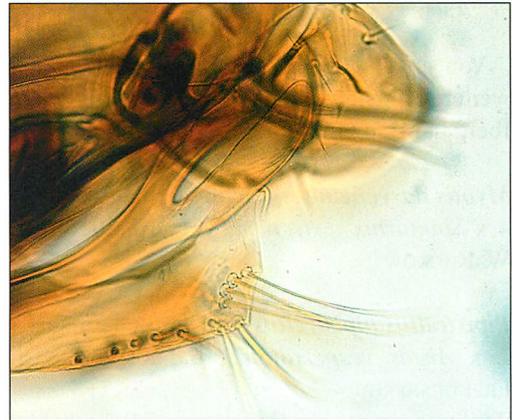


Abb. 2. *Ischnopsyllus mysticus*, Männchen: Beweglicher Finger (oben rechts) und 8. Sternit (unten). Aufn.: Dr. I. SCHEFFLER.

als Wirt von *I. mysticus* noch nicht erwähnt worden.

WALTER & BENK (1982) listeten unter den Ektoparasiten der Fransenfledermaus in Niedersachsen auch die hier gefangenen Arten *Nycteribia kolenatii* und *Spinturnix myoti* auf. Die Flughautmilbe scheint ein typischer Parasit der Fransenfledermaus zu sein, jedoch findet man sie auch auf anderen Wirten und *S. myoti* besiedelt das Mausohr in der Regel mit höheren Individuenzahlen. Die Präsenz der Fledermausfliege *N. kolenatii* ist wahrscheinlich auf Körperkontakte oder gemeinsame Quartiere mit der Wasserfledermaus zurückzuführen.

Plecotus auritus – Braunes Langohr

(1 Individuum untersucht)

Ektoparasitenfunde:

1 x *Ischnopsyllus hexactenus*1 x *Spinturnix myoti*

Den Fund *I. hexactenus* am Braunen Langohr bestätigen sechs gleiche Angaben (WALTER & KOCK 1994) aus Niedersachsen. Darüber hinaus gibt es nur noch eine Fundmeldung von *Nycteridopsylla pentactena*: Wasserhorst bei Vegesack, ohne Datum. Die hier aufgefundene Spinturnicidenart gilt nicht als typischer Parasit der Langohren, findet sich aber gelegentlich an diversen Wirtsarten. Der spezifische Flughautbewohner der Langohren ist *Spinturnix plecotinus*.

Von zwei Fledermausarten erhielten wir weitere Parasiten, die in den letzten Jahren am Iberg bei Bad Grund gesammelt wurden:

Myotis dasycneme – Teichfledermaus4 x *Spinturnix dasycneme* (?) 21.8.2010, leg. W. RACKOW***Pipistrellus pipistrellus*** – Zwergfledermaus2 x *Argas vespertilionis*, 6.8.2009, leg. S. FREUDENBERG9 x *Steatonyssus periblepharus*, 7.9.2008, leg. S. FREUDENBERG

Der Fund von *Argas vespertilionis* bestätigt eine Meldung von WALTER & KOCK (1985) aus Braunschweig von 1983. In Niedersachsen erfolgten an der Zwergfledermaus relativ häufig Fänge der Flohart *Ischnopsyllus octactenus*

(WALTER & KOCK 1994). Ein aktueller Fund wurde uns von Herrn W. RACKOW übersandt: 31.5.2009, Clausthal-Zellerfeld. Die Flohfauna im Winter ist für alle Fledermausarten bisher noch unzureichend erfasst. WALTER & KOCK (1994) erwähnen nur einen undatierten Fund von *Nycteridopsylla longiceps* an der Zwergfledermaus aus Braunschweig.

Für die am häufigsten untersuchten Fledermausarten lassen sich aus den aktuellen Fängen für die einzelnen Parasitengruppen verschiedene ökologische Dichteangaben der Parasitierung ableiten.

Die Werte in der Tab. 2 verdeutlichen die Unterschiede in der Parasitenzusammensetzung verschiedener Wirtsarten. Bei der Bechsteinfledermaus und der Wasserfledermaus dominierten Fledermausfliegen, während bei anderen Arten Spinturniciden bzw. Flöhe die häufigsten Parasiten waren. Der Anteil mit einer Parasitengruppe befallener Individuen einer Art kann zwischen den Wirtsarten stark differieren (Prävalenzwerte). So tritt die häufigste Parasitenart des Mausohrs (*Spinturnix myoti*) bei über 86 % aller Individuen auf, während die typische Fliege der Bechsteinfledermaus (ebenfalls der häufigste Parasit) nur etwa 33 % der Individuen dieser Wirtsart besiedelt. Die Stärke des Befalls (Werte von Abundanz und Intensität) schwanken in Abhängigkeit von verschiedenen Faktoren (z. B. Jahreszeit oder Untersuchungsregion), verdeutlichen aber im konkreten Fall auch quantitative Unterschiede zwischen den Wirtsarten. Da die erhobenen Werte durchschnittliche

Tabelle 2. Prävalenz, Abundanz und Intensität der Ektoparasiten einiger Fledermausarten

Art	Spinturnicidae			Ischnopsyllidae			Nycteribiidae		
	P	A	I	P	A	I	P	A	I
<i>Myotis bechsteinii</i> 15x	6,7	0,1	1,0	6,7	0,1	1,0	33,3	0,5	1,6
<i>Myotis brandtii</i> 13x	30,8	0,6	2,0	23,1	0,4	1,7	7,7	0,1	1,0
<i>Myotis daubentonii</i> 42x	30,2	0,7	2,5	2,32	0,02	1,0	32,6	0,6	1,9
<i>Myotis myotis</i> 22x	86,4	3,5	4,0						
<i>Myotis nattereri</i> 21x	14,3	0,1	1,7	23,8	0,6	2,4	4,8	0,1	1,0

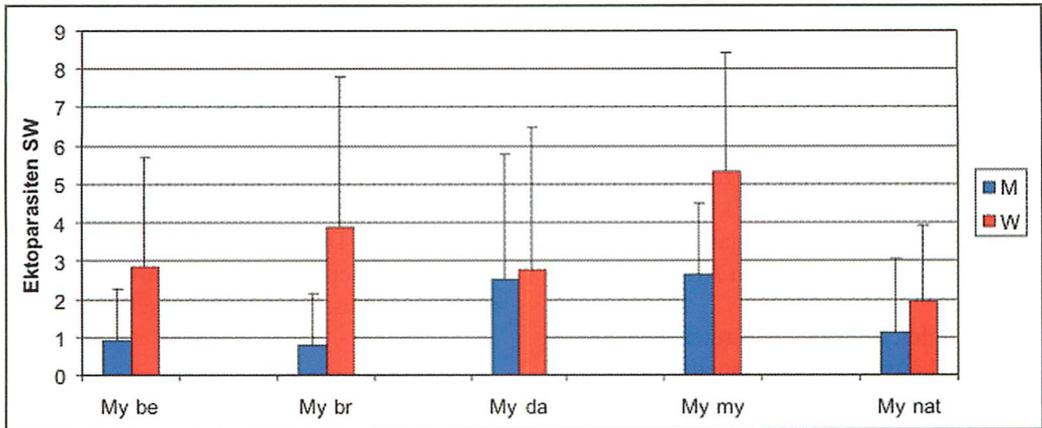


Abb. 3. Summenwerte der Ektoparasiten ausgewählter Arten.

W = Summenwerte (Berechnung s. Material und Methoden)

M – Männchen (♂), W = Weibchen (♀), My = *Myotis*, be = *bechsteinii*, br. = *brandtii*, da = *daubentonii*, my = *myotis*, nat = *nattereri*

Angaben sind, eignen sie sich auch für den Vergleich mit entsprechenden Berechnungen aus anderen Regionen.

Aus der Berechnung der Parasitenlast unter Berücksichtigung der Größe der Vertreter unterschiedlicher Gruppen (Abb. 3) lassen sich einige Schlussfolgerungen ableiten.

Trotz starker Streuung der Einzelwerte ist in der generellen Parasitenlast als Trend deutlich erkennbar, dass die ♀♀ aller Wirtsarten stärker mit Ektoparasiten besetzt waren als die ♂♂. Dieser Befund ist übereinstimmend mit den Ergebnissen der Untersuchung einzelner Ektoparasitenarten (z. B. ZAHN & RUPP 2004, RECKARDT & KERTH 2006, LUČAN 2006).

Bei den in Abb. 3 dargestellten Arten gibt es große Unterschiede in der Parasitenlast, die mit Erfahrungen beim Sammeln der Parasiten übereinstimmen. So haben Fransenfledermäuse generell wenig Ektoparasiten und gelten umgangssprachlich als „sauber“. Im Gegensatz dazu werden Wasserfledermäuse häufig stärker von Parasiten heimgesucht. Für eine genaue Analyse etwa von dem Zusammenhang zwischen Körpergröße oder Wochenstufengrößen und der Parasitenlast sind größere Stichproben erforderlich, aber die hier erhobenen Daten könnten in solche Berechnungen einfließen.

Da wir bei den Fängen am Iberg nur eine begrenzte Anzahl von Individuen einzelner Arten untersuchen konnten, wurde geprüft, ob eine allgemeine Summierung der Ergebnisse der Erfassung von Ektoparasiten an Fledermäusen (Abb. 4) sinnvolle Aussagen liefern kann. Unabhängig von der Tatsache, dass sich sowohl die Arten der Parasitengruppen als auch die Zusammensetzung der Gruppen bei den einzelnen Wirten unterscheiden, ergaben sich allgemein gültige Erkenntnisse bei der zusammenfassenden Betrachtung aller 116 untersuchten Fledermäuse:

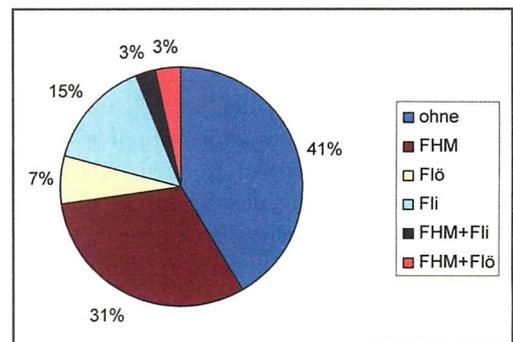


Abb. 4. Prozentuale Zusammensetzung der Parasitenvorkommen der Individuen unter Zusammenfassung aller Fledermausarten.

FHM = Flughautmilben; Flö = Flöhe; Fli = Fledermausfliegen; FHM+Fli = gleichzeitiges Auftreten von Flughautmilben und Fledermausfliegen; FHM+Flö = gleichzeitiges Auftreten von Flughautmilben und Flöhen.

1. Ein Ektoparasitenbefall trat generell nur bei einem Teil der Individuen auf.
2. Die häufigsten Parasiten, die zum Untersuchungszeitraum registriert wurden, gehörten je nach Wirtsart zu den Flughautmilben, Fledermausfliegen oder Flöhen.
3. Kombinationen von Ektoparasiten verschiedener Gruppen gab es insgesamt und bei jeder einzelnen Art nur sehr selten.
4. Ein gleichzeitiges Auftreten von Flöhen und Lausfliegen auf einem Wirtsindividuum wurde überhaupt nicht beobachtet, obwohl Vertreter beider Gruppen in größerer Anzahl vorhanden waren.

Die hier vorgestellte Untersuchung am Iberg bei Bad Grund lieferte ein für die Jahreszeit repräsentatives Parasitenspektrum für eine Reihe von Fledermausarten. Für ein vollständiges Artenspektrum müssen Fänge zu verschiedenen Jahreszeiten über mehrere Jahre bei größeren Wirtszahlen erfolgen. Über längere Fangperioden können azyklische Schwankungen in den Populationsentwicklungen einzelner Arten ausgeglichen werden. Das Fehlen bzw. die geringe Anzahl kleiner Milben (*Macronyssidae*) war ein unerwartetes Resultat der aktuellen Untersuchung, ein ähnliches Phänomen zeigte sich aber auch bei anderen Studien im Jahr 2010 in Brandenburg. Das verstärkte zahlenmäßige Auftreten von Flöhen der *Ischnopsyllus simplex*-Gruppe und die geringe Anzahl von Spinturniciden bei allen Wirtsarten sind ebenfalls Befunde, die in den Folgejahren zu prüfen wären, um regionale Unterschiede von jahresbedingten Populationschwankungen zu trennen. Als anerkannte Faktoren, die das Spektrum und die Anzahl der Ektoparasiten beeinflussen, finden sich in der Literatur Hinweise zur Körperkondition, zum Geschlecht, zum Alter, zur Jahreszeit, zur Qualität der Quartiere oder zum Putzverhalten (z. B. GARDNER & JIMENEZ-RUIZ 2009, SCHEFFLER 2009). Bei der vorliegenden Untersuchung zeichnet sich ein weiterer determinierender Faktor in Form einer Konkurrenz verschiedener Ektoparasitenarten auf dem Wirtsindividuum ab. Ein solcher Konkurrenzmechanismus könnte erklären, warum syn-

chrone Vorkommen von Ektoparasiten verschiedener Arten oder Parasitengruppen so selten beobachtet werden. Die Manipulation des Immunsystems durch die Anwesenheit einer Parasitenart (z. B. eine Fledermausfliege) könnte die Existenzgrundlage für andere Arten (z. B. *Macronyssidae*) nachhaltig verschlechtern. Der wechselseitige Einfluss konkurrierender Ektoparasitenarten ist ein spannender Ansatz weiterer Forschungen.

Danksagung

Für die freundliche Unterstützung der parasitologischen Untersuchung bedanken wir uns besonders bei den Herren DAVID ANDERSON, Dr. JOACHIM HAENSEL, STEFAN FREUDENBERG sowie WOLFGANG RACKOW. Unser Dank gilt darüber hinaus allen aktiven Fledermausschützern, die an den Netzfängen am Iberg bei Bad Grund beteiligt waren.

Schrifttum

- BRINK-LINDROTH, G., & SMITH, G. A. M. (2007): The fleas (*Siphonaptera*) of Fennoscandia and Denmark. Fauna Entomol. Scandinavia Vol. 41. Brill Leiden, Boston (187 pp.).
- GARDNER, S. L., & JIMENEZ-RUIZ, F. A. (2009): Methods for the study of bat endoparasites. In: KUNZ, T., & PARSON, S.: Ecological & Behavioral Methods for the study of bats. Ed.: J. Hopkins Univ. Press, 795-805.
- HILLYARD, P. (1996): The ticks of North-West Europe. In: BARNES, R., & CROTHERS, J. (eds.): Synopsis of the British fauna (New series). Field Studies Council Shrewsbury (178 pp.).
- HÖRKA, K. (1963a): Bat fleas (*Aphaniptera, Ischnopsyllidae*) of Czechoslovakia. Contribution to the Distribution, Morphology, Bionomy, Ecology and Systematics. Part I. Subgenus *Ischnopsyllus* Westw. Acta Faun. Entomol. Mus. Nat. Prague 9, 57-120.
- (1963b): Bat fleas (*Aphaniptera, Ischnopsyllidae*) of Czechoslovakia. Part II. Subgenus *Hexactenopsylla* Oud., subgenus *Nycteridopsylla* Oud., subgenus *Dinycteropsylla* Ioff. Acta Univ. Carolinae, Biologica, 1, 1-73.
- (1970): Systematic, faunal and bionomical notes on the European and Asiatic flea species of the family *Ischnopsyllidae* (*Aphaniptera*). Acta Univ. Carolinae, Biologica, 8, 11-26.
- (1976): Notes on the taxonomy and distribution of *Ischnopsyllidae* (*Siphonaptera*). Vest. cs. Spol. zool. 40, 273-278.
- KOCK, D. (1973): Über Nycteribiiden im deutschen Faunengebiet (Ins.: *Diptera*). Senckenbergiana biol. 54, 343-352.
- (1999): Die Fledermauslausfliegen Bayerns (*Diptera: Nycteribiidae*). Entomol. Z. 109, 444-447.

- (2004): Bestandsdichte der Wasserfledermaus, *Myotis daubentonii* Kuhl, 1817 (*Mammalia: Chiroptera*) und zunehmende Verbreitung ihres Parasiten, *Penicillidia monoceros* Speiser, 1900 (*Diptera: Nycteribiidae*) in Deutschland. *Myotis* **41/42**, 99-107.
- LOURENCO, S., & PALMEIRIM, J. (2008): Which factors regulate the reproduction of ectoparasites of temperate-zone cave-dwelling bats? *Parasitol. Res.* **104**, 127-134.
- LUČAN, R. K. (2006): Relationships between the parasitic mite *Spinturnix andegavinus* (Acari: Spinturnicidae) and its bat host, *Myotis daubentonii* (Chiroptera: Vespertilionidae): seasonal, sex- and age-related variation in infestation and possible impact of the parasite on the host condition and roosting behavior. *Folia Parasitologica* **53**, 147-152.
- RECKARDT, K., & KERTH, G. (2006): The reproductive success of the parasitic bat fly *Basilina nana* (Diptera: Nycteribiidae) is affected by the low roost fidelity of its host, the Bechstein's bat (*Myotis bechsteini*). *Parasitol. Res.* **93**, 237-243.
- RUDNICK, A. (1960): A revision of the mites of the family Spinturnicidae (Acarina). Univ. Calif. Publ. Ent. **17**, 157-253.
- RUPP, D., ZAHN, A., & LUDWIG, P. (2004): Actual records of bat ectoparasites in Bavaria (Germany). *SPIXIANA* **27(2)**, 185-190.
- SCHEFFLER, I. (2009): Ektoparasiten der Fledermäuse in Deutschland – neue Erkenntnisse zur Verbreitung, Ökologie und Bedeutung. *Beitr. z. Jagd- u. Wildforsch.* **34**, 193-207.
- SCHMIDT, E. (1987): Nachweise von *Acari* bei Chiropteren im Bezirk Neubrandenburg (DDR). *Angew. Parasitol.* **28**, 103-107.
- SMIT, F. (1957): Handbooks for the identification of British insects. *Siphonaptera*. R. Entomol. Soc., Lond., **1**, part **16**, 1-94.
- STANYUKOVICH, M. (1997): Keys to the gamasid mites (Acari, Parasitiformes, Mesostigmata, Macronyssoidea et Laelaptoidea) parasitizing bats (*Mammalia, Chiroptera*) from Russia and adjacent countries. *Rudolst. Naturhist. Schr.* **7**, 13-46.
- WALTER, G., & BENK, A. (1982): Zur Ektoparasitenfauna der Fledermäuse (*Chiroptera*) in Niedersachsen. *Angew. Parasitol.* **23**, 230-232.
- , & KOCK, D. (1985): Records of *Ixodes vespertilionis*, *I. simplex* and *Argas vespertilionis* (Ixodoidea: Ixodidae, Argasidae) from German bats (*Chiroptera*). *Z. Parasitenkd.* **71**, 107-111.
- , & - (1994): Verbreitung und Wirtsarten der Fledermausflöhe Deutschlands (*Insecta: Siphonaptera: Ischnopsyllidae*). *Senckenbergiana biol.* **74**, 103-125.
- ZAHN, A., & RUPP, D. (2004): Ectoparasite load in European vespertilionid bats. *J. Zool., Lond.*, **262**, 383-391.