

Moostierchen und Wasserflöhe – besondere Funde im Fledermauskot

Von IRMHILD WOLZ, Neunkirchen/Brand

Mit 4 Abbildungen

Abstract

Bryozoa and *Cladocera* – special findings in the feces of bats

After analysing more than 4000 fecal pellets from several European bat species, some structures were found, determined to be hibernating stages of *Bryozoa* and *Cladocera*. These stages are found regularly only in the excrements of trawling bats as *Myotis daubentonii* and *Myotis dasycneme*. *Bryozoa* statoblasts were found in 3,6 % of Daubenton's bats' pellets and in 3,8 % of the crumbs from Pond bats. Ephippia of *Cladocera* were only found in the feces of Daubenton's bats. These structures cover the water surface in large numbers and are taken up by the hunting bats occasionally.

Zusammenfassung

Bei der Analyse von mehr als 4000 Kotpellets verschiedener europäischer Fledermausarten fanden sich vereinzelt Gebilde, die sich als Überwinterungsstadien der Moostierchen (*Bryozoa*) und der Wasserflöhe (*Cladocera*) erwiesen. Nur im Kot von Fledermausarten, die Wasseroberflächen bejagen, traten diese Funde regelmäßig auf. So wurden die Statoblasten der Moostierchen in 3,8 % der Pellets von *Myotis dasycneme* sowie in 3,6 % der Kotkrümel von *Myotis daubentonii* gefunden. Die Dauereier (Ephippien) der Wasserflöhe fanden sich zusätzlich in 5,8 % der Pellets von Wasserfledermäusen. Die auf der Wasseroberfläche in großer Zahl schwimmenden Fortpflanzungsstadien dieser beiden Tiergruppen werden von den Fledermäusen beim Beutefang mit verschluckt.

Keywords

Bryozoa (*Plumatella repens*), *Cladocera* (*Ceriodaphnia*, *Simocephalus*, *Daphnia*). Bat feces, especially from *Myotis daubentonii* and *Myotis dasycneme*.

1 Einleitung

Die Beutespektren insektivorer Fledermäuse lassen sich aus den Kotproben dieser Tiere ermitteln, da die Chitinbestandteile der Fledermausbeute durch Zerkauen zwar mechanisch zerkleinert, von der Magensäure aber

nicht zersetzt werden. Die Kotkrümel von Fledermäusen bestehen daher aus dicht gepackten, mehr oder weniger gründlich zerkleinerten Resten von Insekten und anderen Arthropoden wie zum Beispiel Spinnen, Weberknechten oder Hundertfüßern. Auch Pflanzenreste sind im Fledermauskot oft gut erhalten und ermöglichen hin und wieder Rückschlüsse auf die Jagdweise einzelner Fledermausarten (WOLZ 1992). Bei der Analyse von Fledermauskot stößt man auch auf Fragmente, die zu keiner der bekannten Beutetiergruppen zu gehören scheinen und die nicht einmal sicher dem Pflanzen- oder Tierreich zugeordnet werden können. Die Klärung solcher Funde eröffnet teilweise überraschende Einblicke in die Lebensweise der Fledermäuse.

2 Material und Methode

2.1 Material

Um die Beutespektren verschiedener Fledermausarten zu ermitteln, wurden in den letzten Jahren mehr als 4000 Kotkrümel von 32 europäischen Fledermausarten analysiert. Ein großer Teil dieses Materials stammte aus Griechenland, andere Kotproben wurden in Bayern im Steigerwald und in der Oberpfalz, in Baden-Württemberg in Ettenheim bei Freiburg, bei Zossen in Brandenburg und an anderen Fledermausfundorten gesammelt. Die Kotproben der Wasserfledermäuse (*Myotis daubentonii*) stammten aus Kohlberg in Bayern (260 Pellets) und Schleswig-Holstein (14 Pellets), die Kotkrümel der Teichfledermaus (*Myotis dasycneme*) aus Müggenburg/Wismar (38 Pellets) und aus Aschwarden/Osterholz in der Wesermarsch (14 Pellets).

2.2 Methode

Jedes Pellet wird über Nacht in 10 ml Wasser eingeweicht, um die umgebende Schleimhülle zu lockern und die eingeschlossenen Fragmente leichter zugänglich zu machen. Anschließend wird die aufgeweichte Probe unter dem Binokular (Vergrößerung 25 bis 40fach) zerzupft und die zur Bestimmung der Beutetiere brauchbaren Bruchstücke gesammelt. Gleichzeitig wird bei der Bearbeitung der einzelnen Pellets für jeden Kotkrümel ein Analyseprotokoll erstellt, welches gewährleistet, dass keine Fragmente übersehen oder vergessen werden. Diese Protokolle ermöglichen es auch nach Jahren, Korrekturen am Beutespektrum vorzunehmen, wenn zum Beispiel unbekannte Bruchstücke aufgrund weiterer Funde nachträglich noch bestimmten Beutetieren zugeordnet werden können.

Kleine, dünne Fragmente werden in Polyvinyl-Lactophenol eingebettet. Fotos dieser Bruchstücke werden mittels Mikroskop und Fototubus angefertigt (in der Regel mit 40facher, in wenigen Ausnahmen mit 100facher Vergrößerung).

3 Ergebnisse

3.1 *Bryozoa* (Moostierchen)

Eine auffällige Struktur, die zunächst nicht zugeordnet werden konnte, tauchte zum ersten Mal im Kot einer Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*) aus Zossen in Brandenburg auf, der am 14./15. Aug. 1997 gesammelt wurde (Abb. 1). Weiterhin fanden sich einzelne dieser Bildungen in zwei Kotproben von Bechsteinfledermäusen (*Myotis bechsteinii*) aus dem Schnaittenbacher Forst (4. Okt. 1998) in Bayern. Erst die Kotanalyse bei Fledermausarten, die ihre Beute von der Wasseroberfläche absammeln (sog. „trawling bats“), erbrachte häufigere Funde der rundovalen Struktur mit definierter Form und einem Ring winziger Kammern im Außenbereich. So fanden sich solche Gebilde in zehn Pellets der 274 analysierten Kotkrümel von *Myotis daubentonii* (entspricht 3,6 %) sowie in je einem Pellet der beiden Fundorte der Teichfledermäuse (*Myotis dasycneme*, entspricht 3,8 %). Es zeigte sich, dass es sich bei diesen Strukturen um Statoblasten von Moostierchen (Stamm *Tentaculata*, Klasse *Bryozoa*) han-

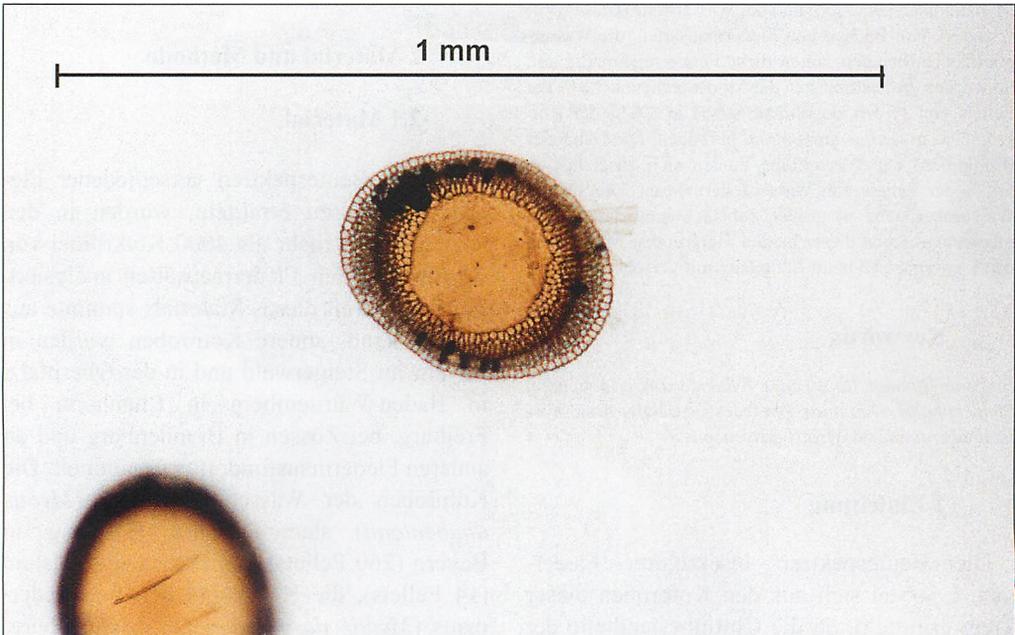


Abb. 1. Flottoblast eines Moostierchens der Gattung *Plumatella* aus dem Kot einer Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*) aus Zossen (Brandenburg), 14./15. Aug. 1997. Alle Aufn.: Dr. I. Wolz.



Abb. 2. In großer Zahl schwimmen Flottoblasten der Moostierchen auf der Wasseroberfläche vieler stehender Gewässer und können so von Wasser- oder Teichfledermäusen beim Jagen mit verschluckt werden.

delt, die an der Wasseroberfläche von kleinen Tümpeln und Teichen treiben.

Unsere einheimischen *Bryozoa* sind stockbildende Organismen, deren Einzelindividuen sich jedoch bis zu einem gewissen Grad auch unabhängig voneinander verhalten können. Die im Süßwasser lebenden Arten pflanzen sich in erster Linie durch Dauerstadien, die Statoblasten, fort. Die meisten Arten besitzen zwei Typen dieser Dauerstadien, die festsitzenden Sessoblasten und die schwimmfähigen Flottoblasten, die einen Ring luftgefüllter Kammern tragen. Aus diesen beiden Fortpflanzungsprodukten entstehen durch Knospung die neuen Moostierchen-Kolonien. Sinken im Herbst die Temperaturen, so sterben die Moostierchen normalerweise ab und hinterlassen weitere Statoblasten. Aus den überwinterten Dauerkeimen bilden sich im Frühjahr neue Kolonien (TROYER-MILDNER & MILDNER 1987).

Die Ausbildung der Statoblasten ist das Hauptmerkmal für die Bestimmung der Süß-

wasser-Bryozoen. Die im Fledermauskot gefundenen Dauerstadien sind vermutlich der Art *Plumatella repens* zuzurechnen (BRAUER 1909, TROYER-MILDNER & MILDNER 2005). Diese Art ist weit verbreitet und gilt als häufigste der einheimischen Spezies.

Süßwasser-Bryozoen kommen sowohl in stehenden als auch in fließenden Gewässern vor. Die meisten Arten bevorzugen als Lebensraum die Uferzonen, wo sie genug Substrat zum Anheften vorfinden. Die Verbreitung der Moostierchen wird vorwiegend durch die Statoblasten bestimmt. Vor allem die Flottoblasten können weite Strecken sowohl im Wasser als auch in der Luft überwinden (TROYER-MILDNER & MILDNER 1987).

Beim Abkeschern der mit Kleinmaterial überzogenen Wasseroberfläche eines kleinen Baggersees im Bereich des windabgewandten Ufers zeigte sich, dass dieser Belag der Wasseroberfläche Tausende von aufschwimmenden Statoblasten enthält (Abb. 2).



Abb. 3. Neben den Flottoblasten der Moostierchen schwimmen auch die Dauereier verschiedener Wasserfloharten in riesiger Zahl auf den Wasseroberflächen und bilden dort einen dünnen Belag auf den windabgewandten Seiten von stehenden Gewässern.

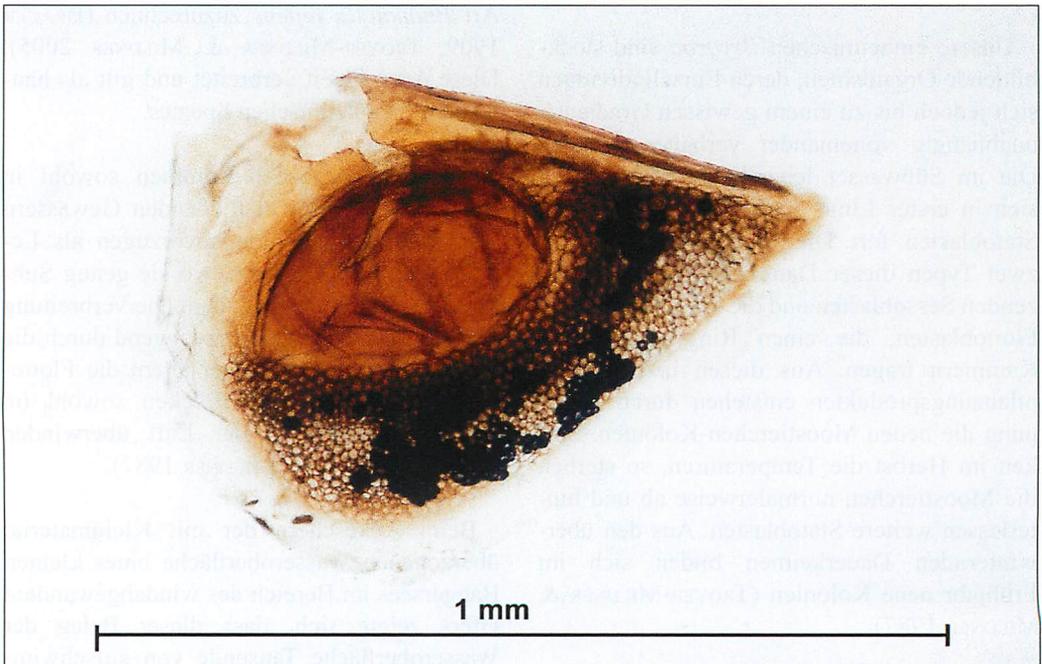


Abb. 4. Ephippium eines Wasserfloh mit nur einem Ei aus dem Kot einer Wasserfledermaus (*Myotis daubentonii*), Kohlberg, 22. Okt. 2006.

3.2 Cladocera (Wasserflöhe)

Neben unzähligen Flottoblasten der Moostierchen fanden sich auf der Wasseroberfläche verschiedener Tümpel im Jagdgebiet von *Myotis daubentonii* zahlreiche weitere Bildungen, die einen oder zwei „Kerne“ enthielten und ebenfalls wie pflanzliches Material wirkten (Abb. 3). Auch diese „Samen“ fanden sich im Kot der Wasserfledermäuse wieder. 15 der insgesamt 260 analysierten Kotkrümel aus der Oberpfalz (5,8 %) enthielten diese Gebilde. Vor allem in einer Probe vom 6. Okt. 2009 (30 Pellets) waren sie relativ häufig zu finden: zwölf Kotkrümel (entspricht 40 % der Pellets) enthielten diese Gebilde (Abb. 4). Es zeigte sich, dass es sich um die Dauereikapseln (Ephippien) von Wasserflöhen verschiedener Gattungen handelt, die ebenfalls in großer Zahl an der Wasseroberfläche treiben. Bei der Jagd der Wasserfledermäuse werden sie von diesen mit der Beute verschluckt und gelangen durch den Magen/Darm-Trakt in den Kot der Fledermäuse.

Die meisten Wasserfloharten überwintern in diesem Dauereistadium, das gebildet wird, wenn sich die Lebensbedingungen für die Wasserflöhe zum Beispiel durch Sauerstoffmangel oder Kälte verschlechtern. Entsprechend massenhaft tauchen diese Bildungen im Herbst und Winter bis weit in das Frühjahr hinein auf den Wasseroberflächen auf (ENGELHARDT 2008). Die Ephippien enthalten teilweise nur ein Ei (zum Beispiel bei den Gattungen *Ceriodaphnia* und *Simocephalus*), teilweise auch zwei Eier (zum Beispiel bei der Gattung *Daphnia*). Sie sind sehr widerstandsfähig und vertragen sowohl Frost als auch Austrocknung. Im Frühjahr schlüpfen daraus junge Weibchen (BROHMER 1984, SAUER 1995).

4 Diskussion

Im Rahmen zahlreicher ökologischer Untersuchungen an Fledermäusen wurden in den letzten Jahrzehnten auch deren Beutespektren mit Hilfe von Kotanalysen ermittelt. Statoblasten von Moostierchen und Dauereier von verschiedenen Wasserfloharten im Kot von

Fledermäusen wurden jedoch bislang nicht erwähnt, weil diese Strukturen entweder übersehen wurden oder die Statoblasten und Ephippien nicht als solche erkannt, sondern eventuell als Pflanzenreste registriert wurden.

Im Kot von Fledermäusen, die in der Luft jagen oder die Beutetiere von Substrat oder dem Boden absammeln, wurden Statoblasten nur in sehr seltenen Fällen gefunden (in drei von mehr als 4000 Pellets), und zwar bei den Fledermausarten *Barbastella barbastellus* aus Zossen in Brandenburg und *Myotis bechsteinii* aus dem Schnaittenbacher Forst in Bayern. Es besteht die Möglichkeit, dass die beiden Fledermausarten diese Dauerstadien in der Luft durch Zufall beim Fang anderer Beute als „Luftplankton“ mit aufgenommen haben. Es ist jedoch wahrscheinlicher, dass sie diese Fortpflanzungsstadien beim Trinken von der Wasseroberfläche mit verschluckt haben. Viele Fledermausarten fliegen zum Trinken dicht über der Wasseroberfläche und nehmen durch kurzes Eintauchen mit dem geöffneten Maul das benötigte Wasser auf (GEBHARD 1997).

Dass Statoblasten und Ephippien in größerer Zahl für Fledermäuse an der Wasseroberfläche erreichbar sind, zeigten die Kescherfänge an beliebig ausgewählten Gewässern. Die vermehrten Funde dieser Strukturen im Kot der Fledermausarten, die sich auf die Jagd von Beute direkt auf oder unter der Wasseroberfläche spezialisiert haben, sind daher nicht überraschend. Dies sind in Europa die Teichfledermäuse (Statoblastenfunde in 3,8 % aller analysierten Pellets) und die Wasserfledermäuse (Statoblastenfunde in 3,6 % der untersuchten Kotkrümel, Ephippienfunde in 5,8 % der Pellets aus der Oberpfalz). Bruchstücke von Dauereiern der Wasserflöhe bzw. ganze Ephippien tauchten bisher nur im Kot der Wasserfledermäuse auf.

Bei der Ermittlung von Beutespektren aus Kotproben kann es also durchaus lohnend sein, neben den Chitinbruchstücken der Insekten und anderer Arthropoden auch die oft eher unscheinbaren Strukturen im Kotmaterial zu

beachten. Diese können ebenfalls Aufschlüsse über die Jagdstrategie der untersuchten Fledermausarten geben.

Danksagung

Allen Personen, die mir Kotmaterial verschiedener Fledermausarten zur Verfügung gestellt haben, möchte ich ganz herzlich danken: Herrn Prof. Dr. OTTO VON HELVERSEN und vielen Studenten des Instituts für Zoologie II der Universität Erlangen, die mir mehr als zehn Jahre lang Kotproben griechischer Fledermausarten von den Exkursionen des Instituts mitbrachten, Herrn BAUER aus Kohlberg, der mich regelmäßig mit dem Kot von Wasserfledermäusen aus der Oberpfalz versorgte, Herrn Dr. SOMMER und Herrn TSCHIKORE für Kotproben der Teichfledermäuse sowie weiteren Fledermauskundlern, die für mich Material an verschiedenen Fledermausfundorten in Deutschland sammelten.

Schrifttum

- BRAUER, A. (1909): Die Süßwasserfauna Deutschlands. Heft 19. Gustav Fischer Verlag. Jena, 49-58.
- BROHMER, P. (1984): Fauna von Deutschland. 16. Aufl. Verlag Quelle u. Meyer. Heidelberg.
- ENGELHARDT, W. (2008): Was lebt in Tümpel, Bach und Weiher? Kosmos Naturführer. Franckh-Kosmos-Verlag. Stuttgart.
- GEBHARD, J. (1997): Fledermäuse. Birkhäuser Verlag. Basel, Boston, Berlin.
- SAUER, F. (1995): Tiere und Pflanzen im Wassertropfen. 3. Aufl. Fauna-Verlag Karlsfeld.
- TROYER-MILDNER, J., & MILDNER, P. (1987): Beitrag zur Kenntnis der Moostierchen (*Tentaculata: Bryozoa*) Kärntens. *Carinthia II*, 177 / 97. Jahrg. Klagenfurt, 131-144.
- , & - (2005): Die Bryozoensammlung des Landesmuseums Kärnten. *Jahrb. d. Landesmus. Kärnten*, Klagenfurt 2005, 481-496.
- WOLZ, I. (1992): Zur Ökologie der Bechsteinfledermaus *Myotis bechsteini* (Kuhl 1818) (*Mammalia: Chiroptera*). Diss., Friedrich-Alexander-Univ. Erlangen.