

## Zur Bedeutung von Mücken (Culiciden und Chironomiden) als Nahrung für die Kleinhufeisennase (*Rhinolophus hipposideros*)

Von ARZU ANGELA KAYIKÇIOĞLU und ANDREAS ZAHN, München

Mit 2 Abbildungen

### Einleitung

Stechmücken (Culiciden) scheinen aufgrund ihrer geringen Größe als Nahrung für viele Fledermausarten nur eine geringe Rolle zu spielen. Im Kot der Kleinhufeisennase (*Rhinolophus hipposideros*) ließen sich jedoch Überreste dieser Beutetiergruppe nachweisen (WEINER & ZAHN 2000).

Auf der Herreninsel im Chiemsee (Oberbayern) ist seit langem eine Kolonie der Kleinhufeisennase bekannt. Die etwa 230 ha große Insel (Abb.1) ist der Hauptlebensraum dieser derzeit größten bayerischen Kolonie der Kleinhufeisennase (KAYIKÇIOĞLU 2002). Stechmücken sind hier in manchen Jahren, in Abhängigkeit von den Niederschlägen und dem Wasserstand des Chiemsees, überaus häufig und stellen dann selbst tagsüber eine

erhebliche Belästigung der Touristen sowie der auf der Insel beschäftigten Personen dar. Aufgrund der Bedeutung des Chiemsee für den Tourismus wurden die Mücken aufgrund ihrer hohen Populationsdichte in den Jahren 2000 (Juli bis August) und 2001 (Juli) durch den Einsatz von BTI (*Bacillus thuringiensis israelensis*) auf der Insel und an den Uferzonen des Sees bekämpft (Landratsamt Rosenheim, briefliche Mitteilung). An den Uferzonen des Sees fand die Bekämpfung auch zusätzlich in den Jahren 1996, 1997 und 1998 statt. BTI hemmt gezielt die Entwicklung von Stech- und Zuckmücken (Culiciden und Chironomiden) und scheint für andere Organismen weitgehend harmlos zu sein (IGLTHALER 1999). Stellen Stech- und Zuckmücken jedoch einen wichtigen Nahrungsbestandteil für Insektenfresser wie die



Abb. 1. Herreninsel. Blick vom Nordteil in Richtung Süden. Aufn.: A. A. KAYIKÇIOĞLU

Kleinhufeisennase dar, kann selbst der Einsatz eines ungiftigen Mittels wie BTI für die Bestände dieser Arten negative Auswirkungen haben. Die Mückenbekämpfung auf Herrenchiemsee wird daher heftig diskutiert, zumal die Insel, nicht zuletzt aufgrund des Vorkommens der Kleinhufeisennase, als FFH-Gebiet besonderen Schutz genießt.

In der vorliegenden Arbeit wird versucht, die Bedeutung von Stech- und Zuckmücken im Kot der Kleinhufeisennase genauer einzugrenzen.

### Methoden

Von Anfang Mai bis Mitte September 2001 wurde alle zwei Wochen im Quartier der Wochenstube (Königsschloß) auf ausgelegtem Zeitungspapier frischer Kot gesammelt. Aus jeder Kotprobe wurden 50 Pellets (insgesamt 400) untersucht. Jeder Kotballen wurde über Nacht in Wasser aufgeweicht und anschließend mit Präpariernadeln und Uhrmacherpinzette unter einem Binokular (20 oder 40fache Vergrößerung) vorsichtig ausgebreitet. Taxonomisch verwertbare Fragmente wurden auf Objektträgern mit klarem Nagellack dauerhaft fixiert. Zur Unterscheidung zwischen Culiciden, Chironomiden und übrigen Dipteren wurden auch Musterpräparate aus der Sammlung von I. WOLZ verwendet. Die Bestimmung der Fragmente erfolgte nach BROHMER (1988), HAUPT & HAUPT (1998), WOLZ (1993), MCANEY et al. (1991), WHITAKER (1989). Die Auswertung der Kotanalysen beschränkte sich auf die Dipteren. Zur Identifikation von Tipuliden und insbesondere von Mücken und Zuckmücken wurde auf folgende Merkmale geachtet: Wirtelige Antennenglieder, das peitschenförmig verlängerte Endglied des Maxillartasters, verschieden große Halteren, die typisch schwarz ovalen und großen Tipulideneier sowie lange und dünne Beinabschnitte. Die wirteligen Antennenglieder sind bei Zuckmücken voneinander abgesetzt und bei Stechmücken nicht abgesetzt. Anhand der dunklen Färbung an den Gelenken, besonders am Übergang von Tarsus zu Tibia, konnten die Beine von Chironomiden von denen der Culiciden unterschieden werden. Einige fragliche Bestandteile wurden von I. WOLZ nachbestimmt.

In einem Vorversuch wurden einem Labortier der Spezies *Rhinolophus rouxi*, einer verwandten und hinsichtlich der Körpergröße vergleichbaren Art, mit einer Pinzette 50 Stech- und Zuckmücken zusammen mit Mehlwürmern verfüttert. Der auf Zeitungspapier gesammelte Kot wurde nach Mückenresten untersucht.

### Ergebnisse

#### Vorversuche an *Rhinolophus rouxi*

Die angefallenen 17 Kotballen des Versuchstieres wurden untersucht und in vier Proben Reste der 50 verfütterten Nematoceren (Mücken und Zuckmücken) entdeckt. Darunter befanden sich intakte und zerbissene Halteren (Schwingkölbchen), einige Beinbruchstücke und jeweils 1–3 Glieder der wirtelig behaarten Antennen. Flügel oder nur Fetzen davon wurden nicht gefunden. Aufgrund der Anzahl der Halteren (4 + 3 unsichere) kann man auf wenigstens 2 bis maximal 7 gefressenen Individuen schließen. Da der charakteristische Übergang von Tibia zu Tarsus fehlte, konnte eine Bestimmung anhand der Beine nicht durchgeführt werden; dafür wiesen die sowohl abgesetzten als auch nicht abgesetzten Antennenglieder auf die verzehrten Culiciden und Chironomiden hin, doch gaben diese Bruchstücke keine Hinweise auf weitere verzehrte Individuen.

#### Kotproben von der Herreninsel

Dipterenreste wurden in 68,7% der untersuchten Kotballen gefunden, mit einer Häufung in den Monaten Ende Mai bis Juni. Allerdings ließen sich nur wenige Fragmente dieser Ordnung genauer bestimmen. Immerhin ließen sich in 26,0% aller Pellets Schnaken, in 26,7% Stechmücken sowie in 17,5% Zuckmücken nachweisen.

Die Verteilung der Nachweise über den Untersuchungszeitraum ergab bei den 3 Gruppen niedrige Werte Anfang Mai. Danach schwankte der Anteil von Kotballen mit Chironomiden stärker als die Anteile von Culiciden, Mitte Juli wurde hier das Minimum (6%) erreicht (Abb. 2). In diesem Monat erfolgte auch der BTI-Einsatz.

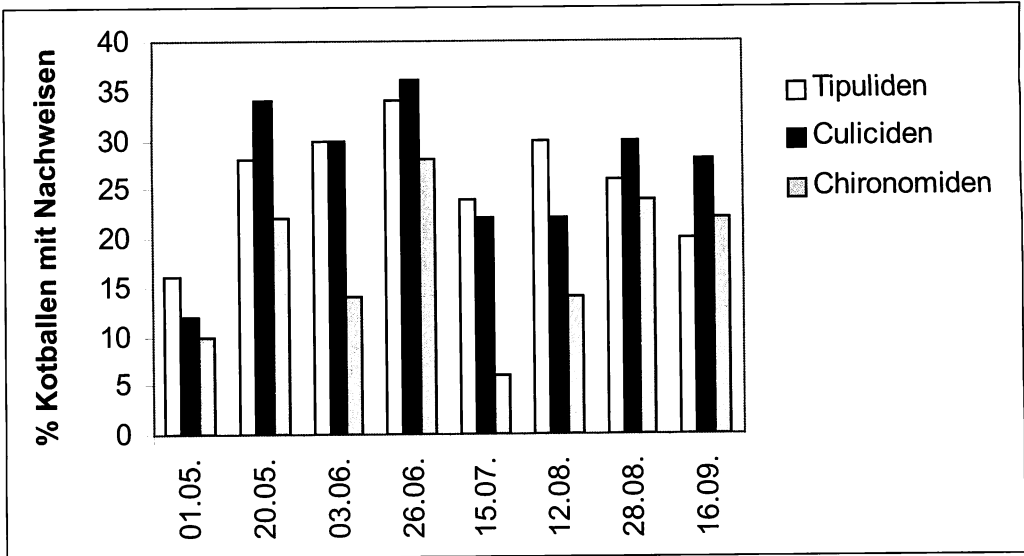


Abb. 2. Kotballen mit Nachweisen von Tipuliden-, Culiciden- und Chironomidenresten im Verlauf des Untersuchungszeitraums

Die Nachweishäufigkeit von Culiciden lag ab Ende Mai bei 22 - 36% der Kotballen (Abb. 2), wobei auch hier in den Monaten nach der Mückenbekämpfung (Juli/August) die Werte vergleichsweise niedrig lagen. Bei der am 26.VI.2001 genommen Kotprobe wurden bei allen drei Beutetiergruppen die höchsten Werte erreicht: Tipuliden konnten in 34%, Culiciden in 36% und Chironomiden in 28% der Kotballen nachgewiesen werden.

### Diskussion

Stech- und Zuckmücken werden offensichtlich regelmäßig und häufig von der Kleinhufeisennase gefressen und bilden somit wichtige Bestandteile der Nahrung. Die festgestellten Anteile von Culiciden und Chironomiden entsprechen etwa den Befunden von WEINER & ZAHN (2000), die Kotproben derselben Kolonie aus dem Jahr 1997 analysierten, allerdings ohne auf die Unterschiede zwischen den Monaten einzugehen. Insgesamt ist der Anteil gefressener Nematoceren höher als in Irland (MCANEY & FAIRLEY 1988a). Sie geben für große Nematoceren (*Tipulidae* und *Anisopodidae*) 24,3% und für kleine Nematoceren (*Chironomidae* und *Culicidae* sowie *Ceratopogonidae* und *Psychodidae*) 13,4% an. BECK et al. (1989) fanden mit 37,9% hingegen einen ebenfalls recht hohen Anteil an Nematoceren.

Die Interpretation der Ergebnisse ist allerdings schwierig, wenn es darum geht, die Bedeutung dieser Beutetiere für die Kleinhufeisennase abzuschätzen. Die Insekten werden zerkaut und verdaut und liegen folglich im Kot nur bruchstückhaft vor (BECK 1995). Die Kleinhufeisennasen bearbeiten dabei ihre Beute besonders stark (WOLZ, mdl.). Gerade die Unterscheidung von Stechmücken (*Culicidae*) und Zuckmücken (*Chironomidae*) fällt aufgrund der wenigen taxonomischen Unterscheidungsmerkmale schwer.

Durch den Vorversuch konnte gezeigt werden, daß sich kleine, weiche Insekten wie Mücken und Zuckmücken nur zu einem Bruchteil in den nach der Fütterung abgegebenen Kotballen nachweisen lassen und daß die Zahl der aufgenommen Individuen bei der Kotanalyse bei weitem unterschätzt wird.

Berücksichtigt man die Schwierigkeit des Nachweises, erscheinen die festgestellten Anteile von Stech- und Zuckmücken im Kot der Kolonie als eher hoch. Allerdings bestand 2001 auf der Insel ein ausgesprochen reiches Angebot an Stechmücken. Daß diese Beutetiere unter diesen Umständen gefressen werden, ist zu erwarten, selbst wenn ihr Fang aufgrund der geringen Körpergröße vielleicht nicht sehr lohnend ist. Der Rückgang der Nachweise im

Kot im Juli (BTI Einsatz) deutet darauf hin, daß sich ein verringertes Mückenangebot tatsächlich in der Nahrungszusammensetzung widerspiegelt. Dennoch bleibt unklar, ob die Hufeisennasen auf diese Beutetiere angewiesen sind oder ob sie beim Fehlen eines guten Mückenangebots problemlos auf andere Nahrung ausweichen können. Die Kolonie auf der Herreninsel ist in den letzten Jahren von 12 auf rund 70 Adulte angewachsen, wohl weil der Bestand nach dem Rückgang der Art in den 1960er Jahren weit unter die Kapazitätsgrenze des Ökosystem gesunken war (RUDOLPH et al. 2001, ZAHN & WEINER 2004). 1953 betrug die Koloniegröße noch rund 200 Tiere (ISSEL et al. 1977). Es ist nicht auszuschließen, daß bei einer regelmäßigen Mückenbekämpfung, die ja nicht nur Stechmücken, sondern auch Zuckmücken trifft, die Nahrungsgrundlage im Schnitt geschmälert wird, weil „Mückenmastjahre“ entfallen. Dies kann dazu führen, daß die Kapazitätsgrenze des Ökosystems früher erreicht wird, also im Endeffekt die Populationsdichte der Kleinhufeisennase im Umfeld des Chiemsees geringer ist, als es ohne Mückenbekämpfung zu erwarten wäre.

Letztendlich könnte nur der Vergleich der Wachstumsraten der Jungtiere in Jahren mit reichem und dürftigen Mückenangebot in Verbindung mit Nahrungsanalysen genauere Auskunft darüber geben, ob die Population der Kleinhufeisennase am Chiemsee vom Auftreten dieser Beutetiere wesentlich beeinflusst wird. Wird der BTI Einsatz weiterhin genehmigt, muß die Bestandsentwicklung der Kolonie aufmerksam analysiert werden: Verringert sind die Wachstumsrate der Kolonie in den nächsten Jahren erheblich, so daß sich eine Bestandsobergrenze deutlich unterhalb des von ISSEL et al. (1977) festgestellten Bestandes von 200 Tieren abzeichnet, sollte sicherheitshalber auf eine weitere Mückenbekämpfung verzichtet werden. Vorläufig sollte BTI auf der Herreninsel allenfalls ab möglichst hohen Schwellenwerten und lokal begrenzt zum Einsatz kommen, wobei durch die Wahl der Einsatzorte sicherzustellen ist, daß nur Stechmücken betroffen sind und eine Abnahme der Zuckmücken weitgehend ausgeschlossen werden kann.

## D a n k s a g u n g

Wir danken BERND ULRICH RUDOLPH für die kritische Durchsicht des Manuskriptes.

## Z u s a m m e n f a s s u n g

Im Kot einer Kolonie von Kleinhufeisennasen (*Rhinolophus hipposideros*), die auf der „Herreninsel“ im Chiemsee (Oberbayern, Deutschland) vorkommt, wurden regelmäßig Beutetiere aus den Familien Zuckmücken (*Chironomidae*) und Stechmücken (*Culicidae*) gefunden. 17,5 % der Kotpillen enthielten *Chironomidae*, 26,7 % *Culicidae*. Aber, von 50 *Chironomidae* und *Culicidae*, die von einem Exemplar der nahe verwandten Art *Rhinolophus rouxi* im Labor verzehrt wurden, konnten später nur 2-7 Individuen im Kot identifiziert werden. Aus diesem Grund dürften diese Beutetiergruppen eine wichtigere Rolle in der Ernährung von *Rh. hipposideros* spielen, als dies nach Kotuntersuchungen erkennbar wird.

## S u m m a r y

**The role of diptera (*Culicidae* and *Chironomidae*) in the diet of the lesser horseshoe bat (*Rhinolophus hipposideros*)**

*Chironomidae* and *Culicidae* were regularly found in faeces of a *Rhinolophus hipposideros* colony on the island "Herreninsel" in lake Chiemsee, Upper Bavaria, Germany. *Chironomidae* were found in 17,5 % of the pellets and *Culicidae* in 26,7%. From 50 *Chironomidae* and *Culicidae* fed to an individual of the related species *Rh. rouxi* in the laboratory only remains of 2 – 7 Individuals were subsequently identified in the droppings. Therefore these prey species may play a more important role in the diet of *Rh. hipposideros* as indicated by faecal analyses.

## S c h r i f t t u m

- BECK, A. (1995): Faecal analyses of european bat species. *Myotis* **32-33**, 109-119.
- , STUTZ, H. B., & ZISWILER, V. (1989): Das Beutespektrum der Kleinen Hufeisennase *Rhinolophus hipposideros* (Bechstein, 1800) (*Mammalia, Chiroptera*). *Revue suisse Zool.* **96**, 643-650.
- BROHMER, P. (1988): Fauna von Deutschland. Quelle & Meyer. Wiesbaden.
- HAUPT, J., & HAUPT, H. (1998): Fliegen und Mücken, Beobachtung, Lebensweise. Naturbuch-Verlag. Augsburg.
- IGLTHALER, D. (1999): Die Auswirkungen von *Bacillus thuringiensis israelensis* auf Nicht-Ziel-Organismen; Eine Zusammenfassung und Auswertung bisher durchgeführter Untersuchungen. Zulassungsarbeit an der Ludwig-Maximilians-Universität München (91 pp.).
- ISSEL B., ISSEL W., & MASTALLER, M. (1977): Zur Verbreitung und Lebensweise der Fledermäuse in Bayern. *Myotis* **15**, 19-97.
- KAYIKÇIOĞLU, A. (2002): Verhaltensökologische Untersuchungen an der Kleinen Hufeisennase (*Rhinolophus hipposideros*) – Quartiernutzung, Jagdverhalten und Nahrungsanalyse. Diplomarbeit an der Universität München.

- MCANEY, C. M., & FAIRLEY, J. S. (1989 a): Analysis of the diet of the lesser horseshoe bat *Rhinolophus hipposideros* in the West of Ireland. *J. Zool.* **217**, 491-498.
- MCANEY, K. (1991): The analyses of Bat Droppings. Occasional Publications of the Mammal Society, London, Nr.14 (48 pp.).
- RUDOLPH, B.U., HAMMER, M., & ZAHN, A. (2001): Das Forschungsvorhaben „Bestandsentwicklung und Schutz der Fledermäuse in Bayern“. *Schr.R. BayLFU* **156**, 241-268
- WEINER, P., & ZAHN, A. (2001): Roosting ecology, population development, emergence behaviour and diet of a colony of *R. hipposideros* (*Chiroptera: Rhinolophidae*) in Bavaria, p. 231-242. In: WOLOSZYN, B.W. (Ed): Proceedings of the VIIIth EBRS Vol.1, Approaches to Biogeography and Ecology of Bats.
- WHITAKER, J. O. (1989): Food habits analyses of insectivorous bats. In: KUNZ, T.H. (Ed.): Ecological and behavioral methods for the study of bats. Smithsonian Institution Press, Washington, London, p. 171-189.
- WOLZ, I. (1993): Untersuchungen zur Nachweisbarkeit von Beutetierfragmenten im Kot von *Myotis bechsteini* (Kuhl, 1818). *Myotis* **31**, 5-25
- ZAHN, A., & WEINER, P. (2004): Kleine Hufeisennase (*Rhinolophus hipposideros*), p. 111-126. In: Fledermäuse in Bayern. Bayerisches Landesamt für Umweltschutz (Hrsg). Verlag Eugen Ulmer. Stuttgart.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Nyctalus – Internationale Fledermaus-Fachzeitschrift](#)

Jahr/Year: 2005

Band/Volume: [NF\\_10](#)

Autor(en)/Author(s): Kayikcioglu Arzu Angela, Zahn Andreas

Artikel/Article: [Zur Bedeutung von Mücken \(Culiciden und Chironomiden\) als Nahrung für die Kleinhufeisennase \(Rhinolophus hipposideros\) 71-75](#)