

Untersuchungen zum Nahrungsspektrum der Kleinen Bartfledermaus (*Myotis mystacinus*)

Von UTE RINDLE, Billenhausen, und ANDREAS ZAHN, Waldkraiburg

Mit 1 Abbildung

1. Einleitung

Angaben zur Biologie und Lebensweise der Kleinen Bartfledermaus (*Myotis mystacinus*) finden sich in zahlreichen Veröffentlichungen (MAIER 1994, NYHOLM 1965, TAAKE 1984, SCHMINKE 1992, STIEFEL 1988, ZAHN & KRÜGER-BARVELS 1996). Doch über ihr Nahrungsspektrum ist wenig bekannt. BECK (1995) und TAAKE (1992) geben *Diptera*, *Arachnida* und *Lepidoptera* als wichtigste Beutetiergruppen an. Allgemein gilt die Kleine Bartfledermaus als flexibler, wenig spezialisierter Jäger, der in den verschiedensten Jagdhabitaten wie Wäldern, Gärten, Weihern und Bächen angetroffen wird (SCHMINKE 1992, ZAHN & KRÜGER-BARVELS 1996, ZAHN & MAIER 1997, TAAKE 1984, SCHÖBER & GRIMMBERGER 1987), so daß die Nutzung eines reichen Nahrungsspektrums zu erwarten ist.

In vorliegender Studie wurde bei zwei Kolonien der Kleinen Bartfledermaus die Nahrungszusammensetzung im Verlauf eines Sommerhalbjahres untersucht.

2. Untersuchungsgebiet und Methoden

Beide Wochenstuben befanden sich im Rosenheimer Becken (Oberbayern). Kolonie 1 bewohnte den Dachstuhl einer Hofkapelle. Die rund 100 Tiere hielten sich meist zwischen dem Dachblech und den darunterliegenden Brettern auf. Frischer Kot fand sich stets unterhalb des

Dachüberstandes am Eingang der Kapelle. Kolonie 2 siedelte hinter den südseitigen Windbrettern der Hausgiebel zweier hintereinander stehenden Wohnhäuser. Der Kot der etwa 40 Tiere konnte unter den Firstbrettern gesammelt werden. Beide Quartiere waren von Mitte Mai bis Ende Juli besetzt. Das Umland der Wochenstuben in 1 km Umkreis (potentielles Zentrum des Jagdgebiets) unterschied sich insbesondere hinsichtlich des Waldanteils erheblich (Tab. 1).

Die von Mitte Mai bis Ende Juli 1993 täglich gesammelten Kotproben wurden in Fraktionen von jeweils zwei Wochen eingeteilt. Aus jeder Fraktion wurden 30 Kotballen untersucht. Dazu wurde jeder Ballen in einer Lösung aus Wasser und Ethanol (70%ig) unter dem Binokular bei 16- bis 40-facher Vergrößerung zerlegt. Die Bestimmung der Insektenteile erfolgte auf Ordnungs- bzw. Familienniveau nach CHINERY (1986), STRESEMANN (1981, 1986), BROHMER (1988), WHITAKER (1988) und MCANEY et al. (1991). Bei der quantitativen Auswertung wurde die Nahrungszusammensetzung beider Kolonien in den einzelnen Monatshälften (2. Mai bis 2. Julihälfte) analysiert. Dazu wurde für jede Arthropodengruppe der Prozentsatz der Kotballen einer Probe (30 Ballen) bestimmt, in der die Gruppe nachgewiesen werden konnte. Beim Vergleich der Häufigkeiten wurden nur Insektenordnungen bzw. -familien betrachtet, die in mindestens 5% aller Kotballen einer Kolonie auftraten.

Tabelle 1. Überblick über die Höhenlage und den Anteil verschiedener Strukturen im Umkreis der beiden *M. mystacinus*-Kolonien 1 und 2; >Infra< beinhaltet den Flächenanteil, den Häuser und Straßen einnehmen; >Rand< entspricht der Länge von linearen Strukturen wie Waldränder und Fließgewässer

	Höhe m NN	Wald	Grünland	Acker	Gewässer	Infra	Rand
Kolonie 1	610 m	83,30 %	15,40 %	0,00 %	0,70 %	0,60 %	8,3 km
Kolonie 2	520 m	22,50 %	68,90 %	6,50 %	0,70 %	1,40 %	13,1 km

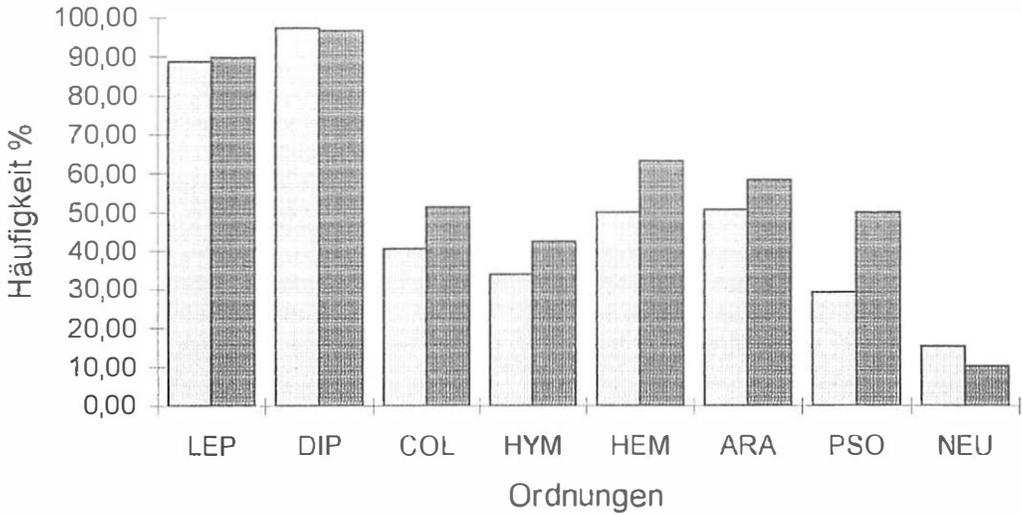


Abb. 1a. Vergleich der Häufigkeiten der Insektenordnungen im Kot beider Kolonien (Gesamtzeitraum). LEP = *Lepidoptera*. DIP = *Diptera*. COL = *Coleoptera*. HYM = *Hymenoptera*. HEM = *Hemiptera*. ARA = *Arachnida*. PSO = *Psocoptera*. NEU = *Neuroptera*; jeweils linker Balken = Kolonie 1, jeweils rechter Balken = Kolonie 2.

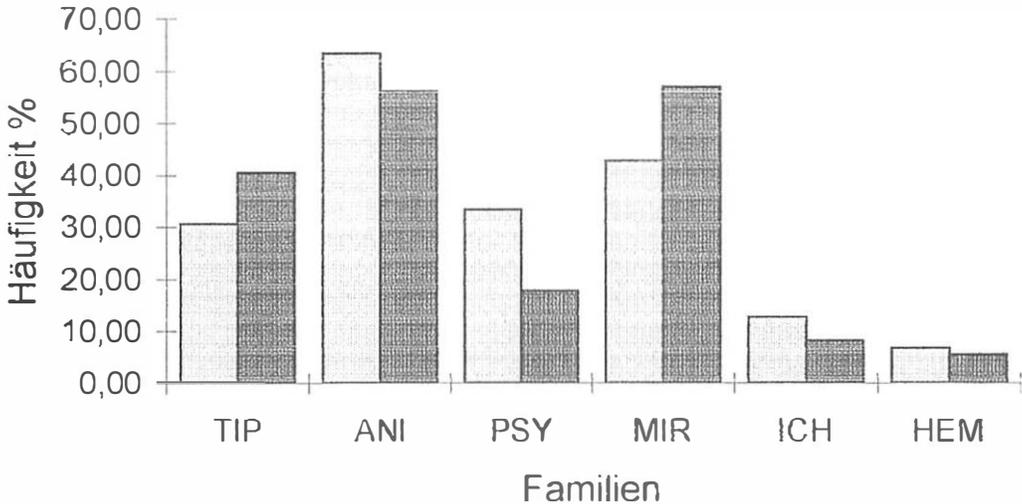


Abb. 1b. Vergleich der Häufigkeiten der Insektenfamilien im Kot beider Kolonien (Gesamtzeitraum). TIP = *Tipulidae*. ANI = *Anisopoidae*. PSY = *Psychodidae*. MIR = *Miridae*. ICH = *Ichneumonidae*. HEM = *Hemerobidae*; jeweils linker Balken = Kolonie 1, jeweils rechter Balken = Kolonie 2.

Da Schmetterlingsschuppen noch bis zu 7 Tage nach dem Fraß im Kot nachweisbar sind, wurde erst bei mehr als 50 Schuppen pro Kotballen davon ausgegangen, daß Lepidopteren vor kurzem gefressen worden waren (Wolz 1992). Bei der Ermittlung des Schmetterlingsanteils in der Nahrung wurden deshalb nur Ballen mit mehr als 50 Schuppen bzw. solche mit weiteren Lepidopterenfragmenten (z.B. Fühler, spiralig aufgerollter Saugrüssel, Beintteile) als „positiv“ gewertet.

3. Ergebnisse und Diskussion

Im Kot beider Kolonien wurden Arthropoden aus zwei Klassen, neun bzw. zehn Ordnungen und zwölf Familien festgestellt. Folgende Gruppen wurden gefunden: *Araneae*, *Coleoptera* (*Chrysomelidae*, *Curculionidae*, *Scarabeidae*), *Diptera* (*Brachycera*/*Cyclorrhapha*, *Nematocera*: *Anisopoidae*, *Chironomidae*, *Limoniidae*, *Psychodidae*, *Tipulidae*), *Dermoptera*, *Ephe-*

meroptera, Hemiptera (Heteroptera: Miridae, Homoptera: Cercopidae), Hymenoptera (Apo-crita: Ichneumonidae), Lepidoptera, Neuroptera (Chrysopidae, Hemerobidae) und Psocoptera.

Wie bei BECK (1995) und TAAKE (1992) zählten *Lepidoptera* und *Diptera* zu den am häufigsten nachgewiesenen Beutetieren. *Hemiptera* wurden deutlich öfter gefunden als bei BECK und TAAKE. Über den ganzen Untersuchungszeitraum gemittelt, traten die meisten der regelmäßig (d.h. in über 5% der Kotballen) gefundenen Ordnungen und Familien in beiden Kolonien etwa im gleichen Umfang auf (Abb. 1a, b). Deutliche Unterschiede ergaben sich auf Ordnungsniveau bei *Psocoptera* und auf Familienniveau bei *Psychodidae*. Die Häufigkeitsverteilung der Familien unterschied sich signifikant (Chi-Quadrat; $p < 0,02$).

Bei der Betrachtung der zweiwöchigen Untersuchungsabschnitte (Tab. 2) zeigte sich, daß manche Familien bzw. Ordnungen in bestimm-

ten Zeitabschnitten bei einer von beiden Kolonien mehr als doppelt so häufig auftraten als bei der anderen. Dabei handelte es sich bei den Ordnungen um *Hymenoptera* (Juli), *Hemiptera* (2. Junihälfte), *Psocoptera* (1. Junihälfte) sowie *Neuroptera* (Juni) und bei den Familien um *Tipulidae* (2. Mai- und zweite Julihälfte), *Psychodidae* (Juli), *Miridae* (2. Junihälfte) sowie *Ichneumonidae* (1. Junihälfte).

Zu manchen Zeiten waren bestimmte Gruppen nur bei einer der Kolonien vertreten, doch machten sie dann auch bei dieser nur einen kleinen Teil der Beute (< 14%) aus. Ein unterschiedliches Angebot an Jagdhabitaten (vgl. Tab. 1) trägt möglicherweise zu den gefundenen Unterschieden in der Nahrungszusammensetzung der Kolonien bei.

Manche Beutetiere hatten die Bartfledermäuse wohl von der Vegetation „abgelesen“ (gleaning). So waren alle im Kot gefundenen Hinterflügel von Käfern zusammengefaltet, so daß die Tiere vermutlich nicht im Flug erbeutet wurden. Spin-

Tabelle 2. Häufigkeit der gefundenen Insektenordnungen (oben) und -familien (unten) in den jeweiligen Zeiträumen. Angabe in % der Kotballen, in denen die Beutetiergruppe nachgewiesen wurde. 5-2-93 = 2. Maihälfte 1993, 6-1-93 = 1. Junihälfte 1993, 6-2-93 = 2. Junihälfte 1993, 7-1-93 = 1. Julihälfte 1993, 7-2-93 = 2. Julihälfte 1993. Fett: Deutlichster Unterschied zwischen beiden Kolonien.

Ordnungen: LEP = *Lepidoptera*, DIP = *Diptera*, COL = *Coleoptera*, HYM = *Hymenoptera*, HEM = *Hemiptera*, ARA = *Arachnida*, PSO = *Psocoptera*, NEU = *Neuroptera*.

Familien: TIP = *Tipulidae*, ANI = *Anisopoidae*, PSY = *Psychodidae*, MIR = *Miridae*, HEM = *Hemerobidae*, ICH = *Ichneumonidae*.

Kolonie	Zeitraum	LEP	DIP	COL	HYM	HEM	ARA	PSO	NEU
1	5-2-93	83	97	50	40	50	70	0	23
1	6-1-93	70	97	47	47	50	57	27	20
1	6-2-93	77	93	30	53	40	60	57	20
1	7-1-93	83	100	40	23	50	40	30	7
1	7-2-93	67	100	37	7	60	27	33	7
2	5-2-93	73	100	80	43	47	70	10	17
2	6-1-93	90	100	53	50	70	67	73	10
2	6-2-93	90	93	43	37	90	63	70	7
2	7-1-93	77	90	37	43	60	53	53	13
2	7-2-93	75	100	42	39	46	35	42	4

Kolonie	Zeitraum	TIP	ANI	PSY	MIR	HEM	ICH
1	5-2-93	23	67	53	43	23	10
1	6-1-93	47	60	40	50	20	23
1	6-2-93	40	60	13	37	13	0
1	7-1-93	27	57	30	37	0	0
1	7-2-93	17	73	30	47	7	0
2	5-2-93	67	40	47	40	17	17
2	6-1-93	53	57	27	70	10	3
2	6-2-93	27	57	0	83	7	0
2	7-1-93	20	67	7	47	3	0
2	7-2-93	35	62	8	42	4	4

nen, deren Reste häufig gefunden wurden, halten sich zumindest meist nahe der Vegetation (Netz, Spinnfaden) auf. Auch BECK (1995) und TAAKE (1992) fanden nicht flugfähige Beutetiere im Kot, so daß die Kleine Bartfledermaus wohl zu den regelmäßig gleanenden Arten gezählt werden kann.

Insgesamt nutzten die Kleinen Bartfledermäuse ein breites Nahrungsspektrum. Eine Spezialisierung, wie sie bei *Myotis nattereri* und *Myotis emarginatus* (ruhende und flugunfähige Insekten) oder *Myotis daubentoni* (gewässer- und ufervegetationsgebundene Insekten) beobachtet wurde (BECK 1995, TAAKE 1992), konnte nicht festgestellt werden. Dies entspricht der Vielfalt der von dieser Art genutzten Jagdbiotop. Ein deutlicher Zusammenhang zwischen der Populationsdichte der Kleinen Bartfledermaus und dem Angebot an bestimmten Jagdhabitaten, wie er z.B. bei *Myotis myotis* festgestellt wurde (ZAHN 1995), ist bei dieser flexiblen Art nicht zu erwarten.

Zusammenfassung

Von Mai bis Juli 1993 wurden von zwei Kolonien der Kleinen Bartfledermaus (*Myotis mystacinus*) Kotproben gesammelt und analysiert. Das Umland der Kolonien in einem Umkreis von einem Kilometer bestand in einem Fall vorwiegend aus Wald (83% der Fläche), im anderen Fall überwog Grünland (69%). Um die Bedeutung der einzelnen Beutetiergruppen abzuschätzen, wurden ihre Häufigkeiten bestimmt (% der Kotballen, in der die betreffende Gruppe vorhanden war). Gefunden wurden: *Araneae*, *Coleoptera* (*Chrysomelidae*, *Curculionidae*, *Scarabeidae*), *Diptera* (*Brachycera* / *Cyclorrhapha*, *Nematocera*: *Anisopoidae*, *Chironomidae*, *Limoniidae*, *Psychodidae*, *Tipulidae*), *Dermaptera*, *Ephemeroptera*, *Hemiptera* (*Heteroptera*: *Miridae*, *Homoptera*: *Cercopidae*), *Hymenoptera* (*Apocrita*: *Ichneumonidae*), *Lepidoptera*, *Neuroptera* (*Chrysopidae*, *Hemerobidae*) und *Psocoptera*. Betrachtet man den ganzen Untersuchungszeitraum, so waren *Lepidoptera* und *Diptera* am häufigsten (in über 88% der Ballen) vertreten. *Neuroptera* wurden in weniger als 16%, *Dermaptera* und *Ephemeroptera* in weniger als 5% der Ballen nachgewiesen. Die Häufigkeit der übrigen Ordnungen variierte zwischen 29 und 61%. *Anisopoidae*, *Tipulidae* und *Miridae* waren die am häufigsten gefundenen Familien (in 30 bis 63% der Ballen). In manchen Monaten unterschieden sich die Proben aus beiden Kolonien bezüglich der Häufigkeit mancher Beutetiergruppen erheblich, was auf das unterschiedliche Umland (potentielles Jagdgebiet) beider Wochenstuben zurückzuführen sein könnte.

Der Nachweis nicht fliegender Beutetiergruppen im Kot deutet darauf hin, daß die Kleine Bartfledermaus *Arthropoda* von der Vegetation abliest.

Summary

(Faecal analyses of *Myotis mystacinus*)

We analysed faecal pellets collected from May to July 1993 in two colonies of *Myotis mystacinus* located in the south eastern part of Upper Bavaria. The area around the first colony (1 km circle) mainly consisted of forest (83% of the area), while that around the second colony was mainly composed of meadows and pastures (69%). To ascertain the importance of the various prey groups we determined the frequency of their occurrence in the faeces (% of pellets in which the prey was present). Remains of the following arthropods have been identified in the faeces collected at the two colonysites: *Araneae*, *Coleoptera* (*Chrysomelidae*, *Curculionidae*, *Scarabeidae*), *Diptera* (*Brachycera* / *Cyclorrhapha*, *Nematocera*: *Anisopoidae*, *Chironomidae*, *Limoniidae*, *Psychodidae*, *Tipulidae*), *Dermaptera*, *Ephemeroptera*, *Hemiptera* (*Heteroptera*: *Miridae*, *Homoptera*: *Cercopidae*), *Hymenoptera* (*Apocrita*: *Ichneumonidae*), *Lepidoptera*, *Neuroptera* (*Chrysopidae*, *Hemerobidae*) and *Psocoptera*. Altogether, remains of *Lepidoptera* and *Diptera* were found most frequently (average figures for the whole study period), and occurred in more than 88% of all faecal pellets. *Neuroptera* were identified in less than 16% of the pellets and *Dermaptera* and *Ephemeroptera* in less than 5%. The frequency of the other orders varied between 29 and 61%. The most important prey families were *Anisopoidae*, *Tipulidae* and *Miridae* (found in 30 to 63% of the pellets). In the samples taken from the two colonies, differences of 50% or more occurred in the frequencies of an order or family in certain periods: *Hymenoptera* (July), *Hemiptera* (second half of June), *Psocoptera* (first half of June), *Neuroptera* (June), *Tipulidae* (second half of May and second half of July), *Psychodidae* (July), *Miridae* (second half of June), *Hemerobidae* (June) and *Ichneumonidae* (first half of June). It would be possible, that these differences were caused by different foraging habitats in the surrounding of the colonies. Remains of non-flying prey indicate that *Myotis mystacinus* pick up Arthropods from surfaces.

Schrifttum

- BECK, A. (1992): Faecal analyses of European bat species. *Myotis* 32-33, 109-119.
- BROHMER, P. (1988): Fauna von Deutschland. Quelle & Meyer, Wiesbaden (582 pp.).
- CHINERY, M. (1986): Pareys Buch der Insekten. Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin (328 pp.).
- MAIER, S. (1994): Unterschiedliche Gewässertypen als Jagdhabitate für Fledermäuse - Beobachtungen im Rosenheimer Becken/Obb. Diplomarbeit an der Ludwig-Maximilians-Universität München (130 pp.).
- MCANEY, C., SHIEL, C., SULLIVAN, C., & FAIRLEY, J. (1991): The Analysis of Bat Droppings. Occasional Publication of the Mammal Society 14 (48 pp.).
- NYHOLM, E. S. (1965): Zur Ökologie von *Myotis mystacinus* (Leisl.) und *M. daubentoni* (Leisl.) (*Chiroptera*). *Ann. Zool. Fenn.* 2, 77-123.
- SCHMINKE, M. (1992): Untersuchungen an einer Fledermaus-Artengemeinschaft in Au/Obb. Diplomarbeit an der Friedrich-Alexander-Universität Nürnberg-Erlangen (140 pp.).

- STIEFEL, D. (1988): Zur Echoortung und Ökologie der Bartfledermäuse. Diplomarbeit an der Friedrich Alexander Universität Erlangen (118 pp.).
- STRESEMANN, E. (1981): Exkursionsfauna - Wirbellose. Band 2/1. 5. Auflage, Volk und Wissen Volkseigener Verlag, Berlin (504 p.).
- (1986): Exkursionsfauna - Wirbellose. Band 2/2. 5. Auflage, Volk und Wissen Volkseigener Verlag, Berlin (424 pp.).
- TAAKE, K.-H. (1984): Strukturelle Unterschiede zwischen den Sommerhabitaten von Kleiner und Großer Bartfledermaus (*Myotis mystacinus* und *M. brandtii*) in Westfalen. *Nyctalus* (N.F.) 2, 16-32.
- WHITAKER, J. O. (1988): Food habits analysis of insectivorous bats, 171-198. In: KUNZ, T. H. (ed.): *Ecological and behavioral methods for the study of bats*. Smithsonian Institution Press, Washington DC, London.
- WOJZ, I. (1992): Zur Ökologie der Bechsteinfledermaus *Myotis bechsteini* (Kuhl, 1818). Dissertation an der Friedrich-Alexander-Universität Nürnberg-Erlangen (147 pp.).
- ZAHN, A. (1995): Populationsbiologische Untersuchungen am Großen Mausohr (*Myotis myotis*). Dissertation an der Ludwig Maximilians Universität München (130 pp.).
- , & KRÜGER-BARVELS, K. (1996): Wälder als Jagdhabitate von Fledermäusen. *Z. Ökologie u. Naturschutz* 5, 77-84.
- , & MAIER, S. (1997): Jagdaktivität von Fledermäusen an Bächen und Teichen. *Z. Säugetierkd.* 62, 1-11.