

Die Ektoparasiten der Fledermäuse Europas – Teil 1

Von INGO SCHEFFLER, Potsdam

Mit 7 Abbildungen

Abstract

The ectoparasites of the European bats – Part 1

The present study provides a review of the published ectoparasitic species of European bats. On the basis of own researches in Germany, the abundance of each parasite was analysed. For every bat species the community of the dominant parasites and the quality of the host-parasite relation were summarized. Part 1 is concerned with the ectoparasites of the Barbastelle (*Barbastella barbastellus*), of the Northern bat (*Eptesicus nilssonii*), of the Serotine (*Eptesicus serotinus*), of the Bechstein's bat (*Myotis bechsteinii*), of the Brandt's bat (*Myotis brandtii*), of the Pond bat (*Myotis dasycneme*) and of the Daubenton's bat (*Myotis daubentonii*).

Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit liefert eine Zusammenstellung der bisher bekannten Ektoparasitenarten europäischer Fledermäuse. Auf der Basis eigener Untersuchungen in Deutschland erfolgt eine Analyse der Abundanz der Parasiten. Für jede Wirtsart wird das Artenspektrum der häufig vorkommenden Ektoparasiten angegeben und die Spezifität der Wirt-Parasit-Beziehung diskutiert. Teil 1 behandelt die Ektoparasiten der Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*), der Nordfledermaus (*Eptesicus nilssonii*), der Breitflügelfledermaus (*Eptesicus serotinus*), der Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteinii*), der Großen Bartfledermaus (*Myotis brandtii*), der Teichfledermaus (*Myotis dasycneme*) und der Wasserfledermaus (*Myotis daubentonii*).

Keywords

Ectoparasites of European bats. *Ischnopsyllidae*, *Nycteribiidae*, *Cimicidae*, *Acari*, *Ixoidae*.

1 Einleitung

Für Mitteleuropa oder für einzelne Länder aus diesem Gebiet gibt es nur wenige Übersichtsarbeiten, die sich mit den Ektoparasiten der Fledermäuse beschäftigen. In diesen Publikationen wurden meist einzelne parasitische Insektengruppen (z. B. HÜRKA 1963, KOCK 1973, 1999, WALTER & KOCK 1994) oder

die Milben der Fledermäuse (STANYUKOVICH 1997, BAKER & CRAVEN 2003) bearbeitet. Darüber hinaus lieferte eine Reihe von Primärarbeiten Informationen zu regionalen Vorkommen von Ektoparasiten einzelner Wirte. Zusammenfassende Artikel zur Thematik der Ektoparasiten der Fledermäuse in Deutschland erfolgten durch WALTER (2004) und SCHEFFLER (2009b). Beide Arbeiten enthalten neben anderen Inhalten Checklisten von Ektoparasiten mit Angaben zu den Hauptwirten, trafen aber kaum Aussagen zu den Parasitenspektren der Wirtsarten. Diese Thematik soll im vorliegenden Artikel behandelt werden. Neben Angaben dazu, welche Parasitenarten bei welchen Wirten vorkommen, erschien von Interesse, in welcher Häufigkeit dies geschieht, ob es sich um eine spezifische Form des Zusammenlebens handelt und in welcher Form Wirt und Parasit interagieren. Um dieses komplexe Problem anzugehen, waren umfangreiche Untersuchungen und Literaturstudien erforderlich. Die vorliegende Arbeit wurde nicht zuletzt durch das Erscheinen des Handbuches „Die Fledermäuse Europas“ (KRAPP 2011) mit einer Reihe von weiteren Literaturquellen zur Thematik beflügelt. Bei der Analyse der Literatur über die Ektoparasiten der Fledermäuse ergaben sich für die einzelnen Wirtsarten erstaunlich viele Parasitenarten, die in Form von Tabellen für jede Art vorangestellt werden. Mit Hilfe dieser Listen, den eigenen Ergebnissen und Häufigkeitsangaben aus den Literaturquellen erfolgten Bewertungen und das Herausarbeiten des typischen Spektrums. Bei der Analyse der Literaturdaten fehlten leider oftmals quantitative Angaben, und vielfach waren die Stichprobengrößen unzureichend. Aus diesem Grunde stützt sich die Diskussion häufig nur auf wenige Literaturquellen, wie die der oben

erwähnten Autoren. Hinzu kam eine Streuung der Fundmeldungen in den Literaturangaben über große Zeiträume, die eine aktuelle Überprüfung erforderlich machte. Ein wichtiger Aspekt für die Erfassung der typischen Ektoparasitenfauna einer Art ist die Trennung der wesentlichen Angaben von Zufallsfunden, von nicht parasitischen Arten oder von Falschmeldungen. Schon bei der Frage, welche Spezies als Parasiten der Fledermäuse betrachtet werden, gibt es unterschiedliche Auffassungen. Einige Autoren integrieren allgemein an Säugern parasitierende Arten, wie z. B. den Holzbock (*Ixodes ricinus*), andere schließen diese aus. Unter den zahlreichen Milbenarten, die für Fledermäuse als Parasiten gemeldet wurden, verbergen sich auch Arten, die als Kommensalen oder Räuber den Fledermauskot besiedeln und hier oder zufällig auf den Wirt gelangt, gefangen wurden. Schließlich sind auch Fehldeterminationen oder Verwechslungen von Angaben nicht auszuschließen. Für die Bewertung der charakteristischen Parasitenspektren waren daher nachvollziehbare Kriterien der Auswahl erforderlich. Von der Art sollte bekannt sein, dass sie sich tatsächlich vom Wirt (Blut oder Körpersäfte) er-

nährt. Sie muss regelmäßig auf dem Wirt nachgewiesen worden sein. Dies wird durch unabhängige Fundmeldungen garantiert, die räumlich oder zeitlich getrennt sein müssen. In der vorliegenden Arbeit sind für die räumliche Trennung der eigenen Daten unterschiedliche TK 25-Quadranten gewählt worden, die zeitliche Trennung (für Arten, die nur an einem Fundort auftraten) musste mindestens ein Jahr betragen. Für die Literaturangaben gelten verschiedene Fundorte und entsprechende Jahresangaben, um die gleichen Kriterien zu erfüllen. Mit diesem Filter lassen sich die Fehlmeldungen aussortieren. Der Schwerpunkt der Interpretation der Bewertung der typischen Ektoparasitenspektren der hier behandelten Fledermausarten basiert auf eigenen Untersuchungen in Deutschland. Obwohl die verfügbare Literatur aus Europa integriert und die Ergebnisse diskutiert wurden, könnten sich durch mehr Daten aus anderen Ländern oder Regionen lokale Unterschiede in den Parasitenspektren ergeben. Dies zu untersuchen ist ein spannender Aspekt künftiger Forschungsarbeit.

Tabelle 1. Liste der Ektoparasiten der Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*).
Table 1. List of ectoparasites of the Barbastelle (*Barbastella barbastellus*): species, country, reference.

Ektoparasiten der Mopsfledermaus	Land	Quelle
Nycteribiidae (Fledermausfliegen)		
<i>Basilina nana</i> Theodor & Moscana, 1954	CZ, SK	GRULICH & POVOLNY (1955)
<i>Nycteribia kolenati</i> Theodor & Moscana, 1954	D	SCHEFFLER*
Ischnopsyllidae (Fledermausflöhe)		
<i>Ischnopsyllus hexactenus</i> (Kolenati, 1856)	CZ, SK, PL, D	HÜRKA (1963), HAITLINGER & RUPRECHT (1992), WALTER & KOCK (1994), SCHEFFLER (2008, 2010 a)
<i>Ischnopsyllus intermedius</i> (Rothschild, 1898)	CZ, SK, D	HÜRKA (1963), WALTER & KOCK (1994)
<i>Ischnopsyllus octactenus</i> (Kolenati, 1856)	PL, D	HAITLINGER & RUPRECHT (1992), WALTER & KOCK (1994)
<i>Ischnopsyllus simplex</i> (Rothschild, 1906)/ <i>I. mysticus</i> Jordan, 1942 (nur ♀)	D	WALTER & KOCK (1994)
<i>Ischnopsyllus variabilis</i> (Wagner, 1898)	CZ, SK	HÜRKA (1963)
<i>Nycteridopsylla eusarca</i> Dampf, 1908	D	SCHEFFLER (2010a)
<i>Nycteridopsylla longiceps</i> Rothschild, 1908	D	WALTER & KOCK (1994), SCHEFFLER (2010a)
<i>Nycteridopsylla pentactena</i> (Kolenati, 1856)	CZ, SK, D	HÜRKA (1963), WALTER & KOCK (1994), SCHEFFLER (2010a)

Tab. 1. (Fortsetzung)

Ektoparasiten der Mopsfledermaus	Land	Quelle
Ixoidae: Argasidae / Ixodidae (Zecken)		
<i>Argas vespertilionis</i> (Latreille, 1802)	PL, D	HAITLINGER & RUPRECHT (1992), SCHEFFLER*
Acari: Mesostigmata: Macronyssidae		
<i>Bewsiella fledermaus</i> Domrow, 1958	E	ESTRADA-PEÑA et al. (1989)
<i>Macronyssus barbastellinus</i> Dusbabek & Pintschuk, 1971		STANYUKOVICH (1997)
<i>Macronyssus cyclaspis</i> (Oudemans, 1906)	D, E, PL	STANYUKOVICH (1997), ESTRADA-PEÑA et al. (1989), HAITLINGER & RUPRECHT (1992), SCHEFFLER (2010 a)
<i>Macronyssus flavus</i> (Kolenati, 1856)	PL	HAITLINGER & RUPRECHT (1992)
<i>Macronyssus granulatus</i> (Kolenati, 1856)		STANYUKOVICH (1997)
<i>Ornithonyssus pipistrelli</i> (Oudemans, 1904)	D	SCHEFFLER*
<i>Steatonyssus periblepharus</i> Kolenati, 1858	D	STANYUKOVICH (1997), SCHEFFLER (2011)
<i>Steatonyssus spinosus</i> Willmann, 1936		STANYUKOVICH (1997)
Acari: Mesostigmata: Spinturnicidae (Flughautmilben)		
<i>Spinturnix punctata</i> (Sundevall, 1833) = <i>Spinturnix barbastelli</i> (Kolenati, 1856)	PL, D	STANYUKOVICH (1997), HAITLINGER & RUPRECHT (1992), RUPP et al. (2004) SCHEFFLER*
<i>Spinturnix myoti</i> (Kolenati, 1856)		STANYUKOVICH (1997)
<i>Paraperiglischrus rhinolophinus</i> Koch 1844	E	ESTRADA-PEÑA et al. (1989)
Acari: Prostigmata: Demodecidae (Haarbalgmilben)		
<i>Stomatodex cornet</i> Fain, 1960	GB	BAKER & CRAVEN (2003)
Acari: Prostigmata: Myobiidae		
<i>Acanthophthirus pantopus</i> (Poppe & Trouessart, 1895)	GB	BAKER & CRAVEN (2003)
Acari: Prostigmata: Trombiculidae (Ohrmilben)		
<i>Leptotrombidium russicum</i> (Oudemans, 1902)	PL, D	HAITLINGER & RUPRECHT (1992), RUPP et al. (2004), SCHEFFLER*

Länder: CZ = Tschechien, D = Deutschland, E = Spanien, GB = Großbritannien, LV; = Lettland, PL = Polen, S = Schweden, SK = Slowakei; STANYUKOVICH (1997) listet die Parasit-Wirtsbeziehung für Europa ohne Verbreitungsangabe auf.

SCHEFFLER* = unveröffentlichte Fundmeldungen ex *B. barbastellus*: *Argas vespertilionis*: Brandenburg, TK 3946 Horstmühle, NSG Schöbendorfer Busch, 12.7.2008 leg. K. Thiele; *Spinturnix punctata*: Brandenburg, TK 3946 Horstmühle, NSG Schöbendorfer Busch, 12.7.2008 leg. K. Thiele; Brandenburg TK 3548 Rüdersdorf, Stollen und Schachtofenbatterie 31.1. und 2.2. 2011; Brandenburg TK 4553, Pussack bei Weißwasser 16.7.2011; *Leptotrombidium russicum*, *Nycteribia kolenatii*, *Ornithonyssus pipistrelli*: Brandenburg TK 3548 Rüdersdorf 31.1.2011

2 Artbezogene Nachweise der Ektoparasiten

2.1 Ektoparasiten der Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*)

In der Literatur finden sich zahlreiche Arten, die als Ektoparasiten der Mopsfledermaus erwähnt wurden. Die Zusammenstellung in Tab. 1 erhebt keinen Anspruch auf Vollstän-

digkeit, sollte aber die wichtigsten Arten umfassen. Die Fülle der Spezies, die wenigstens gelegentlich und möglicherweise auch nur regional an dieser Wirtsart erscheinen können, ist schon erstaunlich. Bei den meisten zitierten Veröffentlichungen handelt es sich um Checklisten oder Einzelangaben, so dass sich in diesen Fällen keine fundierten Aussagen zu den Abundanzen ableiten lassen. Die Ergebnisse eigener parasitologischer Studien an 75 Mops-

fledermäusen sind in die Tabelle integriert. Für Brandenburg ist die Liste der Ektoparasiten dabei erheblich kürzer. Die von uns als häufige und/oder spezifische Ektoparasiten der Mopsfledermaus betrachteten Arten umfassen nur 2 Floharten, eine Spinturnicide und eine Ohrmilbenart. Die anderen Ektoparasitenarten der Tab. 1 konnten in mehrjähriger gezielter Suche nicht oder nur in geringer Anzahl registriert werden. Für diesen Befund lassen sich verschiedene Ursachen vermuten. Einige der Spezies könnten einerseits in Europa eine unterschiedliche Verbreitung und Häufigkeit aufweisen, andererseits sind durch interspezifische Kontakte verschiedener Fledermausarten zufällige Übertragungen von Ektoparasiten möglich. Darüber hinaus können Parasitenindividuen, die sich als Larven im Quartier entwickeln, auch zeitweilig weniger geeignete Wirte annehmen. Schließlich müssen auch unspezifisch parasitierende Arten und mögliche Fehldeterminationen bzw. Verwechslungen von Wirtsangaben bedacht werden.

Der häufigste Parasit der Mopsfledermaus im Sommer war bei unseren Untersuchungen in Brandenburg *Ischnopsyllus hexactenus*. Für diese Art haben wir vier unabhängige Funde aus drei TK 25-Quadranten. Diese wenig wirtsspezifische Fledermausflohart besiedelt ihre Wirte zwar ganzjährig, scheint aber in der warmen Jahreszeit wenig Konkurrenz auf *Barbastella barbastellus* zu haben. HÜRKA (1963) konnte in der Tschechoslowakei an 250 Mopsfledermäusen insgesamt 153 Individuen von *I. hexactenus* nachweisen, was für Flöhe eine sehr hohe Abundanz darstellt. Durch WALTER & KOCK (1994) werden 11 unabhängige Fundorte in 7 Bundesländern mit historischen Angaben belegt, die diese Wirt-Parasit-Beziehung bestätigen.

In den Winterquartieren in Brandenburg (SCHEFFLER 2010a) erwies sich *Nycteridopsylla pentactena* als dominanter Ektoparasit. Dies belegen 5 unabhängige Vorkommen in verschiedenen TK 25-Quadranten in Brandenburg. 13 unabhängige Fundmeldungen aus 6 Bundesländern Deutschlands (WALTER &

KOCK 1994) sowie der Fund von 128 Individuen an 250 Mopsfledermäusen in der Tschechoslowakei (HÜRKA 1963) bestätigen auch diese Wirtsbindung der Flohart. *Nycteridopsylla pentactena* besiedelt keine andere Fledermausart so häufig. Daher kann die Mopsfledermaus als Hauptwirt dieser Flohart betrachtet werden. Für andere Vertreter der Gattung (einschließlich *Nycteridopsylla longiceps*) scheint *B. barbastellus* nur ein Neben- oder Zufallswirt zu sein. Diese Flöhe bevorzugen andere Wirte, können aber im Notfall zumindest temporär auf der Mopsfledermaus überleben.

Die Flughautmilbe *Spinturnix punctata* repräsentiert einen spezifischen Ektoparasiten der Mopsfledermaus. Bisher gibt es keine Literaturhinweise auf ein Vorkommen auf einer anderen Wirtsart. Bei unseren Untersuchungen in Brandenburg (TK 3548, 3946) und Sachsen-Anhalt (unveröff. Funde) wurde diese Art bisher allerdings nur sporadisch und in geringer Abundanz, Prävalenz und Intensität gefangen. Auf der Flughaut der Mopsfledermäuse hat diese Ektoparasitenart kaum Konkurrenz, allerdings ist es vorstellbar, dass die relativ hohe Flohdichte eine Immunantwort der Wirte erzeugen könnte, die das Vorkommen von *S. punctata* beeinflusst. Die Datenlage zur Verbreitung und Häufigkeit dieser Spinturnicidenart in Mitteleuropa ist derzeit noch sehr defizitär, so dass weitere Studien sinnvoll erscheinen. Die von STANYUKOVICH (1997) und ESTRADA-PEÑA et al. (1989) für *B. barbastellus* erwähnten anderen Flughautmilben sind sehr wahrscheinlich zufällige „Überläufer“.

Unter den Vertretern der kleineren Milbenfamilien war *Leptotrombidium russicum* die einzige Art, die in Brandenburg und anderen Regionen (HAITLINGER & RUPRECHT 1992, RUPP et al. 2004) mit größerer Häufigkeit erscheint. Solche besonders in den Winterquartieren zu beobachtenden Ohrmilben (Abb. 1, 2) sind nicht auf die Mopsfledermaus beschränkt, traten bei unseren Untersuchungen aber am häufigsten und mit den meisten Individuen an dieser Wirtsart auf. Unter Einbeziehung der Literaturquellen anderer Länder gibt



Abb. 1. Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*) mit Ohrmilben (*Trombicula spec.*). Aufn.: Dr. E. GRIMMBERGER.
Fig. 1. Barbastelle (*Barbastella barbastellus*) with earmites (*Trombicula spec.*).



Abb. 2-7 *Trombicula spec.* (Larvenstadium im Flüssigkeitspräparat). Ohrmilben kommen an verschiedenen Fledermausarten vor, besonders häufig treten sie im Winter an Mopsfledermäusen auf. Aufn. 2-7: Dr. INGO SCHEFFLER.
Fig. 2. *Trombicula spec.* (L3 in fluid preparation). Earmites colonize different bat species and are frequently found on Barbastelle in winter.

es noch von *Macronyssus cyclaspis* mehrere unabhängige Fundmeldungen, die für ein regelmäßiges Vorkommen sprechen.

Bemerkenswert ist die Tatsache, dass Mopsfledermäuse offenbar nicht von Fledermausfliegen parasitiert werden. Die in den Tabellen erwähnten Arten (*Basilina nana* und *Nycteribia kolenatii*) waren jeweils nur mit einem Individuum präsent und stellen vermutlich „Überläufer“ von anderen Fledermausarten dar.

Zusammenfassung zur Mopsfledermaus

Das Ektoparasitenspektrum der Mopsfledermaus wird von Flöhen dominiert, wobei im Sommer die unspezifische Art *Ischnopsyllus hexactenus* dominiert. Im Winterquartier ist *Nycteridopsylla pentactena* die häufigste Art, für die die Mopsfledermaus den Hauptwirt stellt. Darüber hinaus finden sich in dieser Jahreszeit oftmals Vertreter von *Leptotrombidium*

russicum an den Ohrrändern der überwinternden Individuen. Ganzjährig wird die Mopsfledermaus von der spezifischen Flughautmilbe *Spinturnix punctata* besiedelt, die

aber in der Regel nur in geringer Dichte vorkommt. Zumindest mit einem Nebenvorkommen scheint darüber hinaus noch die kleine Milbenart *Macronyssus cyclaspis* aufzutreten.

Tabelle 2. Liste der Ektoparasiten der Nordfledermaus (*Eptesicus nilssonii*).

Table 2. List of ectoparasites of the Northern bat (*Eptesicus nilssonii*): species, country, reference.

Ektoparasiten der Nordfledermaus	Land	Quelle
Ischnopsyllidae (Fledermausflöhe)		
<i>Ischnopsyllus hexactenus</i> (Kolenati, 1856)	CZ, SK	HÜRKA (1963), GERELL & RYDELL (2011)
<i>Ischnopsyllus intermedius</i> (Rothschild, 1898)	D, CZ, SK	HÜRKA (1963), WALTER & KOCK (1994), SCHEFFLER 2008, 2009a, GERELL & RYDELL (2011)
<i>Ischnopsyllus octactenus</i> (Kolenati, 1856)	D	WALTER & KOCK (1994), GERELL & RYDELL (2011)
<i>Ischnopsyllus obscurus</i> (Wagner, 1898)		GERELL & RYDELL (2011)
<i>Ischnopsyllus simplex</i> (Rothschild, 1906)	CZ, SK	HÜRKA (1963b), GERELL & RYDELL (2011)
<i>Ischnopsyllus variabilis</i> (Wagner, 1898)	D	WALTER & KOCK (1994), GERELL & RYDELL (2011)
<i>Mydopsylla trisellis</i> Jordan, 1929		GERELL & RYDELL (2011)
Ixodea: Argasidae / Ixodidae (Zecken)		
<i>Argas reflexus</i> (Fabricius, 1794)		RUPP et al. (2004)
<i>Argas vespertilionis</i> (Latreille, 1802)	D, S	RUPP et al. (2004), WALTER & RACKOW 2007)
<i>Ixodes ricinus</i> (Linnaeus, 1758)	D	RUPP et al. (2004)
Acari: Mesostigmata: Macronyssidae		
<i>Ichronyssus biarcuatus</i>	F	GERELL & RYDELL (2011)
<i>Macronyssus crosbyi</i> (Ewing & Stover, 1915)	LV	JAUNBAUERE et al. (2008)
<i>Macronyssus cyclaspis</i> (Oudemans, 1906)		STANYUKOVICH (1997)
<i>Macronyssus diversipilis</i> (Vitzthum, 1920)		STANYUKOVICH (1997)
<i>Macronyssus flavus</i> (Kolenati, 1856)		STANYUKOVICH (1997), GERELL & RYDELL (2011)
<i>Macronyssus heteromorphus</i> Dusbabek & Radovski, 1972		STANYUKOVICH (1997)
<i>Macronyssus kolenatii</i> (Oudemans, 1902)		STANYUKOVICH (1997)
<i>Ornithonyssus pipistrelli</i> (Oudemans, 1904)		STANYUKOVICH (1997)
<i>Steatonyssus periblepharus</i> Kolenati, 1858	D	STANYUKOVICH (1997), RUPP et al. (2004)
<i>Steatonyssus spinosus</i> Willmann, 1936	D	RUPP et al. (2004)
<i>Steatonyssus superans</i> Zemskaja, 1951		STANYUKOVICH (1997)
Acari: Mesostigmata: Spinturnicidae		
<i>Spinturnix kolenatii</i> Oudemans, 1910	D	RUPP et al. (2004), STANYUKOVICH (1997), GERELL & RYDELL (2011)
<i>Spinturnix plecotinus</i> (Koch, 1839)	CZ	DUSBABECK (1964a) in ESTRADA-PEÑA et al. (1989), STANYUKOVICH (1997)
<i>Spinturnix myoti</i> (Kolenati, 1856)		STANYUKOVICH (1997)
Acari: Prostigmata: Myobiidae		
<i>Neomyobia chiropteralis</i> (Michael, 1884)	F	GERELL & RYDELL (2011)
Acari: Prostigmata: Trombiculidae (Ohrmilben)		
<i>Trombiculidae</i>	LV	JAUNBAUERE et al. (2008)
<i>Leptotrombidium russicum</i> (Oudemans, 1902)	PL	HAITLINGER & RUPRECHT (1992)

2.2 Ektoparasiten der Nordfledermaus (*Eptesicus nilssonii*)

Die derzeitige Datenlage ermöglicht wenig fundierte Aussagen zum Ektoparasitenspektrum der Nordfledermaus in Deutschland und Europa. Für die bisher belegten Parasitenarten fehlen zuverlässige Abundanzangaben. Die meisten uns bekannten Fundangaben betreffen *Ischnopsyllus intermedius*. Eigene Nachweise dieser Flohart stammen aus Hessen und Brandenburg (SCHEFFLER 2008, 2009a). WALTER & KOCK (1994) führen in ihren Listen weitere 3 historische Fänge aus Bayern, Niedersachsen und Rheinland-Pfalz an. Die Nordfledermaus scheint aber nicht der Vorzugswirt von *I. intermedius* zu sein, denn dieser Ektoparasit besiedelt andere Fledermausarten stärker. Derzeit ist die Situation bei den Flughautmilben noch unklar (Tab. 2). Für einen gleichrangigen Besatz mit zwei Spinturnicidenarten gibt es bisher kein Beispiel. Das Parasitenspektrum der Nordfledermaus ist noch unzureichend unter-



Abb. 3. *Macronyssus flavus*, Weibchen mit Larve im Abdomen. Die Struktur des Brustschildes liefert wichtige Hinweise für die Artdetermination.
Fig. 3. *Macronyssus flavus*, female with larvae in the abdomen. The structure of the sternal plate is a key element of species determination.

sucht. Aktuell gibt es europaweit einen hohen Forschungsbedarf.

Tabelle 3. Liste der Ektoparasiten der Breitflügelfledermaus (*Eptesicus serotinus*).
Table 3. List of ectoparasites of the Serotine (*Eptesicus serotinus*): species, country, reference.

Ektoparasiten der Breitflügelfledermaus	Land	Quelle
Cimicidae (Fledermauswanzen)		
<i>Cimex lectularius</i> Linnaeus, 1758	GB	BAAGØE (2011a)
Nycteribiidae (Fledermausfliegen)		
<i>Basilia nattereri</i> Kolenati, 1857	GB	BAAGØE (2011a)
<i>Nycteribia kolenati</i> Theodor & Moscana, 1954	GB	BAAGØE (2011a)
<i>Nycteribia latreilli</i> Leach, 1817	GB	BAAGØE (2011a)
Ischnopsyllidae (Fledermausflöhe)		
<i>Ischnopsyllus elongates</i> (Curtis, 1832)	D	WALTER & KOCK, 1994, BAAGØE (2011a)
<i>Ischnopsyllus hexactenus</i> (Kolenati, 1856)	CZ, SK, D	HAITLINGER & RUPRECHT (1992), HÜRKA (1963), WALTER & KOCK (1994)
<i>Ischnopsyllus intermedius</i> (Rothschild, 1898)	CZ, SK, D	HÜRKA (1963), WALTER & KOCK (1994) SCHEFFLER (2009a), BAAGØE (2011a)
<i>Ischnopsyllus octactenus</i> (Kolenati, 1856)	D, PL	HAITLINGER & RUPRECHT (1992), WALTER & KOCK (1994), BAAGØE (2011a)
<i>Ischnopsyllus simplex</i> (Rothschild, 1906)/ <i>I. mysticus</i> Jordan, 1942 (nur ♀)	D	WALTER & KOCK (1994)
<i>Ischnopsyllus variabilis</i> (Wagner, 1898)		HAITLINGER & RUPRECHT (1992)
<i>Nycteridopsylla dictena</i> (Kolenati, 1856)	CZ, SK, D	HÜRKA (1963), WALTER & KOCK (1994)
<i>Nycteridopsylla longiceps</i> Rothschild, 1908		WALTER & KOCK (1994), BAAGØE (2011a)
<i>Nycteridopsylla pentactena</i> (Kolenati, 1856)	CZ, SK, D	HÜRKA (1963), WALTER & KOCK (1994), BAAGØE (2011a)

Tab. 3. (Fortsetzung)

Ektoparasiten der Breitflügelfledermaus	Land	Quelle
Ixoidae: Argasidae / Ixodidae (Zecken)		
<i>Argas vespertilionis</i> (Latreille, 1802)	D, E, PL	HAITLINGER & RUPRECHT (1992); WALTER & KOCK (1985), WALTER & RACKOW (2007), RUPP et al. (2004), ESTRADA-PEÑA et al. (1989), BAAGØE (2011a)
Acari: Astigmata: Acaridae		
<i>Nanacariscus minutus</i> (Oudemans, 1901)		BAAGØE (2011a)
Acari: Astigmata: Glycyphagidae		
<i>Glycyphagus ornatus</i> Kramer, 1881		BAAGØE (2011a)
Acari: Astigmata: Sarcoptidae		
<i>Notoedres chiropteralis</i> (Trouessart, 1896)		BAAGØE (2011a)
Acari: Mesostigmata: Laelapidae		
<i>Laelaps agilis</i> Koch, 1836		BAAGØE (2011a)
Acari: Mesostigmata: Macronyssidae		
<i>Macronyssus cyclaspis</i> (Oudemans, 1906)	D, PL	HAITLINGER & RUPRECHT (1992), SCHEFFLER*, STANYUKOVICH (1997), BAAGØE (2011a)
<i>Macronyssus diversipilis</i> (Vitzthum, 1920)		STANYUKOVICH (1997)
<i>Macronyssus flavus</i> (Kolenati, 1856)		SCHEFFLER* (Abb. 3)
<i>Ornithonyssus pipistrelli</i> (Oudemans, 1904)	GB	BAKER & CRAVEN (2003), BAAGØE (2011a)
<i>Steatonyssus nyssae</i> (Hirst, 1922)	GB	BAKER & CRAVEN (2003)
<i>Steatonyssus occidentalis evansii</i> (Micherdzinski, 1980)	D, GB	SCHEFFLER*, RUPP et al. (2004), STANYUKOVICH (1997), BAKER & CRAVEN (2003), BAAGØE (2011a)
<i>Steatonyssus periblepharus</i> Kolenati, 1858	PL	HAITLINGER & RUPRECHT (1992), STANYUKOVICH (1997)
<i>Steatonyssus spinosus</i> Willmann, 1936		STANYUKOVICH (1997), BAAGØE (2011a)
Acari: Mesostigmata: Spinturnicidae (Flughautmilben)		
<i>Eyndhovenia euryalis oudemansi</i> (Eyndhoven, 1941)		STANYUKOVICH (1997)
<i>Spinturnix acuminatus</i> (Koch, 1836)	PL	HAITLINGER & RUPRECHT (1992), STANYUKOVICH (1997)
<i>Spinturnix kolenatii</i> Oudemans, 1910	D,GB, PL	HAITLINGER & RUPRECHT (1992), SCHEFFLER*, STANYUKOVICH (1997), BAKER & CRAVEN (2003), BAAGØE (2011a)
<i>Spinturnix plecotinus</i> (Koch, 1839)		ESTRADA-PEÑA et al. (1989)
<i>Spinturnix myoti</i> (Kolenati, 1856)		STANYUKOVICH (1997)
<i>Spinturnix mystacinus</i> (Kolenati, 1857)		STANYUKOVICH (1997)
<i>Spinturnix psi</i> (Kolenati, 1856)		STANYUKOVICH (1997)
<i>Paraperiglischrus rhinolophinus</i> Koch, 1844		STANYUKOVICH (1997)
Acari: Prostigmata: Myobiidae		
<i>Acanthopthirus serotinus</i> Fain, 1973		BAAGØE (2011a)
Acari: Prostigmata: Trombiculidae (Ohrmilben)		
<i>Chiroptella muscae</i> (Oudemans, 1906)	PL	HAITLINGER & RUPRECHT (1992), BAAGØE (2011a)
<i>Leptotrombidium russicum</i> (Oudemans, 1902)		BAAGØE (2011a)
<i>Trombicula spec.</i>	D, GB	BAKER & CRAVEN (2003), RUPP et al. (2004)

SCHEFFLER* = unveröffentlichte Fundmeldungen ex *E. serotinus*:

Spinturnix kolenatii: Brandenburg TK 3047, Groß Schönebeck, 29.7.2009; Brandenburg TK 4148, Umgebung Wanninchen, 17.7.2010; *Macronyssus cyclaspis*: Brandenburg TK 3049, Bad Freienwalde, 29.7.2009; *Macronyssus flavus*: Brandenburg TK 3043, Zippelsförde, 14. 4. 2008; *Steatonyssus occidentalis evansii*: Brandenburg TK 3047, Groß Schönebeck, 29. 8. 2009; TK 2951, Schwedt, 8. 5. 2011, leg. J. HORN; Niedersachsen TK 3719, Pollhagen, 3.6.2007, leg. K. MÜHLDOERFER.

2.3 Ektoparasiten der Breitflügel-
fledermaus (*Eptesicus serotinus*)

Von *Eptesicus serotinus* wurden von uns in Brandenburg in den letzten Jahren insgesamt 38 Individuen untersucht. Dabei wurden nur drei Arten an Ektoparasiten mehrfach registriert: eine Flohart (*Ischnopsyllus intermedius*), eine Flughautmilbe (*Spinturnix kolenatii*) sowie ein Vertreter der kleineren Milben (*Steatonyssus occidentalis evansii*). Letztere Art war mit drei unabhängigen Funden am häufigsten präsent. Besonders zahlreich trat diese Milbenart auf, wenn keine Konkurrenz durch größere Ektoparasiten vorhanden war. Die Wirtsspezifität und Abundanz der drei häufigsten Ektoparasiten ist unterschiedlich zu bewerten. *Ischnopsyllus intermedius* hat ein breites Wirtsspektrum und ist daher wenig spezifisch. *Spinturnix kolenatii* scheint im Vorkommen im Wesentlichen auf Vertreter der Gattung *Eptesicus* angewiesen zu sein. Fundmeldungen aus Deutschland sind aber kaum vorhanden. *Steatonyssus occidentalis evansii* findet sich gelegentlich auch auf anderen Fledermausarten, allerdings nicht in so großer Intensität wie bei *E. serotinus*. Eine gute Datenlage über Ektoparasiten der Breitflügelfledermaus aus Deutschland gibt es nur für Fledermausflöhe. Die Angaben von WALTER & KOCK (1994) belegen das häufige Vorkommen von *I. intermedius* auf dieser Wirtsart mit 16 historischen Fundmeldungen aus 7 Bundesländern. Als zweithäufigste Flohart (6 Fundmeldungen aus 6 Bundesländern) wurde von dieser Quelle der Winterfloh *N. pentactena* beschrieben. Für andere Floharten gibt es einzelne Meldungen, eine Bevorzugung der Breitflügelfledermaus ist aber nicht erkennbar. Die von BAAGØE (2011a) zitierten Funde von Fledermausfliegen betreffen Arten mit anderer Wirtspräferenz und scheinen eher zufällig auf die Breitflügelfledermaus gekommen zu sein.

Gleiches gilt für die Meldungen von Flughautmilben, die neben *Spinturnix kolenatii* vorkommen sollen (STANYUKOVICH 1997). Die Literaturangaben zu weiteren Milbengruppen umfassen zwar viele Spezies, beruhen aber überwiegend auf unbestätigten Einzelfunden. Ein regelmäßiges Vorkommen der Zeckenart *Argas vespertilionis* auf der Breitflügelfledermaus wurde allerdings durch mehrere unabhängige Fundmeldungen auch aus Deutschland belegt (Tab. 3). Viele Angaben über Ektoparasiten bedürfen noch der Bestätigung durch weitere Untersuchungen. Soweit die Studien aus anderen Ländern Europas Rückschlüsse auf Abundanzen ermöglichen, scheinen die bisher erwähnten Arten generell die häufigsten Ektoparasiten zu repräsentieren. Möglicherweise spielt auch *Macronyssus cyclaspis* eine Rolle, denn das Vorkommen dieser Art bestätigen verschiedene Autoren (HAITLINGER & RUPRECHT 1992, STANYUKOVICH 1997, BAAGØE 2011a). Insgesamt besteht für die Erfassung der Ektoparasiten von *Eptesicus serotinus* noch erheblicher Forschungsbedarf.

Zusammenfassung zur Breitflügelfledermaus

Nach gegenwärtigem Kenntnisstand beschränkt sich das typische Ektoparasitenspektrum der Breitflügelfledermaus auf wenige Arten. Die häufigste Spezies ist die Macronysiden-Art *Steatonyssus occidentalis evansii*, für die *Eptesicus serotinus* der Hauptwirt zu sein scheint. Eine ähnlich spezifische Beziehung ist auch für die Flughautmilbe *Spinturnix kolenatii* anzunehmen. Die Nachweise sind allerdings derzeit noch unzureichend. *Ischnopsyllus intermedius* und *Nycteridopsylla pentactena* sind zwei Floharten, die regelmäßig an der Breitflügelfledermaus gefunden wurden. Diese Arten bevorzugen aber andere Wirte, so dass ihr Auftreten hier als unspezifisch gelten sollte. Gleiches trifft für die breitwirtige Zecke *Argas vespertilionis* zu.

Tabelle 4. Liste der Ektoparasiten der Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteinii*).
Table 4. List of ectoparasites of the Bechstein's bat (*Myotis bechsteinii*): species, country, reference.

Ektoparasiten der Bechsteinfledermaus	Land	Quelle
Cimicidae (Fledermauswanzen)		
<i>Cimex lectularius</i> Linnè, 1758	D	SCHEFFLER (2008)
<i>Cimex dissimilis</i> (Horvat, 1910)	D	MORKEL (1999)

Tab. 4 (Fortsetzung)

Ektoparasiten der Bechsteinfledermaus	Land	Quelle
Nycteribiidae (Fledermausfliegen)		
<i>Basilina nana</i> Theodor & Moscana, 1954	D; CZ, SK, GB	GRULICH & POVOLNY (1955), KOCK (1973, 1999), RUPP et al. (2004), RECKARDT & KERTH (2006), SCHEFFLER (2010a), SCHEFFLER & HILLER (2010), BAAGØE (2011b)
<i>Nycteribia kolenati</i> Theodor & Moscana, 1954	D	SCHEFFLER (2010a), BAAGØE (2011b)
<i>Nycteribia schmidlii</i> Schiner, 1853	CZ, SK	GRULICH & POVOLNY (1955), BAAGØE (2011b)
<i>Nycteribia vexata</i> Westwood, 1835		BAAGØE (2011b)
Ischnopsyllidae (Fledermausflöhe)		
<i>Ischnopsyllus hexactenus</i> (Kolenati, 1856)	DE	WALTER & KOCK (1994), BAAGØE (2011b)
<i>Ischnopsyllus mysticus</i> Jordan, 1942	CZ, SK	HÜRKA (1963), BAAGØE (2011b)
<i>Ischnopsyllus octactenus</i> (Kolenati, 1856)	DE	SCHEFFLER (2008), WALTER & KOCK (1994)
<i>Ischnopsyllus simplex</i> (Rothschild, 1906)	CZ, SK	HÜRKA (1963), BAAGØE (2011b)
Ixodea: Argasidae / Ixodidae (Zecken)		
<i>Argas vespertilionis</i> (Latreille, 1802)	I	WALTER & RACKOW (2007)
Acari: Mesostigmata: Macronyssidae		
<i>Macronyssus diversipilis</i> (Vitzthum, 1920)	GB	BAKER & CRAVEN (2003)
Acari: Mesostigmata: Spinturnicidae (Flughautmilben)		
<i>Spinturnix bechsteinii</i> Deunff, 1977	D	SCHEFFLER & HILLER (2010)
Acari: Prostigmata: Myobiidae		
<i>Acanthophthirus bechsteinialis</i> Fain, 1987		BAAGØE (2011b)

2.4 Ektoparasiten der Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteinii*)

Von der Bechsteinfledermaus konnten wir in den letzten Jahren nur 18 Exemplare untersuchen. Noch geringere Individuenzahlen standen GRULICH & POVOLNY (1955) und HÜRKA (1963) zur Verfügung. Mit vier unabhängigen Fundpunkten (TK 3250, 3548, 4148 in Brandenburg sowie TK 4227 in Niedersachsen) war bei unseren Studien die Fledermausfliege *Basilina nana* die einzige häufige Ektoparasitenart. In der Literatur bestätigt sich diese enge Wirtsbindung für Deutschland (Tab. 4). KOCK (1973, 1999) und RUPP et al. (2004) listen 19 historische bzw. neuere Funde dieser Fliegenspezies aus 5 Bundesländern für Deutschland auf. RECKARDT & KERTH (2006) beschrieben ökologische Aspekte dieser Wirt-Parasit-Beziehung. Andere Fledermausfliegen scheinen nur sporadisch an der Bechsteinfledermaus aufzutreten und sollten als zufälliger Befall angesehen werden. Angaben von Fledermausflöhen aus Deutschland, auch die Meldung von HÜRKA (1963) für die Tschechoslowakei, beruhen auf Funden einzelner Indi-

viduen. Die sporadischen Meldungen von Wanzen, Zecken und Milben liefern keine Hinweise, dass es sich bei diesen Arten um häufige Ektoparasiten von *Myotis bechsteinii* handeln könnte. Die geringe Abundanz der Flughautmilbe *Spinturnix bechsteinii* war dabei besonders erstaunlich, denn die Art gilt als spezifischer Parasit des Wirtes. Bei der Artbestimmung dieser Spezies gibt es in der Trennung von der häufigen Flughautmilbe *Spinturnix myotis* das Problem, dass eben das Vorkommen von *Myotis bechsteinii* ein Bestimmungsmerkmal darstellt (DEUNFF et al. 2004). Hier scheint noch größerer Klärungsbedarf zu bestehen. Über die beiden anderen Milbenarten *M. diversipilis* und *A. bechsteinialis* standen uns nur Vorkommensangaben zur Verfügung, so dass sich keine Aussagen zur Abundanz ableiten lassen. Das geringe Ektoparasitenspektrum der Bechsteinfledermaus sollte nicht suggerieren, dass die Art eine geringe Ektoparasitenlast trägt. *Myotis bechsteinii* wird von *Basilina nana* so häufig besiedelt, dass die Art nicht geringer als andere Fledermäuse mit breiterem Parasitenspektrum belastet wird (SCHEFFLER & HILLER 2010). Inge-

samt besteht für die Parasitenfauna der Bechsteinfledermaus noch ein erheblicher Forschungsbedarf.

Zusammenfassung zur Bechsteinfledermaus

Als häufiger Ektoparasit der Bechsteinfledermaus konnten wir nur die Fledermaus-

fliege *Basilia nana* belegen. Die Abundanz der spezifischen Flughautmilbe *Spinturnix bechsteinii* war deutlich geringer. Andere unspezifische Ektoparasitenarten wurden gelegentlich nachgewiesen. Sie spielen aber nur eine untergeordnete Rolle im typischen Parasitenspektrum.

Tabelle 5. Liste der Ektoparasiten bei der Großen Bartfledermaus (*Myotis brandtii*).

Table 5. List of ectoparasites of the Brandt's bat (*Myotis brandtii*): species, country, reference.

Ektoparasiten der Bartfledermaus	Land	Quelle
Cimicidae (Fledermauswanzen)		
<i>Cimex dissimilis</i> (Horvat, 1910)	D	SCHEFFLER & RESSLER (2007)
Nycteribiidae (Fledermausfliegen)		
<i>Nycteribia kolenati</i> Theodor & Moscana, 1954		RUPP et al. (2004)
Ischnopsyllidae (Fledermausflöhe)		
<i>Ischnopsyllus hexactenus</i> (Kolenati, 1856)	D, LV	WALTER & KOCK (1994), JAUNBAUERE et al. (2008)
<i>Ischnopsyllus octactenus</i> (Kolenati, 1856)	D	WALTER & KOCK (1994)
<i>Ischnopsyllus simplex</i> (Rothschild, 1906)/ <i>I. mysticus</i> Jordan, 1942 (nur ♀)	D	WALTER & KOCK (1994), SCHEFFLER & RESSLER (2007)
<i>Ischnopsyllus simplex</i> (Rothschild, 1906)		WALTER & KOCK (1994)
<i>Mydopsylla trisellii</i> Jordan, 1929	LV	JAUNBAUERE et al. (2008)
Ixodoidea: Argasidae / Ixodidae (Zecken)		
<i>Ixodes simplex</i> Neumann, 1906		RUPP et al. (2004)
<i>Ixodes vespertilionis</i> Koch, 1844	D	SCHEFFLER*
Acari: Mesostigmata: Macronyssidae		
<i>Macronyssus crosbyi</i> (Ewing & Stover, 1915)	LV	JAUNBAUERE et al. (2008)
<i>Macronyssus cyclaspis</i> (Oudemans, 1906)		STANYUKOVICH (1997)
<i>Macronyssus diversipilis</i> (Vitzthum, 1920)		STANYUKOVICH (1997)
<i>Macronyssus ellipticus</i> (Kolenati, 1856)	GB	STANYUKOVICH (1997), BAKER & CRAVEN (2003)
<i>Macronyssus granulosus</i> (Kolenati, 1856)		STANYUKOVICH (1997)
<i>Macronyssus heteromorphus</i> Dusbabek & Radovski, 1972		STANYUKOVICH (1997)
<i>Macronyssus kolenatii</i> (Oudemans, 1902)		STANYUKOVICH (1997)
<i>Ornithonyssus pipistrelli</i> (Oudemans, 1904)		STANYUKOVICH (1997)
<i>Seatonyssus cavus</i> Rybin, 1992	LV	JAUNBAUERE et al. (2008)
<i>Seatonyssus periblepharus</i> Kolenati, 1858	D	STANYUKOVICH (1997), RUPP et al. (2004), SCHEFFLER & HILLER (2010)
Acari: Mesostigmata: Spinturnicidae (Flughautmilben)		
<i>Spinturnix kolenatii</i> Oudemans, 1910		STANYUKOVICH (1997)
<i>Spinturnix myoti</i> (Kolenati, 1856)	D, LV	STANYUKOVICH (1997), RUPP et al. (2004), SCHMIDT (1986), JAUNBAUERE et al. (2008)
<i>Spinturnix mystacinus</i> (Kolenati, 1857)	D	STANYUKOVICH (1997), SCHMIDT (1986), SCHEFFLER & HILLER (2010)
<i>Spinturnix plecotinus</i> (Koch, 1839)		STANYUKOVICH (1997)
Acari: Prostigmata: Trombiculidae (Ohrmilben)		
<i>Trombicula spec.</i>	LV	JAUNBAUERE et al. (2008)

2.5 Ektoparasiten der Großen Bartfledermaus (*Myotis brandtii*)

Von *Myotis brandtii* konnten von uns bisher nur 12 Individuen untersucht werden. Dementsprechend ist die Aussagekraft unserer Befunde erst wenig belastbar. Als häufigste Ektoparasiten traten Flöhe aus dem *Ischnopsyllus*

simplex-mysticus-Komplex auf. Die Weibchen beider Arten sind nicht zu unterscheiden. Von diesen Flöhen, die unspezifisch diverse Fledermausarten besiedeln, haben wir drei unabhängige Fänge an *Myotis brandtii* (TK 3343, TK 4148 aus Brandenburg und TK 4227 aus Niedersachsen). Das Vorkommen von *I. simplex mysticus* und *I. simplex simplex* (Abb. 4)

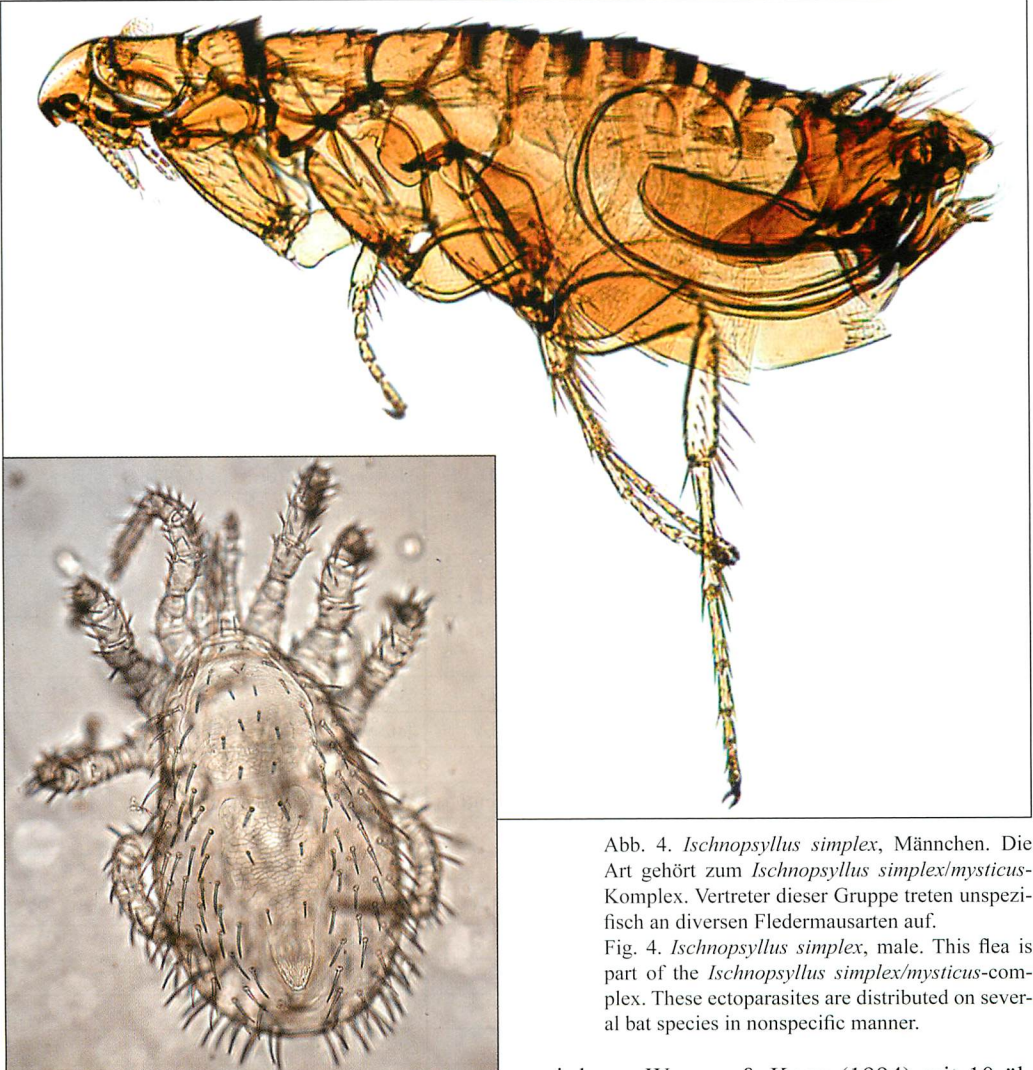


Abb. 4. *Ischnopsyllus simplex*, Männchen. Die Art gehört zum *Ischnopsyllus simplex/mysticus*-Komplex. Vertreter dieser Gruppe treten unspezifisch an diversen Fledermausarten auf.

Fig. 4. *Ischnopsyllus simplex*, male. This flea is part of the *Ischnopsyllus simplex/mysticus*-complex. These ectoparasites are distributed on several bat species in nonspecific manner.

Abb. 5. *Steatonyssus periblepharus*, Weibchen. Diese kleine Milbe kann ihre Wirte in großer Anzahl besiedeln. Schlüsselmerkmale der Determination sind die Form und Borsten der Rückenschilde.

Fig. 5. *Steatonyssus periblepharus*, female. These small mites can colonize their host in great numbers. Key features for the determination are the structure and setae pairs of the dorsal plates.

wird von WALTER & KOCK (1994) mit 10 älteren Fundmeldungen bestätigt, die alle aus Nordrhein-Westfalen stammen. Wie die Daten der Tab. 5 zeigen, ist die Situation bei den Spinturniciden noch nicht eindeutig geklärt. Während einige Autoren auch das Vorkommen von *Spinturnix myoti* erwähnen, konnten wir bisher nur *Spinturnix mystacinus* nachwei-

sen (SCHEFFLER & HILLER 2010). Diese Art ist nach unserer Auffassung auch die spezifische Flughautmilbe der Gruppe der Bartfledermäuse. Die kleine Macronyssidenart *Steatonyssus periblepharus* (Abb. 5) ist eine weitere Ektoparasitenart, die bei den bisherigen Untersuchungen durch unabhängige Meldungen auf der Großen Bartfledermaus häufiger erwähnt wurde. Alle Ergebnisse bedürfen der Bestätigung durch weitere Untersuchungen.

Zusammenfassung
zur Großen Bartfledermaus:

Nach den bisherigen Untersuchungen wird das typische Ektoparasitenspektrum der Großen Bartfledermaus von Flöhen des *Ischnopsyllus simplex/mysticus*-Komplexes, der Flughautmilbe *Spinturnix mystacinus* und der Macronyssidae-Art *Steatonyssus periblepharus* dominiert.

Tabelle 6. Liste der Ektoparasiten der Teichfledermaus (*Myotis dasycneme*).
Table 6. List of ectoparasites of the Pond bat (*Myotis dasycneme*): species, country, reference.

Ektoparasiten der Teichfledermaus	Land	Quelle
Nycteribiidae (Fledermausfliegen)		
<i>Nycteribia biarticulata</i> (Hermann, 1804)	LV	JAUNBAUERE et al. (2008)
<i>Nycteribia pedicularia</i> Latreille, 1805	LV,	JAUNBAUERE et al. (2008)
<i>Penicillidia monoceros</i> Speiser, 1900	D	SCHEFFLER (2009a), KOCK (2004)
<i>Ischnopsyllidae</i> (Fledermausflöhe)		
<i>Ischnopsyllus elongates</i> (Curtis, 1832)	D	SCHEFFLER*
<i>Ischnopsyllus hexactenus</i> (Kolenati, 1856)	LV	JAUNBAUERE et al. (2008)
<i>Ischnopsyllus intermedius</i> (Rothschild, 1898)	D	WALTER & KOCK (1994)
<i>Ischnopsyllus octactenus</i> (Kolenati, 1856)	D, PL	HAITLINGER & RUPRECHT (1992), SCHEFFLER*
<i>Ischnopsyllus simplex</i> (Rothschild, 1906)/ <i>I. mysticus</i> Jordan, 1942 (nur ♀)		HÜRKA (1963)
<i>Ischnopsyllus simplex</i> (Rothschild, 1906)	D, CZ, SK	HÜRKA (1963), SCHEFFLER*
<i>Ischnopsyllus variabilis</i> (Wagner, 1898)	D	HÜRKA (1963), WALTER & KOCK (1994), SCHEFFLER*
<i>Nycteridopsylla pentactena</i> (Kolenati, 1856)	D	WALTER & KOCK (1994)
<i>Mydopsylla trisellis</i> Jordan, 1929	LV	JAUNBAUERE et al. (2008)
Ixodoidea: Argasidae / Ixodidae (Zecken)		
<i>Argas vespertilionis</i> (Latreille, 1802)	Europa	WALTER & RACKOW (2007)
Acari: Mesostigmata: Macronyssidae		
<i>Macronyssus corethroproctus</i> (Oudemans, 1902)		STANYUKOVICH (1997)
<i>Macronyssus crosbyi</i> (Ewing & Stover, 1915)	LV	JAUNBAUERE et al. (2008), STANYUKOVICH (1997)
<i>Macronyssus diversipilis</i> (Vitzthum, 1920)		STANYUKOVICH (1997)
<i>Macronyssus ellipticus</i> (Kolenati, 1856)		STANYUKOVICH (1997)
<i>Macronyssus granulosus</i> (Kolenati, 1856)		STANYUKOVICH (1997)
<i>Macronyssus kolenatii</i> (Oudemans, 1902)		STANYUKOVICH (1997)
<i>Ornithonyssus pipistrelli</i> (Oudemans, 1904)		STANYUKOVICH (1997)
<i>Steatonyssus cavus</i> Rybin, 1992	LV	JAUNBAUERE et al. (2008)
<i>Steatonyssus periblepharus</i> Kolenati, 1858		STANYUKOVICH (1997)
Acari: Mesostigmata: Spinturnicidae (Flughautmilben)		
<i>Spinturnix acuminatus</i> (Koch, 1836)		STANYUKOVICH (1997)
<i>Spinturnix andegavinus</i> Deunff, 1977	PL	HAITLINGER & RUPRECHT (1992)
<i>Spinturnix dasycneme</i> (Kolenati, 1856)		SCHEFFLER & HILLER (2010)

Tab. 6 (Fortsetzung)

Ektoparasiten der Teichfledermaus	Land	Quelle
<i>Spinturnix myoti</i> (Kolenati, 1856)	LV	JAUNBAUERE et al. (2008), STANYUKOVICH (1997)
<i>Spinturnix mystacinus</i> (Kolenati, 1857)		STANYUKOVICH (1997)
Acal: Prostigmata: Trombiculidae (Ohrmilben)		
<i>Trombicula spec.</i>	LV	JAUNBAUERE et al. (2008)

SCHEFFLER* unveröffentlichte Fundmeldungen ex *Myotis dasycneme*:
Ischnopsyllus elongatus 28.7.2010, *I. simplex* 2009, *I. variabilis* 2009 : Brandenburg, Nationalpark Unteres Odertal, leg. J. HORN; *Ischnopsyllus octactenus*, *I. simplex/mysticus*: 8.5.2011 Brandenburg TK 2951 Schwedt, leg. J. HORN.

2.6 Ektoparasiten der Teichfledermaus (*Myotis dasycneme*)

Inklusive Zusendungen von Material stützen sich unsere eigenen Befunde über Ektoparasiten auf die Untersuchung von 12 Individuen der Teichfledermaus. Auch in anderen Literaturquellen ist die Datenbasis sehr dünn (Tab. 6). HÜRKA (1963) hatte nur 4 Ex. zur Verfügung. WALTER & KOCK (1994) erwähnen 3 unabhängige Funde von Flöhen zwischen 1958 und 1993 und KOCK (2004) lieferte nur 2 Meldungen von Fledermausfliegen an dieser Wirtsart. Die einzige Arbeit, die auf eine Untersuchung einer größeren Anzahl von Teichfledermäusen (34 Ex.) verweisen kann, stammt aus Litauen (JAUNBAUERE et al. 2008). Leider sind die Befunde dieser Studie so ungewöhnlich, dass sie nicht zu den Ergebnissen aus Deutschland passen und einer kritischen Über-

prüfung bedürfen. Mit drei unabhängigen Fundmeldungen sind bisher nur die Flohart *Ischnopsyllus variabilis* und die Fledermausfliege *Penicillidia monoceros* belegt. Beide Arten sind nicht spezifisch für die Teichfledermaus. *Ischnopsyllus variabilis* ist der charakteristische Floh der Rauhhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*), und für *P. monoceros* ist der Hauptwirt die Wasserfledermaus (*Myotis daubentonii*). Mit *Spinturnix dasycneme* gibt es eine spezifische Flughautmilbe, die zum typischen Parasitenspektrum gehört. Möglicherweise sind die erwähnten Exemplare der ähnlichen *S. myoti* Fehldeterminationen. Die aktuelle Datenlage der Ektoparasitenfauna ist unbefriedigend. Dementsprechend besteht ein hoher Forschungsbedarf. Eine fundierte Bewertung des Ektoparasitenspektrums ist derzeit nicht möglich.

Tabelle 7. Liste der Ektoparasiten der Wasserfledermaus (*Myotis daubentonii*).
Table 7. List of ectoparasites of the Daubenton's bat (*Myotis daubentonii*): species, country, reference.

Ektoparasiten der Wasserfledermaus	Land	Quelle
Cimicidae (Fledermauswanzen)		
<i>Cimex dissimilis</i> (Horvat, 1910)	D	DIETZ & WALTER (1995)
Nycteribiidae (Fledermausfliegen)		
<i>Nycteribia kolenati</i> Theodor & Moscana, 1954	D, CZ, SK, PL	GRULICH & POVOLNY (1955), MÜLLER & OHLENDORF (1984), HAITLINGER & RUPRECHT (1992), DIETZ & WALTER (1995), KOCK (1973, 1999), HEDDERGOTT & CLAUSSEN (2004), RUPP et al. (2004), SCHEFFLER & RESSLER, (2005,2007) , SCHEFFLER, (2008; 2009a)
<i>Nycteribia pedicularia</i> Latreille, 1805	LV	JAUNBAUERE et al. (2008)
<i>Penicillidia monoceros</i> Speiser, 1900	D	MÜLLER & OHLENDORF (1984), KOCK (1999, 2004), HEDDERGOTT & CLAUSSEN (2004), RUPP et al.(2004), SCHEFFLER & RESSLER (2007), SCHEFFLER (2008)
Ischnopsyllidae (Fledermausflöhe)		
<i>Ischnopsyllus hexactenus</i> (Kolenati, 1856)	D, CZ, SK, LV	HÜRKA (1963b), WALTER & KOCK (1994), SCHEFFLER, (2008), JAUNBAUERE et al. (2008)

Tab. 7 (Fortsetzung)

Ektoparasiten der Wasserfledermaus	Land	Quelle
<i>Ischnopsyllus mysticus</i> Jordan, 1942	D	WALTER & KOCK (1994)
<i>Ischnopsyllus octactenus</i> (Kolenati, 1856)	D	WALTER & KOCK (1994)
<i>Ischnopsyllus simplex</i> (Rothschild, 1906)/ <i>I. mysticus</i> Jordan, 1942 (nur ♀)	D, CZ, SK	HÜRKA (1963b), WALTER & KOCK (1994), SCHEFFLER (2008)
<i>Ischnopsyllus simplex</i> (Rothschild, 1906)	D	HÜRKA (1963b), WALTER & KOCK (1994)
<i>Nycteridopsylla longiceps</i> Rothschild, 1908	D	SCHEFFLER*
<i>Nycteridopsylla pentactena</i> (Kolenati, 1856)	D	SCHEFFLER & RESSLER (2005)
Ixoidae: Argasidae / Ixodidae (Zecken)		
<i>Argas vespertilionis</i> (Latreille, 1802)	D, S	WALTER & RACKOW (2007)
Acari: Astigmata: Chirodiscidae		
<i>Alabidocarpus intercalates</i> Fain, 1971	GB	BAKER & CRAVEN (2003)
Acari: Mesostigmata: Macronyssidae (Milben)		
<i>Macronyssus crosbyi</i> (Ewing & Stover, 1915)	LV	JAUNBAUERE et al. (2008)
<i>Macronyssus cyclaspis</i> (Oudemans, 1906)		STANYUKOVICH (1997)
<i>Macronyssus diversipilis</i> (Vitzthum, 1920)	GB, CZ	BAKER & CRAVEN (2003), STANYUKOVICH (1997), ESTRADA-Peña et al. (1989) zitieren DUSBABECK 1964b)
<i>Macronyssus ellipticus</i> (Kolenati, 1856)	GB	STANYUKOVICH (1997), BAKER & CRAVEN (2003)
<i>Macronyssus flavus</i> (Kolenati, 1856)	D, CZ	DUSBABECK (1964) in HAITLINGER & RUPRECHT (1992), STANYUKOVICH (1997), SCHEFFLER*
<i>Macronyssus granulatus</i> (Kolenati, 1856)		STANYUKOVICH (1997)
<i>Macronyssus heteromorphus</i> Dusbabek & Radovski, 1972		STANYUKOVICH (1997)
<i>Ornithonyssus pipistrelli</i> (Oudemans, 1904)	D	STANYUKOVICH (1997), SCHEFFLER*
<i>Steatonyssus cavus</i> Rybin, 1992	LV	JAUNBAUERE et al. (2008)
<i>Steatonyssus periblepharus</i> Kolenati, 1858	D	STANYUKOVICH (1997), SCHEFFLER*
<i>Steatonyssus spinosus</i> Willmann, 1936		STANYUKOVICH (1997)
Acari: Mesostigmata: Spinturnicidae		
<i>Spinturnix acuminatus</i> (Koch, 1836)		STANYUKOVICH (1997)
<i>Spinturnix andegavinus</i> Deunff, 1977	D, E, PL	ESTRADA-Peña et al. (1989), HAITLINGER & RUPRECHT (1992), DIETZ & WALTER (1995), RUPP et al. (2004), SCHEFFLER & HILLER (2010)
<i>Spinturnix kolenatii</i> Oudemans, 1910		STANYUKOVICH (1997)
<i>Spinturnix myoti</i> (Kolenati, 1856)	D, LV, GB	SCHMIDT (1986), SCHEFFLER*, STANYUKOVICH (1997), BAKER & CRAVEN (2003), JAUNBAUERE et al. (2008)
<i>Spinturnix plecotinus</i> (Koch, 1839)		STANYUKOVICH (1997)
Acari: Prostigmata: Trombiculidae		
<i>Leptorombidium rassicum</i> (Oudemans, 1902)	PL	HAITLINGER & RUPRECHT (1992)
<i>Trombicula spec.</i>	LV	JAUNBAUERE et al. (2008)
Acari: Prostigmata: Sarcoptidae		
<i>Notoedres myoticola</i> (Fain 1959))	GB	BAKER & CRAVEN (2003)
<i>Nycteridocoptes poppei</i> Oudemans, 1898	GB	BAKER & CRAVEN (2003), ROER & SCHOBER (2011)
<i>Nycteridocoptes spec.</i>	D	RUPP et al. 2004

SCHEFFLER * unveröffentlichte Fundmeldungen ex *Myotis daubentonii*:

Nycteridopsylla longiceps: Brandenburg, TK 3548 Rüdersdorf, 2.2.2011; *Spinturnix myoti*: Brandenburg TK 3439 Milow, 15.8.2010 leg. K. THIELE; TK 4148 Wanninchen, 17.7.2010; *Macronyssus flavus*: Niedersachsen, TK 3624 Hannover, 31.10.2007, leg. K. MÜHLDOERFER; *Ornithonyssus pipistrelli*: Brandenburg TK 3548, Rüdersdorf, 31.1.2011; *Steatonyssus periblepharus*: Niedersachsen, TK 3521, Rehberg, 24.3.2007, leg. K. MÜHLBERG.

2.7 Ektoparasiten der Wasserfledermaus (*Myotis daubentonii*)

Von der Wasserfledermaus konnten zahlreiche Exemplare parasitologisch untersucht werden, so dass eine gute Datengrundlage besteht. Auf den 337 Individuen dieser Wirtsart war *Nycteribia kolenatii* der dominante Ektoparasit. Unsere Fangprotokolle dokumentieren nicht weniger als 216 Individuen. Die Fänge verteilen sich auf 24 unabhängige Nachweise aus 10 TK 25-Quadranten Brandenburgs und einem Nachweis aus Niedersachsen. Das häufige Vorkommen dieser Fledermausfliege belegen historische und aktuelle Literaturquellen, die 61 Fundmeldungen aus 8 Bundesländern aus Deutschland umfassen (Tab. 7). Für dieses Bezugsgebiet und wahrscheinlich auch für andere Länder Mitteleuropas (z. B. GRULICH & POVOLNY 1955, HAITLINGER & RUPRECHT 1992) ist *Myotis daubentonii* eindeutiger Hauptwirt von *Nycteribia kolenatii*. Alle Vorkommen dieser Art auf anderen Wirtsarten können als Verdriftungen betrachtet werden. JAUNBAUERE et al. (2008) geben *Nycteribia pedicularia* als dominanten Ektoparasit der Wasserfledermaus an. Dies ist

sehr unwahrscheinlich und möglicherweise eine Verwechslung mit *N. kolenatii*. Der Befund sollte unbedingt überprüft werden.

Auf der Wasserfledermaus kommt regelmäßig (aber nicht so häufig wie *N. kolenatii*) eine zweite Fliegenart vor, die auf Grund ihrer Größe (um 5 mm) extrem auffällig ist (Abb. 6). Für diese Art (*Penicillidia monoceros*) haben wir 8 aktuelle Fundmeldungen aus Brandenburg und aus Niedersachsen, wobei von uns aber nur 11 Individuen auf 337 Wasserfledermäusen erbeutet wurden. Für Deutschland gibt es mindestens 18 historische bis aktuelle Fundmeldungen aus 7 Bundesländern; die Quellen sind in Tab. 7 angegeben. Der Hauptwirt von *P. monoceros* ist ebenfalls die Wasserfledermaus, ein nennenswertes Nebenvorkommen wurde bisher nur bei der Teichfledermaus beschrieben.

Die dritte wichtige Ektoparasitenart der Wasserfledermaus ist die spezifische Flughautmilbe *Spinturnix andegavinus* (Abb. 7). Unsere eigenen Nachweise umfassen 12 unabhängige Fänge aus Brandenburg und Niedersachsen. Andere Literaturquellen (Tab. 7)



Abb. 6. *Penicillidia monoceros*, Weibchen. Fledermausfliegen gehören zu den größten Ektoparasiten. Die hier im Ausschnitt gezeigte flügellose Art erreicht eine Größe von 5 mm.

Fig. 6. *Penicillidia monoceros*, female. Bat flies belong to the largest ectoparasites. This wingless species achieves a length of 5 mm.

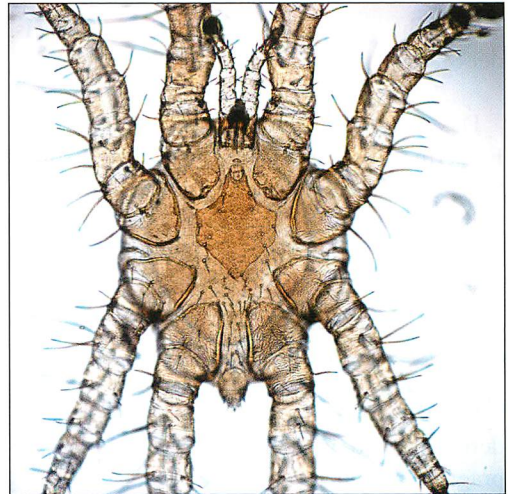


Abb. 7. *Spinturnix andegavinus*, Männchen. Flughautmilben sind überwiegend wirtsspezifisch. Die hier gezeigte Art besiedelt die Wasserfledermaus (*Myotis daubentonii*).

Fig. 7. *Spinturnix andegavinus*, male. Wing mites predominantly are host specific. The pictured species is common on Daubenton's bat (*Myotis daubentonii*).

ergänzen weitere 19 Fundangaben aus 4 Bundesländern. Da die Beschreibung als eigenständige Art erst 1977 erfolgte, sind historische Angaben häufig unter *Spinturnix myotis* geführt. Die Trennung beider Arten auf der Basis morphologischer Merkmale ist nicht immer eindeutig und wird von manchen Autoren offenbar nicht anerkannt. Unsere Untersuchungen belegen, dass beide nach morphologischen Kriterien getrennten Arten auf dieser Wirtsart vorkommen können, aber *S. andegavinus* deutlich häufiger ist. Die Erfassung von Flughautmilben erfolgt in der Regel stichprobenartig, so dass nur wenige Informationen zur Abundanz und Intensität vorliegen. Unsere Studien zeigen einen in der Regel geringen Befall, und nur selten konnten wir mehr als 10 Spinturniciden auf einem Wirt detektieren. Für gewöhnlich fehlen Spinturniciden oder sind nur sporadisch vorhanden, wenn sich Fledermausfliegen auf dem Wirt aufhalten.

Von anderen Ektoparasitenarten konnten wir lediglich Vertreter der *Ischnopsyllus simplex/mysticus*-Gruppe noch in nennenswerter Regelmäßigkeit auf der Wasserfledermaus gefangen werden (HÜRKA 1963, WALTER & KOCK 1994). Die Weibchen dieser Floharten lassen sich nicht unterscheiden, möglicherweise ist der Status zweier Arten auch nicht angebracht.

Das gleichzeitige Auftreten von Flöhen und Fledermausfliegen auf der Wasserfledermaus konnten wir bei unseren Untersuchungen in keinem Fall beobachten, beide Fledermausfliegenarten waren aber gelegentlich präsent.

Zusammenfassung zur Wasserfledermaus

Das Ektoparasitenspektrum der Wasserfledermaus wird von zwei häufigen Arten geprägt, der Fledermausfliege *Nycteribia kolenatii* und der Flughautmilbe *Spinturnix andegavinus*. Für beide Arten ist *Myotis daubentonii* eindeutig der Hauptwirt. Gleiches gilt für die Fledermausfliege *Penicillidia monoceiros*, die ebenfalls zum typischen Spektrum gehört, aber in geringerer Abundanz, Prävalenz und Intensität vorkommt. Gelegentlich wurde

ein Befall mit Vertretern der Artengruppe *Ischnopsyllus simplex/mysticus* beschrieben, aber diese Ektoparasiten besitzen keine enge Wirtsbindung und bevorzugen andere Fledermausarten. Alle anderen bisher auf der Wasserfledermaus detektierten Ektoparasitenarten spielen nach gegenwärtiger Datenlage nur eine untergeordnete Rolle und sollten als Neben- oder Zufallsbefall bewertet werden.

Schrifttum

- BAAGØE, H. J. (2011a): *Eptesicus serotinus* (Schreber, 1774) – Breitflügelgedermäus, 519-559. In: KRAPP, F. (Hrsg.): Die Fledermäuse Europas. Ein umfassendes Handbuch zur Biologie, Verbreitung und Bestimmung. AULA-Verlag. Wiebelsheim.
- (2011b): *Myotis bechsteinii* (Kuhl, 1818) – Bechsteinfledermaus, 443-471. In: KRAPP, F. (Hrsg.): Die Fledermäuse Europas. Ein umfassendes Handbuch zur Biologie, Verbreitung und Bestimmung. AULA-Verlag. Wiebelsheim.
- BAKER, A., & CRAVEN, J. (2003): Checklist of the mites (*Arachnida: Acari*) associated with bats (*Mammalia: Chiroptera*) in the British Isles. *Systematic & Appl. Acarol. Special Publ.* **14**, 1-20.
- DEUNFF, J., WALTER, G., BELLIDO, A., & VOLLETH, M. (2004): Description of a cryptic species, *Spinturnix bechsteini* n. sp. (*Acari, Mesostigmata, Spinturnicidae*), parasite of *Myotis bechsteinii* (Kuhl, 1817) (*Chiroptera, Vespertilionidae*) by using ecoethology of host bats and statistical methods. *J. Med. Entomol.* **41**(5), 826-832.
- DIETZ, M., & WALTER, G. (1995): Zur Ektoparasitenfauna der Wasserfledermaus (*Myotis daubentonii* Kuhl, 1819) in Deutschland unter besonderer Berücksichtigung der Flughautmilbe *Spinturnix andegavinus* Deunff, 1977. *Nyctalus* (N. F.) **5**, 451-468.
- ESTRADA-PEÑA, A., PERIBANEZ-LOPEZ, M. A., SANCHES-ACEDO, C., BALCELLS, ROCAMORA, -, & SERRA-COBO, J. (1989): Distribution and faunal composition in north and northeast of Spain of some mites and ticks parasitic on *Chiroptera* (*Spinturnicidae, Macronyssidae, Ixodidae* and *Argasidae*). *Acarologia* **30**(4), 345-353.
- GERELL, R., & RYDELL, J. (2011): *Eptesicus nilssonii* (Keyserling & Blasius, 1839) – Nordfledermaus, 561-581. In: KRAPP, F. (Hrsg.): Die Fledermäuse Europas. Ein umfassendes Handbuch zur Biologie, Verbreitung und Bestimmung. AULA-Verlag. Wiebelsheim.
- GRULICH, I., & POVOLNY, D. (1955): Faunistisch-bionomische Übersicht der *Nycteribiidae* (*Diptera*) aus dem Gebiet der CSR. *Zool. Entomol. Listy* **4**, 111-134.
- HAITLINGER, R., & RUPRECHT, A. L. (1992): Parasitic arthropods (*Siphonaptera, Diptera, Acari*) of bats from western part of the Bialowieza Primeval Forest. *Nyctalus* (N. F.) **4**, 315-319.

- HEDDERGOTT, M., & CLAUSSEN, A. (2004): Nachweise von Fledermausfliegen aus dem Nationalpark Hainich in Thüringen (*Diptera: Calyptrata: Nycteribiidae*). Abh. Ber. Mus. Nat. Gotha **23**, 91-93.
- HŮRKA, K. (1963): Bat fleas (*Aphaniptera, Ischnopsyllidae*) of Czechoslovakia. II. Subgenus *Hexactenopsylla* Oud., subgenus *Nycteridopsylla* Oud., subgenus *Dinycteropsylla* Ioff. Acta Univ. Carolinae, Biologica, Vol. 1, 1-73.
- JAUNBAUERE, G., SALMANE, I., & SPUNGIS, V. (2008): Occurrence of bat ectoparasites in Latvia. Latvijas entomologs **45**, 38-42.
- KOCK, D. (1973): Über Nycteribiiden im deutschen Faunengebiet (*Ins.: Diptera*). Senckenbergiana biol. **54**, 343-352.
- (1999): Die Fledermausfliegen 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.
- KRAPP, F. (Hrsg., 2011): Die Fledermäuse Europas. Ein umfassendes Handbuch zur Biologie, Verbreitung und Bestimmung. AULA-Verlag. Wiebelsheim (1202 pp.).
- MORKEL, C. (1999): Zum Vorkommen von an Fledermäusen (*Chiroptera*) parasitierenden Bettwanzen der Gattung *Cimex* Linnaeus 1758 (*Heteroptera: Cimicidae*) in Hessen. Hessische Faun. Briefe **18**(2/3), 38-48.
- MÜLLER, J., & OHLENDORF, B. (1984): Erstnachweis von Fledermausfliegen (*Dipt., Nycteribiidae*) aus dem Harz, DDR-Bezirk Magdeburg. Nyctalus (N. F.) **2**, 81-84.
- RECKARDT, K., & KERTH, G. (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.
- ROER, H., & SCHÖBER, W. (2011): *Myotis daubentonii* (Leisler, 1819) – Wasserfledermaus, 257-280. In: KRAPP, F. (Hrsg.): Die Fledermäuse Europas. Ein umfassendes Handbuch zur Biologie, Verbreitung und Bestimmung. AULA-Verlag. Wiebelsheim.
- RUPP, D., ZAHN, A., & LUDWIG, P. (2004): Actual records of bat ectoparasites in Bavaria (Germany). Spixiana **27**(2), 185-190.
- SCHEFFLER, I. (2008): Untersuchungen zur Ektoparasitenfauna (*Siphonaptera: Ischnopsyllidae; Diptera: Nycteribiidae; Heteroptera: Cimicidae*) an Fledermäusen (Teil 3). Märk. Ent. Nachr. **10**(2), 241-248.
- (2009a): Ektoparasiten der Fledermäuse in Sommerquartieren in Brandenburg: Neue Funde seltener Arten. Nyctalus (N. F.) **14**, 126-136.
- (2009b): Ektoparasiten der Fledermäuse in Deutschland – neue Erkenntnisse zur Verbreitung, Ökologie und Bedeutung. Beitr. z. Jagd- u. Wildforsch. **34**, 193-207.
- (2010a): Ektoparasiten der Fledermäuse in Winterquartieren in Brandenburg. Märk. Ent. Nachr. **12**(1), 119-132.
- (2010b): Der Fledermausfloh *Ischnopsyllus variabilis* (Wagner, 1898), ein Modellorganismus für die Überlebensstrategie seltener Insektenarten. Nyctalus (N. F.) **15**, 28-35.
- , & RESSLER, R. (2005): Untersuchungen zur Ektoparasitenfauna (*Siphonaptera: Ischnopsyllidae; Diptera: Nycteribiidae*) an Fledermäusen in Brandenburg. Märk. Ent. Nachr. **7**(2), 123-132.
- , & HILLER, A. (2010): Zur Ektoparasitenfauna der Fledermäuse in Niedersachsen: Neue Funde am Iberg bei Bad Grund. Ibid. **15**, 309-317.
- , & - (2007): Untersuchungen zur Ektoparasitenfauna (*Siphonaptera: Ischnopsyllidae; Diptera: Nycteribiidae; Heteroptera: Cimicidae*) an Fledermäusen in Brandenburg (Teil 2). Ibid. **9**(1), 109-119.
- SCHMIDT, E. (1987): Nachweise von Acari bei Chiropteren im Bezirk Neubrandenburg (DDR). Angew. Parasitol. **28**, 103-107.
- STANYUKOVICH, M. (1997): Keys to the gamasid mites (*Acari, Parasitiformes, Mesostigmata, Macronyssoida et Laelaptoidea*) parasitizing bats (*Mammalia, Chiroptera*) from Russia and adjacent countries. Rudolst. Naturhist. Schr. **7**, 13-46.
- WALTER, G. (2004): Überblick zum Vorkommen und zur Biologie von Ektoparasiten (*Siphonaptera; Nycteribiidae, Calliphoridae*) bei Fledermäusen in Deutschland. Nyctalus (N. F.) **9**, 460-476.
- , & KOCK, D. (1994): Verbreitung und Wirtsarten der Fledermausflöhe Deutschlands (*Insecta: Siphonaptera: Ischnopsyllidae*). Senckenbergiana biol. **74**(1/2), 103-125.
- , & RACKOW, W. (2007): Außergewöhnlicher Befall einer Nordfledermaus, *Eptesicus nilssonii*, mit der Lederzecke, *Argas vespertilionis* (*Argasidae*). Nyctalus (N. F.) **12**, 372-378.