

Fransenfledermäuse, *Myotis nattereri* (Kuhl, 1817), im Zeitraum zwischen der Auflösung der Wochenstuben und der Überwinterung – eine Analyse der Quartiergesellschaften von 1999

VON HARRY WEIDNER, Großenstein

Mit 6 Abbildungen

1 Einleitung

KUHL (1818) konnte sich auf drei eigene Nachweise (1 Ex. geschossen; 2 Totfunde) beziehen und schlußfolgerte daraus, daß die Fransenfledermaus selten ist.

Seitdem sind fast zwei Jahrhunderte vergangen, in denen sich das Wissen über Biologie und Ethologie dieser Art, besonders während der letzten 15 Jahre, wesentlich erweitert hat. Infolge der wenigen bisher bekannten und näher untersuchten Wochenstuben gibt es zur Reproduktionsbiologie und vergleichenden Morphologie der Jungtiere in Deutschland nur lückenhafte Erkenntnisse. Noch Mitte der 1980er Jahre galt der Nachweis einer Sommerkolonie in Ostdeutschland als eine Besonderheit (HAENSEL 1985).

Erst in den letzten Jahren wurde die Fransenfledermaus häufiger gefunden. Dies dürfte u.a. ein Ergebnis der intensiver gewordenen, in einigen Gebieten sogar flächendeckend durchgeführten Kontrollen sein, nicht zuletzt dank der Einrichtung von Fledermaus-Kastengebieten (DIETERICH & DIETERICH 1991). Ob darüber hinaus eine Ausbreitung der Art stattgefunden hat oder sich dank der Hilfsmaßnahmen die Populationsdichte erhöhte, ist nach dem Schrifttum und anhand der eigenen Beobachtungen nicht zu erkennen.

Die in unterschiedlichen Naturräumen Europas erfolgten Nahrungsanalysen (BAUEROVÁ & ČERVENÝ 1986, BECK 1991, GREGOR & BAUEROVÁ 1987, SHIEL et al. 1991) bilden wichtige Grundlagen zum Verständnis der ökologischen Ansprüche von *M. nattereri*.

In Thüringen wurden Fransenfledermäuse bis zum Anfang der 1990er Jahre nur stellenweise gefunden (WEIDNER 1994). Sommerfunde, ein-

schließlich der damals 12 bekannten Wochenstuben, gelangen vorwiegend in Waldgebieten, vor allem in Kästen (41 %) sowie hinter Hausverkleidungen und in Mauerrissen an und in Gebäuden (40 %). Aber auch Einzeltiere, überwiegend ♂♂, wurden in Kästen angetroffen. Bei der Kontrolle eines Holzbeton-Flachkastens fand der Verf. im Gebiet der Kämmeritzer Holzmühle - Wethau (nördlich von Eisenberg) zwei Fransenfledermäuse direkt neben einem bewohnten Nest der Faltenwespe (WEIDNER 1998 a).

Seit Mai 1993 werden planmäßige Untersuchungen an *M. nattereri* im Wochenstuben- und Übergangsbereich Wüstenwetzdorf-Wolge durchgeführt (WEIDNER 1998 b).

2 Untersuchungsgebiet (UG)

Das UG befindet sich in Ostthüringen: Kreis Greiz, Saale-Holzland-Kreis und Saale-Orla-Kreis.

Naturräumlich betrachtet wurden die Fledermauskästen im nördlichen Teil der Ilm-Saale-Ohrdrüfer-Platte, und zwar im Übergang zur Saale-Sandstein-Platte (Kämmeritzer Holzmühle - Wethau und Gösener Teiche), im Nordteil der Plothener Teichplatte (Silberquelle Köthnitz, Waldkastanie Köthnitz und Wüstenwetzdorf-Wolge) sowie im Ostthüringer Schiefergebirge - Vogtland (Pöllwitzer Wald - ehemaliger Kleiner Schießplatz, Pöllwitzer Wald/Abt. 63/64 und im Krümmetal bei Greiz) aufgehängt.

Aus dem unmittelbar im Osten angrenzenden und noch zum Lkr. Greiz gehörenden Altenburger Lößgebiet und dem Ronneburger Acker- und Bergbaugbiet liegen keine Funde von

Wochenstuben oder Übergangsquartieren der Fransenfledermaus vor.

Die im Norden befindlichen Sandstein-Hochflächen (200-300 m NN) gehen in flachwellige Schiefergebirgs-Rumpfflächen mit flachen Kerbtälern (300-350 m NN) über, weiterlaufend über wellige bis kuppige, forstwirtschaftlich geprägte Hochflächen (400-500 m NN).

Die Plothener Teichplatte wird von vielen unterschiedlich großen Wasserflächen geprägt. Die beiden dort befindlichen UG, Silberquelle Köthnitz und Waldkastanie Köthnitz, weisen etwa 80jährige Fichtenbestände auf, aber mit Krautschichten auf nur 10-20 % der Fläche. An den Rändern beider Kastengebiete befinden sich Aufforstungsflächen. Obwohl nur wenig von den eben erwähnten Gebieten entfernt, unterscheidet sich das UG Wüstenwetzdorf-Wolge in der Habitatstruktur deutlich von beiden. Unter den 80-100jährigen Fichtenbeständen hat sich eine geschlossene Moos- und Krautschicht ausgebildet, die nur von einer etwa 10 % der Fläche umfassenden Strauchschicht durchsetzt ist. Felder, extensiv und intensiv genutztes Grünland und eine Vielzahl unterschiedlich großer, ausnahmslos flacher Teiche umgeben die Fichtenbestände.

Das östlich von Zeulenroda gelegene, etwa 1800 ha große, zusammenhängende Forstgebiet Pöllwitzer Wald war bis Ende 1989 Truppenübungsplatz und wurde danach dem Bundesforstamt Holzland zugeordnet. Vor allem in den Abt. 63 und 64 wird die monotone Fichtenkultur, etwa 80jährig, nur selten von Feuchtgebieten oder Freiflächen unterbrochen. Mit dem Pflanzen von Laubhölzern begann Mitte der 1990er Jahre die Umstrukturierung. Eine ehemals als Schießplatz genutzte Fläche, am Rande des zweiten Kastengebietes im Pöllwitzer Wald gelegen, ist durch den Wechsel von Trocken- und Feuchtflächen reich an Gefäßpflanzen. droht aber bei ausbleibender Mahd zu verbuschen. Im Gegensatz zu den Abt. 63 und 64 besteht die angrenzende Waldfläche sowohl aus Nadel- (Fichte, Kiefer) als auch aus Laubgehölzen (Birke, Buche).

Das für die Reproduktion der Fransenfledermaus bedeutsame Gebiet der Gösener Teiche liegt am Rand des gleichnamigen Dorfes, 3 km nördlich der Stadt Eisenberg. Zwei kaum 1 m

tiefe Teiche (Gesamtfläche etwa 3 ha) sind von einem schmalen Laubwaldstreifen (Buche, Eiche, Ahorn) sowie von einer Streuobstwiese (Kirsche) umgeben. Strauch- und Krautschichten bedecken den Boden lückenlos, wobei im Ostteil bis 70 cm hohe Brombeeren dominieren. An den Laubholzstreifen grenzen im Westen Nadelholzforste an, im Norden und Osten befinden sich Ackerflächen.

3 Witterung von Juli bis November 1999

Die mittleren Niederschlagsmengen variieren zwischen 550 und 700 mm/Jahr; im Norden liegen sie geringfügig höher als im Süden. Die mittleren Jahrestemperaturen zeigen ebenfalls ein Nord-Süd-Gefälle von 7,7-8,0° bis 6,0-7,5°C (Thür. Landesanstalt f. Umwelt 1994).

Als Grundlage für die Bewertung der monatlichen Witterungsdaten standen mir die Aufzeichnungen der Wetterstation Gera-Leumnitz (311 m NN), die sich im Zentrum des UG befindet (vgl. Deutscher Wetterdienst – Witterungsreport Daten 1999), zur Verfügung. Auf die einzelnen Monate aufgeschlüsselt ergeben sich teilweise erhebliche Abweichungen gegenüber den langjährigen Mittelwerten. So war der Juli 1999 – die Geburten finden meist in den ersten Julitagen statt – mit einer positiven Abweichung von 2,4 K und einer Niederschlagsmenge von 171 % im Vergleich zum langjährigen Mittel erheblich zu warm und zu feucht. Die Niederschläge verteilen sich dabei auf 13 Tage mit mehr als 1 mm. Im August hingegen gab es eine Temperatur-Abweichung von -0,6 K, einhergehend mit einem 21 %igen Niederschlagsdefizit gegenüber dem langjährigen Mittel. Der September war ein außergewöhnlich warmer, mit 4,1 K weit über dem Mittel liegender und auch sehr trockener Monat (Niederschlag nur 60 % des Mittelwertes). Der für die Anlage des Depofettes wichtige Monat Oktober wies Temperaturen nahe dem langjährigen Mittel (-0,1 K) auf, aber die Niederschlagsmenge sank auf 48 % im Vergleich zum langjährigen Mittel für den Oktober ab. Zwischen August und Oktober verteilen sich die geringen Niederschlagsmengen auf 5-8 Tage/Monat. Der November lag mit -0,5 K etwas unter dem langjährigen Temperaturmittel, dafür erreich-

ten aber die erheblichen Niederschläge einen Wert von 185 % und verteilten sich über 14 Tage mit mehr als 1 mm; der November war somit zu kühl und zu feucht.

4 Methodik und Ziele Untersuchung

Die nachfolgend aufgeführten Daten wurden während der Kastenkontrollen in den Monaten September bis Oktober erhoben. In den o.g. Kastengebieten hängen seit 1992 spezielle Fledermauskästen der Hersteller Strobel (Holzbeton-Rundkästen) und B&B (Flachkästen aus Holz) in Gruppen von 10-35, insgesamt 162 Stück. Diese werden seit 1992 in den Zeiträumen Ende Juni/Anfang Juli sowie Ende August/Anfang September kontrolliert. Eine im Mai 1993 begonnene Langzeitstudie weicht durch einen 10tägigen Rhythmus der alljährlichen Kontrollen von Ende März bis Mitte November davon ab (WEIDNER 1998 b). Zusätzlich erfolgte eine Erweiterung des methodischen Vorgehens durch September-November-Kontrollen in solchen Gebieten, in denen Fransenfledermäuse in Kästen gefunden worden waren.

Gewichte wurden mit einer elektronischen Präzisionswaage, Kern 466-41, Genauigkeit 0,1 g, ermittelt. Die Messung der Unterarmmlängen erfolgte mit einem Meßschieber, Genauigkeit 0,1 mm.

Um die juvenilen von den adulten Tieren zuverlässig unterscheiden zu können, wurden Kriterien wie Fellfarbe, Vorhandensein bzw. Fehlen des Unterlippenflecks sowie Verknöcherungsgrade der Epiphysenfugen von Mittelhand- und Fingerknochen herangezogen, wobei auf letztgenanntes Merkmal ab Mitte September (Nachwuchs dann etwa $2\frac{1}{2}$ Monate alt) kein Verlaß mehr ist (BAAGØE 1977, GEIGER et al. 1996). Um vergleichbare Datensätze zu gewinnen, erfolgten die Kontrollen stets in der zweiten Tageshälfte.

Im Rahmen eines 1999 begonnenen Berinngungsprogramms erfolgte bei allen Fransenfledermäusen die Markierung mit Unterarmklammern der Serie B der Fledermausmarkierungszentrale (FMZ) Dresden.

Die Kontrollen der individuell markierten Tiere sollen u.a. Aufschluß bringen über die altersmäßige Zusammensetzung der Quartier-

gruppen, Informationen zum Quartierwechsel und zu Migrationsleistungen, über morphologische Veränderungen bei Jungtieren sowie zur jahreszeitlich bedingten Gewichtsentwicklung juveniler und adulter Individuen vor Beginn der Überwinterung.

5 Ergebnisse und Diskussion

5.1 Übersicht über alle in den 8 Kastengebieten angetroffenen Fledermausarten

Um einen Überblick über alle 11 (!) in den 8 Kastenrevieren festgestellten Fledermausarten zu erhalten, sollen nachstehend die Kontrolleergebnisse aus dem Zeitraum 1992-1999 aufgeführt werden. Auf den Status der einzelnen Arten wird hier nicht näher eingegangen.

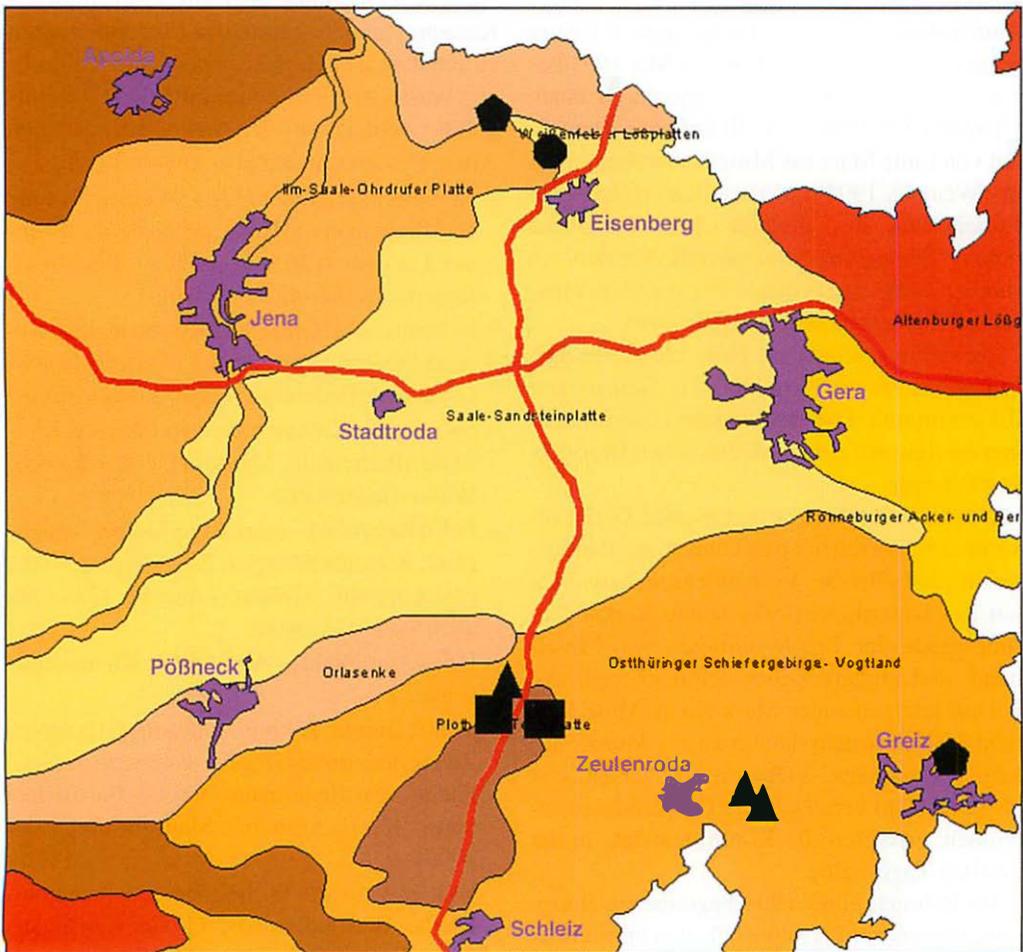
- Kämmeritzer Holzmühle – Wethau: Kleine Bartfledermaus (*Myotis mystacinus*), Braunes Langohr (*Plecotus auritus*), Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteinii*)
- Krümmetal bei Greiz: Kleinabendsegler (*Nyctalus leisleri*), Abendsegler (*Nyctalus noctula*), Wasserfledermaus (*Myotis daubentonii*)
- Silberquelle Köthnitz: Braunes Langohr, Kleine Bartfledermaus, Mausohr (*Myotis myotis*), Wasserfledermaus
- Pöllwitzer Wald – ehemaliger kleiner Schießplatz: Kleinabendsegler, Abendsegler, Braunes Langohr, Graues Langohr (*Plecotus austriacus*), Mausohr
- Pöllwitzer Wald – Abt. 63/64: Kleinabendsegler
- Waldkastanie Köthnitz: Braunes Langohr, Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*), Kleine Bartfledermaus, Große Bartfledermaus (*Myotis brandtii*), Mausohr (WEIDNER 1997)
- Wüstenwetzdorf-Wolge: Braunes Langohr, Kleine Bartfledermaus, Große Bartfledermaus, Wasserfledermaus, Mausohr
- Gösener Teiche: Braunes Langohr, Wasserfledermaus, Bechsteinfledermaus

In allen 8 Kastenrevieren konnte zwischen 1992 und 1999 auch *M. nattereri* festgestellt werden.

Fransenflodermäuse besitzen in allen 8 UG offenbar annähernd die gleichen ökologischen Ansprüche wie die Braunen Langohren, zumal sie in 7 von 8 Lebensräumen eng nebeneinander vorkommen. In einem quantifizierten Artenspektrum über die Nutzung der Kästen im ersten Jahr nach ihrem Anbringen waren die Fransensflodermäuse mit 34% die zweithäufigste Art (WEIDNER 1995). Dies ist in etwa vergleichbar mit den Ergebnissen nach KÖNIG & KÖNIG (1995), bei denen *M. nattereri* sogar dominant war und die angebotenen Kästen jahreszeitlich am längsten nutzte.

5.2 Zuordnung der Fransensflodermäuse zu konkreten Quartiertypen

Bei den alljährlich Ende August/Anfang September durchgeführten Kontrollen befanden sich 1999 in allen 8 Kastenquartieren Fransensflodermäuse. Bezieht man die vorausgegangenen Kontrolljahre ein, so sind zwischen den einzelnen Kastengebieten erhebliche Unterschiede im Nutzungsumfang und in der Nutzungsvielfalt durch *M. nattereri* zu erkennen. Es zeichneten sich hier 4 Typen ab (vgl. Abb. 1):



- Männchen-Übergangs- Wochenstubenquartier
- Männchenquartier
- Übergangsquartier
- ▲ Übergangs- Wochenstubenquartier

Abb. 1. Lage der Kastenreviere mit Funden von Fransensflodermäusen (*Myotis nattereri*) in Ostthüringen (Kontrollen: Sept. bis Nov. 1999)

- 1.) **Männchenquartier:** Kämmeritzer Holzmühle – Wethau; Krümmetal bei Greiz
 2.) **Übergangsquartier:** Silberquelle Köthnitz
 3.) **Übergangsquartier; Wochenstubenquartier:** Pöllwitzer Wald/ehemaliger
 4.) **Männchenquartier; Übergangsquartier; Wochenstubenquartier:** Gösener Teiche
 kleiner Schießplatz; Pöllwitzer Wald – Abt. 63 und 64; Waldkastanie Köthnitz; Wüstenwetzdorf-Wolge

Tabelle 1. Zusammensetzung der Fransenfledermaus-Quartiergesellschaften, unter Einbeziehung von Mehrfachfunden, mit Überblick über die individuellen Markierungen*

1 Datum	2 Fundort/Kasten	3 ad. ♂♂ (%)	4 juv. ♂♂ (%)	5 ad. ♀♀ (%)	6 juv. ♀♀ (%)	7 juv./ ad.? ♂♂ ♀♀	Sa.	bereits mark.
310899	Waldkastanie/Nr. 7	2 (16,7)	6 (50,0)	2 (16,7)	2 (16,7)	–	12	–
310899	Waldkastanie/Nr. 8	1 (10,0)	2 (20,0)	4 (40,0)	3 (30,0)	–	10	–
010999	Pöllw.W./ (k.S.)/Nr. 4	4 (13,3)	10 (33,3)	11 (36,6)	5 (16,8)	–	30	–
010999	Pöllw.W./ (k.S.)/Nr. 6	–	–	1 (100,0)	–	–	1	–
010999	Pöllw.W./ (k.S.)/Nr. 11	–	–	3 (75,0)	1 (25,0)	–	4	–
010999	Pöllw.W./A.63/64-Nr. 5	–	8 (22,8)	18 (51,5)	9 (25,7)	–	35	–
030999	Kämmeritz/Mühl./Nr. 11	1 (100,0)	–	–	–	–	1	–
030999	Gösener Teiche/Nr. 7	1 (2,6)	12 (30,7)	9 (23,0)	17 (43,7)	–	39	–
030999	Gösener Teiche/Nr. 15	–	2 (28,6)	3 (42,8)	2 (28,6)	–	7	–
040999	Wüstenwetzdorf/Schw. 1	–	1 (12,5)	3 (37,5)	4 (50,0)	–	8	–
040999	Silberquelle/Nr. 6	1 (8,3)	3 (25,0)	5 (41,7)	3 (25,0)	–	12	–
040999	Silberquelle/Nr. 7	1 (14,3)	1 (14,3)	4 (57,1)	1 (14,3)	–	7	7
040999	Silberquelle/Nr. 13	–	3 (42,8)	3 (42,8)	1 (14,3)	–	7	–
040999	Silberquelle/Nr. 14	2 (6,9)	5 (17,2)	7 (24,1)	15 (51,8)	–	29	7
140999	Wüstenwetzdorf/A 47	–	1 (20,0)	1 (20,0)	3 (60,0)	–	5	–
170999	Krümmetal/Nr. 3	1 (100,0)	–	–	–	–	1	–
170999	Krümmetal/Nr. 14	–	1 (100,0)	–	–	–	1	–
240999	Wüstenwetzdorf/Stro. 1	–	3 (10,7)	8 (28,6)	14 (50,0)	– 3	28	8
071099	Waldkastanie/Nr. 5	–	–	5 (35,7)	7 (50,0)	– 2	14	12
071099	Waldkastanie/Nr. 7	–	5 (23,8)	4 (19,0)	10 (47,6)	– 2	21	18
071099	Waldkastanie/Nr. 10	2 (13,3)	–	7 (46,6)	5 (33,3)	1 –	15	14
071099	Silberquelle/Nr. 13	–	2 (28,6)	3 (42,9)	1 (14,3)	– 1	7	6
081099	Gösener Teiche/Nr. 11	2 (6,1)	3 (9,1)	7 (21,2)	13 (39,4)	4 4	33	24
081099	Gösener Teiche/Nr. 1	–	2 (22,2)	2 (22,2)	4 (44,4)	– 1	9	8
151099	Wüstenwetzdorf/Schw. 1	–	4 (14,3)	5 (17,8)	9 (32,1)	– 10	28	19
161099	Pöllw.W./ (k.S.)/Nr. 5	–	3 (27,3)	3 (27,3)	2 (18,2)	– 3	11	7
161099	Pöllw.W./ (k.S.)/Nr. 16	2 (10,0)	5 (25,0)	5 (25,0)	3 (15,0)	2 3	20	15
161099	Pöllw.W./A.63/64-Nr. 8	–	6 (20,7)	13 (42,8)	4 (13,8)	– 6	29	19
161099	Pöllw.W./A.63/64-Nr. 2	–	3 (21,4)	5 (35,8)	3 (21,4)	1 2	14	7
041199	Wüstenwetzdorf/Schw. 1	–	1 (6,3)	5 (31,2)	5 (31,2)	– 5	16	14
051199	Waldkastanie/Nr. 9	4 (9,7)	9 (22,0)	9 (22,0)	13 (31,7)	4 2	41	39
071199	Gösener Teiche/Nr. 16	–	–	–	–	1 –	1	1

Erklärungen/Abkürzungen:

* Individuen, die nicht eindeutig als adult oder juvenil eingeordnet werden konnten, sind in Spalte 7, nach Geschlechtern getrennt, aufgeführt.

Datum: Die ersten beiden Ziffern bezeichnen den Tag, die mittleren beiden den Monat und die beiden letzten das Jahr (Beispiel: 071199 = 7.XI.1999)

Lokalitäten usw.:

Pöllw.W. (k.S.) – Pöllwitzer Wald (kleiner Schießplatz)

Kämmeritz/Mühl. – Kämmeritz/Mühlgraben

A.63/64 – Abt. 63/64

Schw. – Schwegler-Kasten

Stro. – Strobel-Kasten

mark. – markiert

5.3 Gruppengrößen

Aufgrund der Kastenkontrollen zwischen dem 31.VIII. und 7.XI. 1999 sind 270 Fransenfledermäuse beringt worden (Tab. 1). Erwartungsgemäß waren die adulten $\sigma\sigma$ (n 13) am wenigsten vertreten (4,8 %). Dagegen dominierten die adulten $\varrho\varrho$ (n 78) in den Quartiergesellschaften (28,9 %). Kaum Unterschiede stellten sich zwischen den juvenilen $\sigma\sigma$ (n 62) und $\varrho\varrho$ (n 70) heraus (22,9 bzw. 25,9 %). Da sich ein Teil der $\sigma\sigma$ (n 10/3,7 %) bzw. der $\varrho\varrho$ (n 37/13,7 %) bei den Beringungen altersmäßig nicht eindeutig zuordnen ließ, sind sie in Tab. 1 separat aufgeführt.

Erwartungsgemäß konnten schon beim zweiten Kontrolldurchgang, der nach etwa einem Monat erfolgte, beringte Fransenfledermäuse wiedergefunden werden (Tab. 1). Zu den 270 beringten Tieren muß man daher noch 227 markiert wiedergefundene *M. nattereri* hinzurechnen: adulte $\sigma\sigma$ (n 10/4,4 %), adulte $\varrho\varrho$ (n 77/33,9 %), juvenile $\sigma\sigma$ (n 41/18,1 %) und juvenile $\varrho\varrho$ (n 89/39,2 %) sowie altersmäßig nicht eindeutig zuzuordnende Exemplare: $\sigma\sigma$ (n 2/0,9 %) und $\varrho\varrho$ (n 8/3,5 %).

Die Anzahl der altersmäßig nicht zuzuordnenden Fransenfledermäuse ist bei den Wiederfinden wesentlich niedriger, da der Anteil neu beringter Tiere zwischen 0 und 75,9 % (beide Extreme an der Silberquelle [4.IX.], \bar{x} = 26,9 %) schwankt. Eine kontinuierliche prozentuale Abnahme ist im Jahresgang nicht zu erkennen. Lediglich bei den November-Kontrollen beträgt die Quote der Neuberingungen 12,5 bzw. 4,9 %. Vergleicht man die Individuenzahlen beringter Tiere mit den Wiederfinden, deren Alter zweifelsfrei als diesjährig (juvenil) oder älter (adult) anzusprechen war, so gibt es offenbar keine Gruppen, die bereits Ende Oktober/Anfang November andere Zwischen- oder Winterquartiere aufsuchen. Ein anscheinend geringer Teil der Fransenfledermäuse nimmt aber bereits Anfang November Winterquartiere in Anspruch (WEIDNER 1996). Ausschlaggebend für die Differenz von 13,3 % zwischen den beringten und wiedergefundenen juvenilen $\varrho\varrho$ könnte ein relativ hoher Anteil juveniler $\varrho\varrho$ bei den altersmäßig nicht zu klassifizierenden Individuen sein.

Die Gruppengrößen in den Kästen wichen stark voneinander ab. Es zeigte sich, daß sich neben Kleinstgruppen (4 Ex. am 1.IX. im Pöllwitzer Wald) auch große Gruppen (41 Ex. am 6.XI. in Waldkastanie) bilden können (n 27/ \bar{x} = 18,2 Ex./Gruppe). Nocherheblich größere Gruppen fand Verf. in den vorhergehenden Jahren in Wüstenwetzdorf (46 Ex. am 7.IX. 1996; 60 Ex. am 24.VIII. 1998). Die bevorzugte Bildung von Kleingruppen nach der Wochenstubenzeit (20-30 Ex.), verbunden mit einem häufigen Quartierwechsel, wurde für *M. nattereri* bereits vor 20 Jahren von ČERVENÝ & HORÁČEK (1980/81) erkannt.

Während des Zeitraumes vom 31.VIII.-24.IX. 1999 bewegten sich die Gruppengrößen zwischen 4 und 39 Ex. (n 14/ \bar{x} = 16,6 Ex./Gruppe). Im Zeitraum zwischen dem 7.X. und 7.XI. 1999 waren die Gruppen geringfügig größer (7-41 Ex.; n 13/ \bar{x} = 19,8 Ex./Gruppe). Dieses Ergebnis, so kurz vor dem Aufsuchen der Winterquartiere, kommt eigentlich unerwartet und kann noch nicht verallgemeinert werden. Großgruppen von mehr als 30 Ex., wie z.B. 1996 und 1998 in Wüstenwetzdorf, können in ihrem Bestand zeitlich eng begrenzt sein und durch das Absinken der Tages- und Nachttemperaturen unmittelbar vordem Übersiedeln in die Winterquartiere kurzzeitig zustandekommen.

5.4 Geschlechts- und Alterszusammensetzung der Gruppen

Adulte $\sigma\sigma$ wurden mehrfach einzeln in den Kästen angetroffen, vermutlich in Männchenquartieren, die sich zu Paarungsquartieren entwickeln. Mit jeweils 4 adulten $\sigma\sigma$ in einer Gruppe im Pöllwitzer Wald-kleiner Schießplatz (1.IX.) sowie in Waldkastanie (6.XI.) wurde das Maximum erreicht. In 16 von 27 untersuchten Gruppen konnten gar keine adulten $\sigma\sigma$ registriert werden.

Adulte $\varrho\varrho$ dominierten in den Kästen mit 34,3 % im Mittel. Beachtenswert ist dabei, daß es zwischen dem kleinsten und größten prozentualen Anteil in einer Gruppe eine Differenz von 58,3 % gab (Tab. 2).

Juvenile $\sigma\sigma$ waren anders verteilt als juvenile $\varrho\varrho$. Sie konnten sowohl in Kleingruppen mit 6 Ex. 50 % der Individuen stellen (31.VIII.

Tabelle 2. Prozentuale Anteile adulter und juveniler Fransenfledermäuse beiderlei Geschlechts an 27 Quartiergesellschaften (31.VIII.-7.XI.1999)*

Alter/sex.	Maximum (%)	Minimum (%)	\bar{x}
adulte ♂♂	16,7	0	4,1
adulte ♀♀	75,0	16,7	34,3
juvenile ♂♂	50,0	0	20,3
juvenile ♀♀	60,0	13,8	31,2

* Es wurden nur Fransenfledermäuse berücksichtigt, die sich altersmäßig eindeutig zuordnen ließen.

Waldkastanie), aber auch völlig fehlen (7.X. ebd.). Ein verhältnismäßig hoher Anteil (n 12/30,7 %) befand sich am 3.IX. im Kasten 7 des Gösener Teichgebietes.

Unter einer Individuenzahl von 39 bildeten die Jungtiere mit 29 (74,4 %) – darunter 12 ♂♂ und 17 ♀♀ – an den Gösener Teichen den höchsten Anteil. FUNAKOSHI (1991) stellte in seiner Arbeit über die Reproduktionsbiologie der Fransenfledermaus in Japan ein nahezu ausgeglichenes Verhältnis unter den Juvenilen in den Wochenstuben (224 ♂♂ : 229 ♀♀; 0,98 : 1) fest, was für die Ostthüringer Quartiergesellschaften bisher noch nicht bestätigt ist.

5.5 Wiederfunde

Die im Zeitraum vom 31.VIII.-4.IX.1999 beringten 187 Fransenfledermäuse dienten als Ausgangsbasis für die Auswertung der Wiederfunde. Der überwiegende Teil dieser Fledermäuse (74,8 %) wurde bei späteren Kontrollen einmal oder mehrmals wiedergefunden (vgl. Tab. 1).

Hinzu kommen noch 16 Tiere, die im Gebiet Wüstenwetzdorf in der Zeit vom 14.-24.IX.1999 beringt wurden und dieses Gebiet nicht verließen (11 x 1, 2 x 2 und 2 x 3 Wiederfunde). Auf den hinsichtlich der anderen Gebiete abweichenden Kontrollmodus wurde im Abschnitt Methodik und Ziele hingewiesen.

Für Tab. 3 wurden die Beringungen, die an einem Tag innerhalb eines einzigen Kasten-Gebietes durchgeführt wurden, zusammengefaßt.

Nach der Auswertung der Daten ist erkennbar, daß zwischen 62,9 % (Pöllwitzer Wald – kleiner Schießplatz) und 100,0 % (Wüstenwetzdorf) der beringten Tiere (\bar{x} = 78,6 %) mindestens einmal bei einer späteren Kontrolle im gleichen oder in einem anderen Gebiet wiedergefunden wurden. Vorwiegend kam es nur zu einmaligen Wiederfunden. In beiden UG des Pöllwitzer Waldes (kleiner Schießplatz und Abt. 63/64) sowie an den Gösener Teichen wurden alle Tiere nur einmal wiedergefunden, da bei der Kontrolle in der ersten Novemberdekade keine Fransenfledermäuse mehr anwesend waren. Im Gebiet Silberquelle gab es ein- und zweimalige Wiederfunde, während bei den Kontrollen der Kästen in Wüstenwetzdorf und Waldkastanie 12,5 bzw. 18,1 % der Fledermäuse dreimal gemessen und gewogen werden konnten.

Diese Form der Auswertung gibt jedoch noch keinen Aufschluß über Alter und Geschlecht der nur einmal im Beringungsgebiet angetroffenen Individuen.

Tabelle 3. Wiederfunde von Fransenfledermäusen und Quartierwechsel der Art zwischen dem 31.VIII. und 7.XI.1999

Orte Daten/Anzahl	Wiederfunde				Quartierwechsel		
	0	1	2	3	0	1	2
Waldkastanie (31.8; n 22)	4 (18,1%)	7 (31,9%)	7 (31,9%)	4 (18,1%)	3 (13,6%)	5 (22,7%)	10 (63,7%)
Pöllw.W. (k.S.) (1.9; n 35)	13 (37,1%)	22 (62,9%)	–	–	22 (100,0%)	–	–
Pöllw.W./A63/64 (1.9; n 35)	9 (25,7%)	26 (74,3%)	–	–	25 (97,2%)	1 (2,8%)	–
Gösener Teiche (3.9; n 46)	14 (30,4%)	32 (69,4%)	–	–	32 (100,0%)	–	–
Wüstenwetzdorf (4.9; n 8)	–	6 (75,0%)	1 (12,5%)	1 (12,5%)	8 (100,0%)	–	–
Silberquelle (4.9; n 41)	7 (17,1%)	22 (53,6%)	12 (29,3%)	–	7 (20,6%)	27 (79,4%)	–

Abkürzungen etc. s. Tab. 1

Soweit in den Quartieren überhaupt adulte ♂ vorhanden waren (vgl. Tab. 1), kam es nur am 1.IX.1999 (Pöllwitzer Wald – kleiner Schießplatz) zu einer Abwanderung von 50 % (n 2).

Adulte ♀ zeigten ein unterschiedliches, meist aber geringfügiges Emigrationsverhalten aus den Spätsommerquartieren: Silberquelle 14,3 % (n 2); Gösener Teiche 25,0 % (n 3). Eine Ausnahme stellte hierbei das Abwandern von 8 Ex. (53,3 %) aus dem Pöllwitzer Wald (kleiner Schießplatz) dar. Keines dieser ♀ begab sich zu den 1,5 km entfernt befindlichen Kästen der Abt. 63/64.

Juvenile ♂ sind die einzige Gruppe, die, mit Ausnahme von Wüstenwetzendorf, ihre Spätsommerquartiere verlassen. Der prozentuale Anteil der abwandernden Tiere ist unterschiedlich, aber stets größer als der der adulten oder juvenilen ♀. Das Minimum wurde aus dem Pöllwitzer Wald (kleiner Schießplatz) mit 30,0 % (n 3) bekannt, erhöhte sich aber in den anderen Kastenrevieren teilweise beachtlich: Silberquelle mit 33,0 % (n 3), Pöllwitzer Wald – Abt. 63/64 und Waldkastanie jeweils 50,0 % (n 4), Gösener Teiche 64,3 % (n 9).

Vergleichsweise niedrig, und nur dreimal registriert, sind die Emigrationen juveniler ♀ (jeweils n 2): Gösener Teiche 10,5 %, Silberquelle 12,5 % sowie Pöllwitzer Wald – Abt. 63/64 mit 22,2 %. Insgesamt war ein deutlicher Überhang abwandernder juveniler ♂ gegenüber juvenilen ♀ zu beobachten (3,8 : 1).

Die Anzahl der ab Anfang Oktober beringten Fransenfledermäuse (Zuwanderer) zeigte ein deutliches Übergewicht der ♀ gegenüber den ♂ (37 : 20). Eine altersmäßige Zuordnung unter Verwendung phänologischer Merkmale ist dann aber nicht mehr möglich. Ursachen für diesen Unterschied könnten in einem unausgeglichene Verhältnis abwandernder und neu hinzukommender juveniler ♂ sein sowie auf die generell geringere Anzahl adulter ♂ in den Kästen hinweisen. Letztere Vermutung bedarf der weiteren Abklärung durch individuelle Kennzeichnung.

5.6 Nachgewiesene Quartierwechsel

Fransenfledermäuse erweisen sich gegenüber den Wochenstubenquartieren weitestgehend als

treu; können aber manchmal mit den Jungtieren auch die Kästen über mehrere Wochen verlassen. Nach LAUFENS (1973) besteht eine jahrelange Bindung zu einem Reproduktionsgebiet. Die im Jahresverlauf erfolgenden Wechsel sind nach seinen Beobachtungen im Mai und Oktober am geringsten. Drei von SIEMERS et al. (1999) telemetrierte, nicht laktierende ♀ aus einem Fichtenforst in Baden-Württemberg unterschieden sich in der räumlichen Ausdehnung ihrer Jagdgebiete beachtlich, wobei sich die Zentren derselben in einer Distanz von 3,1 km vom Hangplatz befanden.

Mit Hilfe mehrmaliger Nachfänge pro Woche in der Spandauer Zitadelle erkannten KALLASCH & LEHNERT (1995), daß das Einflugmaximum Ende September zu verzeichnen ist und bis Mitte November stetig, aber langsam abnimmt. Diese vorwinterliche Einflugphase wird durch eine deutliche Überzahl männlicher Tiere charakterisiert. Eigene Beobachtungen zum Abwandern von mehr ♂ als ♀ zeigten eine Parallele zum zeitgleichen Einflugverhalten männlicher Tiere in die Spandauer Zitadelle auf, wobei für den Ostthüringer Raum ein vergleichbares Quartier nicht bekannt ist.

Welche Nutzungsstrategien bestehen zwischen den teilweise in unmittelbarer Nähe befindlichen Kastengebieten? Vor Beginn der Beringungen (1994 bis August 1999) bestand die Annahme, daß es aufgrund der geringen Entfernungen der Kastengebiete zueinander zu einem starken Wechsel von Tieren im Süden des UG kommen müßte (vgl. Abb. 1). Das schnelle Beziehen der Kästen durch *M. nattereri* war ein wesentlicher Grund für diese Annahme (WEIDNER 1995). Die Auswertung der Ringfunde ergab jedoch andere Gesichtspunkte. Aus den Kästen des Gösener Teichgebietes wurde keine Fransenfledermaus andernorts wiedergefunden; die Entfernungen zu anderen Kontrollflächen scheinen zu weit zu sein. Erstaunlicherweise kam es zwischen den beiden eng benachbart gelegenen Pöllwitzer Flächen (kleiner Schießplatz und Abt. 63/64) nur zu einem Wechsel in Richtung der ersteren. Ein gezieltes Aufsuchen anderer Kastengebiete ließ sich bisher nur zwischen den beiden Köthnitzer Flächen (Waldkastanie und Silberquelle) belegen, und zwar in beide Richtungen. Von den am 31. VIII.

an der Waldkastanie beringten Fransenfledermäusen wechselten 86,4 % zur Silberquelle, von woetwas später 63,7 % wieder zurückkehrten. Verlassen markierte Tiere ein Gebiet, so können sie, wie am 4.IX. in der Silberquelle beobachtet, zuerst eine Gruppe in einem separaten Kasten bilden. Von der Silberquelle wechselten 79,4 % der dort erstberingten Individuen zur Waldkastanie über, kehrten aber von dort nicht mehr zurück.

5.7 Unterarm-längen

5.7.1 Juvenile Weibchen (Abb. 2)

Ein wichtiges und relativ gut meßbares Kriterium für das Wachstum junger Fledermäuse ist die Länge der Unterarmknochen. BAAGØE (1997) sowie GEIGER et al. (1996) geben zudem noch weitere Kriterien für das Determinieren von Jungtieren unter Einbeziehung der Knochen an. Die von HEISE (1994) zeitgleich (August-Anfang September) durchgeführten Unterarm-Messungen am Abendsegler ergaben größere Längen bei juvenilen ♀♀ im Vergleich mit adulten ♀♀. Als Ursache dafür wird ein trockener und warmer Sommer mit starkem Insektenflug angesehen.

Die Längen der Unterarme juveniler Fransenfledermaus-♀♀ (n 58) unterschieden sich im Zeitraum vom 31.VIII.-4.IX. um bis zu 4,3 mm

(38,2-42,5 mm). Mit einem Mittelwert von 40,1 mm sind sie unwesentlich kleiner als Unterarme adulter ♀♀ (n 67; \bar{x} = 40,4 mm).

Bei den juvenilen ♀♀ in den unweit voneinander entfernt gelegenen Gebieten Waldkastanie und Silberquelle betragen die UA-Längen im Mittel 40,5 bzw. 40,4 mm und sind damit größer als in den beiden ebenfalls eng benachbarten Gebieten Pöllwitz (kleiner Schießplatz bzw. Abt. 63/64) mit im Mittel 39,6 bzw. 39,9 mm. Ausschlaggebend für diesen beträchtlichen Unterschied ist u.a. die weitaus geringere Streuung der einzelnen Meßwerte von 1,5 mm (Pöllwitz/Waldkastanie) im Gegensatz zu 4 mm (Pöllwitz/Abt. 63/64). Weitere Untersuchungen werden zeigen, ob sich dieses 1999er Ergebnis in anderen Jahren wird bestätigen lassen.

Welche Zuwächse der UA-Längen erfolgten zwischen den monatlichen Kontrollen? Diesbezüglich erwies sich die Auswertung der Daten als kompliziert, da nur ein Teil der Tiere mehrmals wiedergefunden und der erfolgte Längenzuwachs dadurch keiner konkreten Phase zugeordnet werden konnte. Deshalb wurden nur Messungen berücksichtigt, die bei der darauf folgenden Kontrolle (n 35) oder bei beiden Kontrollen (n 7) erhoben worden sind. Abweichungen von 0,1 mm können vernachlässigt werden, da sie möglicherweise Meßfehlern zuzuschreiben sind.

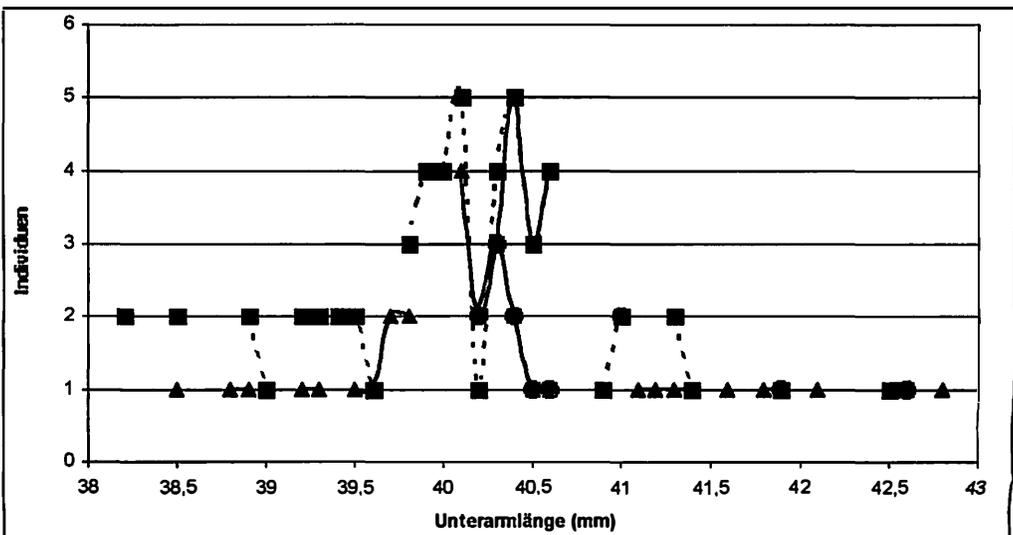


Abb. 2. Unterarm-längen (in mm) von juvenilen ♀♀ Ostthüringer Fransenfledermäuse bei den Kontrollen vom 31.VIII.-4.IX.1999 (■), 7.-16.X.1999 (▲) und 6.XI.1999 (●); einige Werte überlagern sich

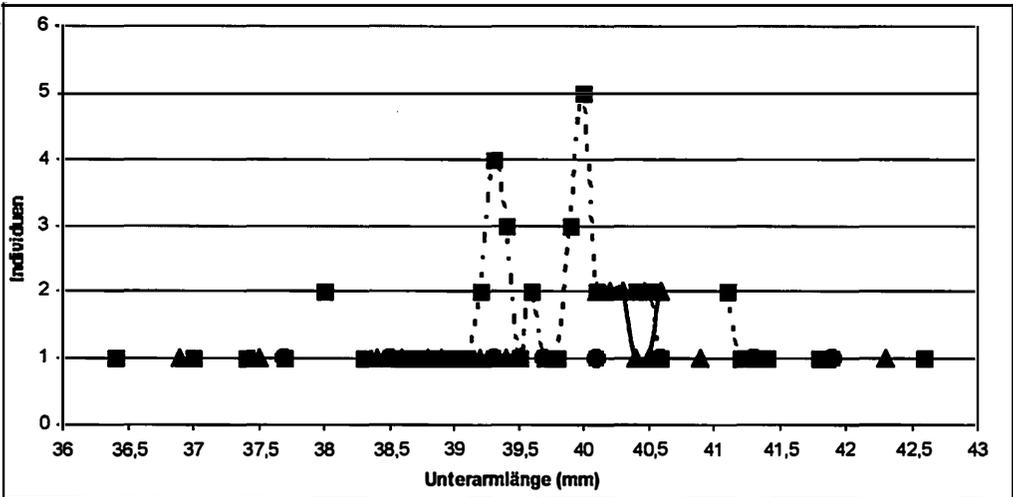


Abb. 3. Unterarmenlängen (in mm) von juvenilen ♂ Ostthüringer Fransenfledermäuse bei den Kontrollen vom 31.VIII.-4.IX.1999 (■), 7.-16.X.1999 (▲) und 6.XI.1999 (●); (einige Werte überlagern sich)

Bei juvenilen ♀♀, die zusätzlich nur noch im Oktober vermessen werden konnten, ist bei 37,1 % der Tiere keine und bei 31,4 % nur eine geringe Zunahme der UA-Länge von 0,1-0,3 mm erkennbar gewesen. Stärkere Zuwächse waren hingegen verhältnismäßig selten (4 x 0,5 mm, 3 x 0,6 mm, 1 x 0,7 mm, 2 x 0,8 mm und einmal – extrem abweichend! – 1,4 mm). Daraus ergibt sich für alle in diesem Zeitraum vermessenen Tiere eine mittlere UA-Zunahme von 0,3 mm. Die UA-Längen bei den 7 dreimal gemessenen ♀♀ lassen sich trotz des bescheidenen Datenumfanges in drei Gruppierungen einteilen. Entweder erfolgte eine Zunahme deutlich zum Oktober hin und war im November abgeschlossen (Bsp. 41,3 mm/+0,6 mm/0 mm), sie verlief konstant (Bsp. 39,9 mm/+ 0,2 mm/+ 0,2 mm), bzw. es gab einen deutlichen Wachstumsschub zwischen Oktober und November (Bsp. 41,9/+ 0,2 mm/+ 0,5 mm). Die dabei insgesamt gemessenen Zunahmen in den UA-Längen lagen zwischen 0,3 und 0,7 mm. Bezieht man die zur Beringung und die im November gemessenen Tiere mit ein (n 6), ergibt sich für diese 13 juvenilen ♀♀ eine Zunahme der UA-Länge im Mittel von 0,28 mm. Lokale Häufungen gleicher Meßwerte waren nicht erkennbar.

5.7.2 Juvenile Männchen (Abb. 3)

Juvenile ♂♂, die zwischen dem 31.VIII. und dem 4.IX. beringt worden waren (n 50), variierten

mit 6,3 mm (36,4-42,6 mm) wesentlich mehr und waren mit einem Mittelwert von 39,6 mm etwa 0,5 mm kleiner als die juvenilen ♀♀.

Juvenile ♂♂ der benachbarten Flächen Waldkastanie (\bar{x} = 39,6 mm) bzw. Silberquelle (\bar{x} = 39,8 mm) besaßen wie die juvenilen ♀♀ größere UA-Längen als die in beiden Pöllwitzer Gebieten (kleiner Schießplatz \bar{x} = 39,3 mm; Abt. 63/64 \bar{x} = 39,1 mm), blieben aber trotzdem unter den Mittelwerten juveniler ♀♀. Grenzwerte zeigen in Waldkastanie und Silberquelle Streuungen von 3,7 und 3,6 mm, die sich innerhalb derjenigen vom kleinen Schießplatz (4,1 mm) und Abt. 63/64 (2,5 mm) einordnen lassen.

Bedingt durch die höhere Abwanderung juveniler ♂♂ liegt eine geringere Wiederfundrate vor. Juvenile ♂♂, die erneut im Oktober vermessen wurden (n 16), wiesen bis dahin zu 31,3 % kein und zu 37,5 % ein geringes Wachstum von 0,1-0,3 mm auf. Alle anderen Zunahmen in der UA-Länge (2 x 0,4 mm, 2 x 0,5 mm) fallen vergleichsweise geringer aus als bei juvenilen ♀♀. Danach beträgt der durchschnittliche Zuwachs 0,2 mm.

Verallgemeinernde Aussagen für die drei bei allen Kontrollen vermessenen Tiere sind wegen des zu geringen Materials nicht möglich. Überprüft man jedoch die Veränderungen zwischen dem Termin der Beringung und den Daten im November und bezieht die 6 nur im November wiedergefundenen Tiere mit ein, fällt die UA-Zunahme mit 0-0,7 mm (\bar{x} = 0,18 mm)

geringer aus als bei juvenilen ♀♀. Morphologische Untersuchungen an verschiedenen europäischen Glattnasen lassen einen Trend erkennen, nach dem weibliche Fransenfledermäuse durchschnittlich längere Knochen besitzen als männliche. Trotz nur geringer Unterschiede sind auch die Schädel weiblicher Wasserfledermäuse signifikant größer als die der männlichen (BOGDANOWICZ 1992). Messungen der Unterarme und der 5. Finger bei Rauhhaufledermäusen (RACHWALD 1992) sowie der Unterarme und Gewichte von Breitflügelfledermäusen (RUPRECHT 1990) bestätigen den Geschlechtsdimorphismus, wonach die ♀♀ größer sind als die ♂♂.

Ein Vergleich der Meßwerte ergibt:

1. Beim überwiegenden Teil der juvenilen Fransenfledermäuse ist das UA-Längenwachstum bis zum Monatswechsel August/September noch nicht abgeschlossen.
2. Etwa bei einem Drittel der Individuen beider Geschlechter ist das UA-Längenwachstum bis zur ersten Oktoberdekade beendet, ein weiteres Drittel verzeichnet danach noch geringere Zuwächse von bis zu 0,3 mm und der Rest sogar größere, teilweise bis 1,4 mm.
3. Das bis zur Kontrolle in der ersten Novemberdekade erfolgende Wachstum geschieht un-

stetig. Eine Stagnation im Oktober trat dabei nicht auf.

4. Bei juvenilen ♀♀ findet ein durchschnittlich größeres UA-Knochenwachstum statt als bei juvenilen ♂♂.

5.8 Gewichte

5.8.1 Juvenile Weibchen (Abb. 4)

Eine weitere Zielstellung dieser Arbeit bestand darin, die zu erwartenden Veränderungen bei den Körpergewichten unmittelbar vor der bevorstehenden Überwinterungsperiode zu untersuchen.

Aus eigenen Beobachtungen in Kellern und ehemaligen Bergwerken in Ostthüringen ist mir bekannt, daß Fransenfledermäuse in der ersten Novemberdekade, in Abhängigkeit von der jeweiligen Temperatur, einzeln oder in kleinen Gruppen in die Winterquartiere einfliegen. Dort verbleiben sie meist 2-4 Wochen, um danach fast vollständig die Quartiere wieder zu verlassen.

Das Gewicht der 58 anlässlich der Beringung (31.VIII.-4.IX.1999) gewogenen juvenilen ♀♀ betrug im Mittel 7,6 g und grenzte sich damit gegenüber dem durchschnittlichen Gewicht adulter ♀♀ (8,2 g) deutlich ab. Während die auf die einzelnen Gebiete bezogene Streuung nur unwesentlich voneinander abwich (Waldkasta-

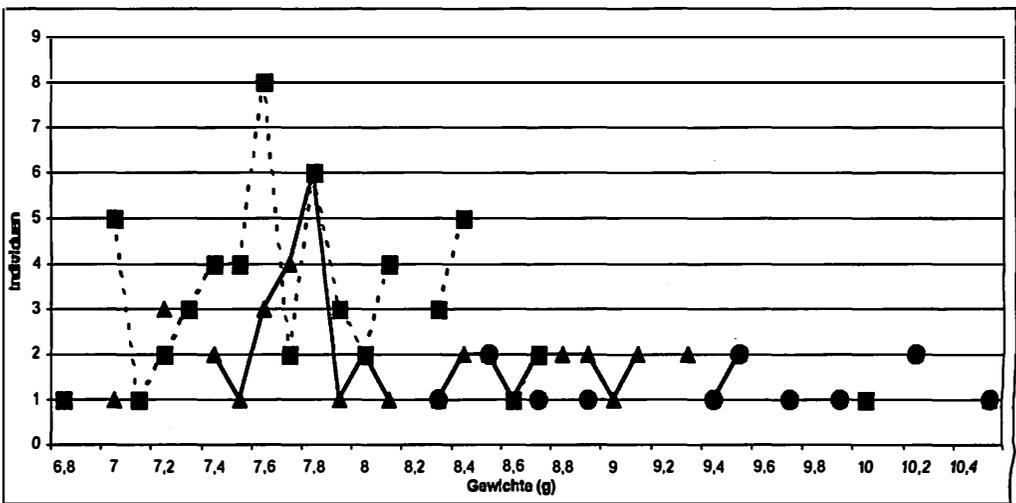


Abb. 4. Gewichte (in g) von juvenilen ♀♀ Ostthüringer Fransenfledermäuse bei den Kontrollen vom 31.VIII.-4.IX.1999 (■), 7.-16.X.1999 (▲) und 6.XI.1999 (●)

nie 0,5 g; Gösener Teiche 1,6 g; $\bar{x} = 1,1$ g), wiesen juvenile ♀ wohl als Ergebnis unterschiedlicher Entwicklung im Verlauf von 2 Monaten nach der Geburt teilweise erhebliche Gewichtsunterschiede auf: Mit 6,8 g erreichte ein ♀ von den Gösener Teichen (3.IX.) nur 68 % des Gewichtes des am Folgetag in Wüstenwetzdorf gewogenen schwersten Jungweibchens, das genau 10,0 g wog.

Um geschlechtsspezifische und individuelle Unterschiede besser erkennen zu können, müssen zwei Fragen beantwortet werden:

1. Welche Gewichtsveränderungen treten in Abhängigkeit von der Zeit bei juvenilen und adulten Individuen auf?
2. Verläuft die zu erwartende Gewichtszunahme gleichmäßig oder ist sie individuellen Schwankungen unterworfen?

Bereits beim Vergleich der am Beringungstag genommenen Gewichte mit denen aus der ersten Oktoberdekade (n 42) ist erkennbar, daß bei 14 Tieren eine Abnahme des Gewichtes erfolgt war, geringfügig auf 98,8 % (von 8,6 auf 8,5 g), aber auch in einem erheblichen Ausmaß auf 86,4 % (von 8,1 auf 7,0 g), beide Ex. in Waldkastanie. Zugleich stagnierte bei 2 ♀ das Gewicht, während bei den restlichen 26 sich das Gewicht in den Grenzen von 101,3 % (von 7,8 auf 7,9 g) bis auf 138,2 % (von 7,6 auf 10,5 g) erhöhte, beide in Pöllwitz (Abt. 63/64).

Aus dieser Gruppe wurden alle Tiere, die nur zweimal gewogen werden konnten (Zeitraum: Beringungsdatum bis Oktober; n 35) einem t-Test mit gepaarten Stichproben unterzogen. Bei einer Abweichung der Mittelwerte von 0,52 g ergab sich eine hohe Signifikanz von 0,001.

Darüber hinaus befanden sich am 6.XI. im Gebiet Waldkastanie noch 41 Fransenfledermäuse in einem Kasten, davon 13 juvenile ♀. 7 der letzteren konnten bei allen Kontrollen, 6 nur zur Beringung und im November gewogen werden. Alle juvenilen ♀ hatten in Vorbereitung auf den bevorstehenden Winterschlaf ihre Gewichte, wenn auch recht unterschiedlich, von 109,8 bis 131,3 % ($\bar{x} = 120$ %) erhöht.

5.8.2 Juvenile Männchen (Abb. 5)

Das mittlere Gewicht der 50 anlässlich der Beringung (31.VIII.-4.IX.1999) gewogenen juvenilen ♂ lag mit 7,1 g um 0,5 g unter dem der juvenilen ♀. Innerhalb der 5 Gruppen wichen die Mittelwerte zwischen 0,7 (Waldkastanie) und 2,3 g (Pöllwitzer Wald - Abt. 63/64), $\bar{x} = 1,6$ g, wesentlich stärker voneinander ab als bei den gleichaltrigen ♀. Resultierend aus dem geringen Mittelwert streuen auch die Gewichte der Tiere auf niedrigerem Niveau von 5,5 (Abt. 63/64; 1.IX.) bis 8,4 g (Silberquelle; 4.IX.). Die Differenz von 34,5 % entspricht nahezu

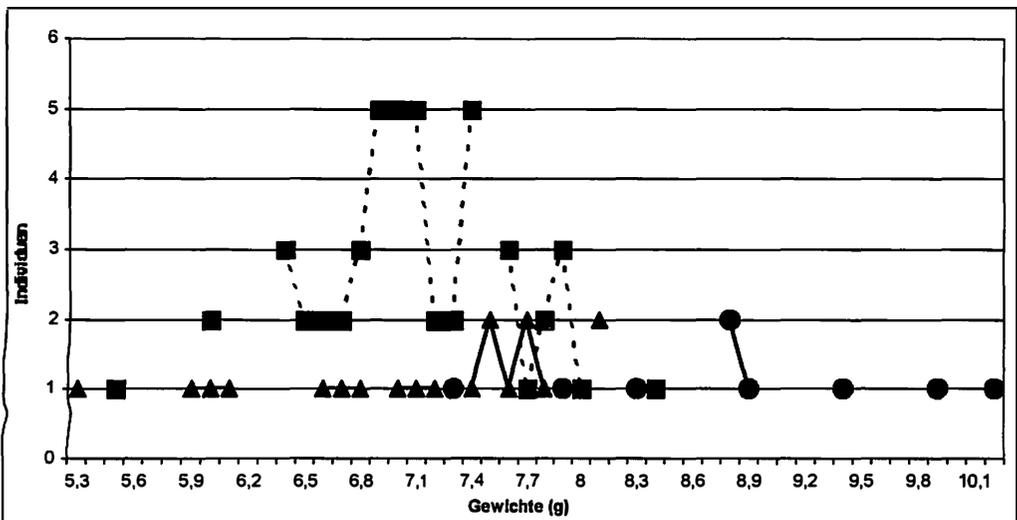


Abb. 5. Gewichte (in g) von juvenilen ♂ Ostthüringer Fransenfledermäuse bei den Kontrollen vom 31.VIII.-4.IX.1999 (■), 7.-16.X.1999 (▲) und 6.XI.1999 (●)

dem größten Gewichtsunterschied bei juvenilen ♀♀.

Bedingt durch die Abwanderung juveniler ♂♂ aus den Kontrollgebieten verringerte sich die Anzahl der noch verfügbaren Individuen bis zur ersten Oktoberdekade auf 19. Bei 9 ♂♂ erfolgte dabei eine Gewichtsabnahme auf 98,6 (von 6,9 auf 6,8 g, Pöllwitz/Abt. 63/64) bis 84,5 % (von 8,4 auf 7,1 g, Waldkastanie). Außer zwei Stagnationen kam es nur bei 8 juvenilen ♂♂ zu Gewichtszuwächsen von 101,4 % (von 7,4 auf 7,5 g, kleiner Schießplatz) bis 117,4 % (von 6,9 auf 8,1 g, Gösener Teiche).

Deutliche Unterschiede zwischen den Juvenilen beiderlei Geschlechts sind in der Gegenüberstellung der Gewichtsabnahmen und -zunahmen erkennbar. Während das Verhältnis bei juvenilen ♀♀ 1 : 1,85 betrug, war es bei juvenilen ♂♂ nahezu ausgeglichen 1 : 0,88.

Als Resultat dessen ergibt sich auch bei der Durchführung des t-Testes ein völlig anderes Bild (s.o.). Die juvenilen ♂♂ zeigen in der ersten Oktoberdekade lediglich eine Mittelwertabweichung von 0,006 g und, sich daraus ableitend, ergibt dies eine Signifikanz von 0,961.

An dem ebenfalls geringeren Datenumfang im November (n 9) sind 2 Gruppen beteiligt. Drei Tiere wurden im Oktober erstmals und wiederum im November gewogen, wobei die Gewichtszunahmen zwischen 6,0 und 15,8 % lagen. Bezieht man die Ende August/Anfang September beringten und erst am 6.XI. erneut

angetroffenen Tiere ein, variieren die Veränderungen von 2,8 bis 39,4 % (beide Waldkastanie) mit einem Mittelwert von 19,3 %.

5.8.3 Adulte Weibchen (Abb. 6)

Mit 67 adulten ♀♀ konnten in der Zeit von 31.VIII.-4.IX.1999 die meisten einer konkreten Altersklasse zuzuordnenden Individuen gewogen werden. Das mittlere Gewicht lag bei 8,2 g. Einzeltiere hoben sich im Bereich zwischen 7,1 (Gösener Teiche, 3.IX.) und 9,5 g (Pöllwitz/Abt. 63/64, 1.IX.) voneinander ab. Gewichtsunterschieden innerhalb dieser Gruppen sind vergleichsweise hoch. Am kleinen Schießplatz (1.IX.), der Untersuchungsfläche mit der kleinsten Differenz, fallen sie mit 1,3 g wesentlich geringer aus als im Pöllwitzer Wald/Abt. 63/64 (1.IX.) mit der höchsten Streuung von 2,1 g ($\bar{x} = 1,7$ g).

73,1 % (n 49) der im o.g. Zeitraum beringten ♀♀ befanden sich zwischen dem 7. und 16.X. noch in den Fledermauskästen. Von diesen zeigten 9 eine negative Gewichtsveränderung, die sich in den Grenzen von 8,2 auf 8,1 g (98,8 %, Abt. 63/64) bis von 8,9 auf 7,7 g (86,5 %, Wüstenwetzdorf) bewegte. Bis auf 2 ♀♀, bei denen die Gewichte mit denen am Beringungstag übereinstimmten, nahmen die anderen z.T. beachtlich, aber individuell stark voneinander abweichend, zu: auf 101,2 % (von 8,6 auf 8,7 g; Waldkastanie) bis 128,4 % (von 8,8 auf 11,3 g,

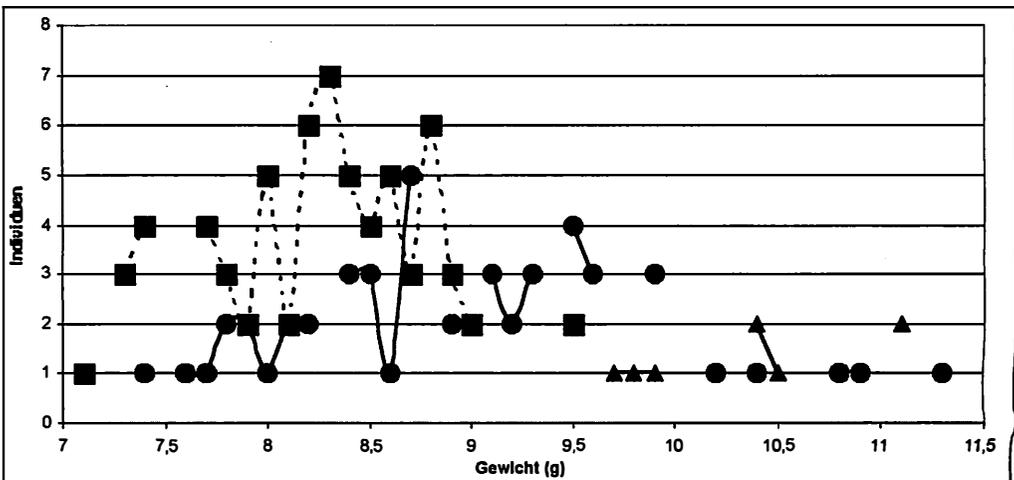


Abb. 6. Gewichte (in g) von adulten ♀♀ Ostthüringer Fransenfledermäuse bei den Kontrollen vom 31.VIII.-4.IX.1999 (■), 7.-16.X.1999 (▲) und 6.XI.1999 (●)

Abt. 63/64). Der Mittelwert stieg dabei auf 9,0 g (+0,8 g) an. Ebenso wie bei den juvenilen ♀♀ fiel der t-Test mit 0,001 hochsignifikant aus.

Gewichtszunahmen mit einer erheblichen Streuung sind in Vorbereitung auf den bevorstehenden Winterschlaf erkennbar, wenn man die Daten der 8 zwischen dem 31.VIII. und 4.IX. beringten und am 6.XI erneut gewogenen ♀♀ miteinander vergleicht: von 8,6 auf 9,7 g (112,8 %) bis von 7,9 auf 10,5 g (132,9 %), $\bar{x} = 129,9 \%$.

Welche Gewichtsveränderungen zeigen ♀♀, die reproduziert haben?

Jungtiere der Fransenfledermaus werden nach bisherigen Erfahrungen in den Wäldern Ostthüringens fast ausschließlich in den letzten Juni- bzw. in den ersten 3-4 Julitagen geboren. Eine Ausnahme stellt das Jahr 2000 dar, in dem die ersten Geburten auf den 22.VI. zu datieren waren.

Der Zeitpunkt der erstmaligen Beringung wurde den Kontrollterminen der Vorjahre angeglichen. In den letzten August- bzw. ersten Septembertagen kann man davon ausgehen, daß die Wochenstuben aufgelöst sind, eine Bildung von Kleingruppen mit erheblichem individuellem Austausch stattgefunden hat und die Umstellung der Ernährung bei juvenilen Tieren auf Insektenkost (gerade?) abgeschlossen sein dürfte.

Nach NEUWEILER (1993) säugen insektenfressende Fledermausarten ihre Jungen nur 4-8 Wochen. Somit würde der späteste Zeitpunkt für die abgeschlossene Nahrungsumstellung in etwa dem ersten Beringungstermin entsprechen.

Nimmt man Form und Ausbildung der Zitzen als Kriterium für eine erfolgte Reproduktion, so kann man bei den 67 im August/September beringten ♀♀ von einem Anteil von 74,6 % (n 50) ausgehen. Die zwischen 7,4 und 9,5 g ($\bar{x} = 8,2$ g) schweren ♀♀ unterscheiden sich entgegen allen Erwartungen nur minimal von den 1999 nicht zur Reproduktion gekommenen ♀♀ (n 17), deren Gewichte zwischen 7,4 und 9,0 g lagen und mit einem Mittelwert von 8,3 g nahezu keinen Unterschiede zu reproduzierenden ♀♀ erkennen ließen.

Von den an der Reproduktion beteiligten ♀♀ waren zur Oktoberkontrolle noch 36 (72 %) an-

wesend. Wie bei den anderen beiden Gruppen gab es auch bei dieser sowohl Zu- als auch Abnahmen.

Gewichtsabnahmen von 0,1 g auf 98,8 % (Abt. 63/64, 16.X.) bis hin zu 1,1 g auf 87,1 % (Waldkastanie, 7.X.) waren zu verzeichnen. Den prozentual höchsten Gewichtsverlust gab es bei einem ♀ im gleichen Gebiet mit 1,0 g auf 83,4 %. Ein anderes ♀ besaß noch das gleiche Gewicht wie bei der ersten Kontrolle. Für den überwiegenden Teil der Individuen konnten aber Zunahmen registriert werden, so im Minimum von 0,1 g auf 101,2 % (Waldkastanie, 16.X.) bis hin zu einem Maximum von 2,5 g (von 8,8 auf 11,3 g) auf 128,4 % (Abt. 63/64, 16.X.). Prozentual noch über den letztgenannten Wert hinaus gelangte ein ♀, das mit einem Zuwachs von 2,2 g (130,1 %) an den Gösener Teichen am 8.X. gewogen wurde. Reproduzierende ♀♀ unterscheiden sich mit einer Erhöhung auf einen Mittelwert von 110 % zu diesem Zeitpunkt gewichtsmäßig nur unbedeutend von nicht reproduzierenden ♀♀ ($\bar{x} = 108,3 \%$).

5.9 Weitere Kriterien für die

Altersklassifizierung

Um noch genauere Zuordnungen zu einzelnen Altersstadien zu erreichen, wurden von anderen Autoren zusätzliche Kriterien geprüft. Zweifelsohne sind die von GEIGER et al. (1996) aufgeführten Merkmale, vor allem der Unterlippenfleck, auch bei juvenilen Fransenfledermäusen als Altersmerkmal einsetzbar. Sie werden aber erst dann bedeutungsvoll, wenn man eine detailliertere Klassifizierung einführt. KIEFER (1996) gibt Verletzungen an Ohren (Frostschäden) als weiteres Merkmal für eine Altersbestimmung an. Dieses Merkmal erscheint lediglich bedingt brauchbar, da offenbar nur ein Teil der Tiere diese Veränderungen aufweist bzw. keine direkte Alterszuordnung, wie bei der Beringung, möglich ist. Letztendlich sei auf die von TRAPPMANN (1999) verwendeten beiden Merkmale, Zahnabnutzung und Zahnstein, verwiesen, deren Trennungskriterien im Sinne von Zuordnungen zu Altersgruppen sich als sehr schwierig erweisen dürften.

Um diese Kriterien zu überprüfen, wurden die im Zeitraum vom 31.VIII.-4.IX.1999 be-

ringten Individuen, juvenile ♀♀ (n 58), juvenile ♂♂ (n 50) und adulte ♀♀ (n 67) genauestens untersucht.

Eine Unterteilung der Ausprägung des Kinnflecks (Unterlippenfleck, chin-spot) bei juvenilen Individuen erfolgte in drei Stufen: stark (s), mittel (m) und schwach (sw). Bei juvenilen ♀♀ wurden alle drei Bereiche nahezu gleichmäßig belegt: s 7 Ex., m 5 Ex. und sw 7 Ex. Insgesamt sind die Kinnflecke jedoch nur zu 32,7 % ausgeprägt. Eine nahezu gleiche Verteilung (s 11 Ex., m 7 Ex., sw 9 Ex.) war bei den juvenilen ♂♂ zu erkennen, bei denen mit 54 % der Anteil wesentlich höher als bei den gleichaltrigen ♀♀ ausfiel.

Um zu einer einheitlichen Auffassung und Bewertung der beiden Kriterien Zahnabnutzung und Zahnsteinbildung zu gelangen, nahm C. TRAPPMANN an den Kontrollen am 31.VIII. und 1.IX.1999 teil. Während adulte ♀♀ in der Westfälischen Bucht zu 78,6 % Zahnsteinbildung aufwiesen, kam dies in Ostthüringen nur bei 12 % der adulten ♀♀ vor. Die Ursache für diesen gravierenden Unterschied könnten in einem noch ausstehenden Vergleich der Habitatnutzung mit daraus resultierenden Unterschieden in der Auswahl der Beutetiere zu finden sein.

Zahnabnutzungen kamen bei 15 adulten ♀♀ (23,4 %) vor, wobei die Mehrzahl der Individuen nur leichte Abnutzungserscheinungen aufwies.

Frostschäden an den Ohren waren bei Fransenfledermäusen seit Beginn der Untersuchungen im Mai 1993 in Wüstenwetzdorf und bei allen Winterkontrollen nur in Einzelfällen zu beobachten. Hinsichtlich der Beurteilung kommt erschwerend hinzu, daß kein 1999 beringtes Individuum im Winter 1999/2000 in einem Ostthüringer Winterquartier wiedergefunden wurde. Von den adulten ♀♀ verfügten nur 3 (4,5 %) über eine Schädigung des Außenohres.

D a n k s a g u n g

Mein besonderer Dank gilt Herrn CARSTEN TRAPPMANN (Münster), der mir an den ersten beiden Beringungstagen hilfreich zur Seite stand und aufgrund seiner jahrelangen Arbeit an der Fransenfledermaus Erfahrungen vermittelte. Dr. FALKENHAGEN (Halle/S.) sei für die mathematischen Berechnungen gedankt. Unterstützung gab es auch durch Frau CHRISTINE HARBUSCH (Perl-Kesslingen), die das Manuskript kritisch durchsah und die englische Zusammenfassung erstellte.

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

Im Mittelpunkt der Arbeit stehen Fragen nach den morphologischen Veränderungen bei Fransenfledermäusen (*Myotis nattereri*) in der postnatalen Phase zwischen Ende August und der ersten Überwinterung sowie nach den Gewichtsänderungen vor dem Übergang in die Winterquartiere. Diese Untersuchung erschien deshalb wichtig, weil darüber für die Fransenfledermaus nur unzureichende Kenntnisse vorliegen.

Es wurden in Ostthüringen Gebiete ausgewählt, in denen Fransenfledermäuse in Fledermauskästen vorkommen. Der Untersuchungszeitraum lag zwischen Ende August und der ersten Novemberdekade 1999. Bei den monatlichen Kontrollen erfolgte die Markierung mit Ringen der Serie B des Sächsischen Landesamtes für Umwelt und Geologie Dresden.

Der Datenfundus beläuft sich auf 270 Beringungen (adulte ♂♂ 4,5 %, adulte ♀♀ 28,9 %, juvenile ♂♂ 22,9 % und juvenile ♀♀ 25,9 %) und 227 Wiederfunde. Bei 47 Tieren war keine Alterszuordnung möglich. Die Gruppenstärke in den Kästen variierte zwischen 4 und 41 Ex. (n $27\bar{x}$ = 18,2 Ex./Gruppe). Im November betrug der Anteil neu beringter Tiere zwischen 0 und 75,9 % (\bar{x} = 26,9 %) und nahm im November auf 4,9 bzw. 12,5 % im Mittel ab.

Die nach Alter und Geschlecht geordneten Gruppen unterschieden sich stark voneinander, vor allem bei den stets anwesenden adulten ♀♀ (16,7-75,0 %) bzw. bei den juvenilen ♀♀ (13,8-60,0 %). Juvenile ♂♂ waren in 11 von 27 Kästen zu finden. Die höchste Anzahl von Jungtieren wurde mit 74,4 % (n 39) im Göseener Teichgebiet registriert.

Von den 187 zwischen dem 31.VIII. und 4.IX.1999 beringten Tieren wurden 74,8 % ein- oder mehrmals bei späteren Kontrollen wiedergefunden. Adulte ♀♀ waren standorttreu, adulte ♀♀ suchten nur zu 14,3-25,0 % andere Quartiere auf. In allen Gebieten gab es Abwanderungen von juvenilen ♂♂ (30,0-64,3 %), prozentual immer erheblich höher liegend als bei den juvenilen ♀♀ (Verhältnis 3,8 : 1).

Kastengebiete, die in geringer Entfernung zueinander liegen (bis etwa 1 km), werden alternativ entweder äußerst selten oder auch etwas häufiger als Quartiere genutzt.

Unterarm-längen juveniler ♀♀ (31.VIII.-4.IX.1999; n 58) weisen Unterschiede bis 4,3 mm auf (38,2-42,5 mm; \bar{x} = 40,1 mm). Zuwächse zwischen September und Oktober liegen bei 68,5 % der Individuen zwischen 0 und 0,3 mm, bei einem Tier bei 1,4 mm.

Juvenile ♂♂ (31.VIII.-4.IX.1999; n 50) sind durchschnittlich kleiner als ♀♀ (36,4-42,6 mm; \bar{x} = 39,6 mm). Das Wachstum der Unterarmknochen ist bei etwa einem Drittel der Jungtiere bis zur ersten Oktoberdekade beendet, kann aber in wenigen Fällen bis in die erste Novemberdekade anhalten.

Körpergewichte juveniler ♀♀ (n 58; \bar{x} = 7,6 g) streuen in den Einzelwerten zwischen 6,8 und 10 g. Bei den 42 Tieren der Oktoberkontrolle gab es gravierende Veränderungen zum Beringungstag (84,6-138,2 %). Ein t-Test der Körpergewichte brachte eine hohe Signifikanz zwischen den Geschlechtern. Bis November erhöhten sich die Gewichte von 13 Individuen auf 109,8-131,3 g (\bar{x} = 120 %).

Bei juvenilen ♂♂ (n 50) lagen die Gewichte zwischen 5,5 und 8,4 g (\bar{x} = 7,1 g). Die Mittelwerte streuten über einen wesentlich größeren Bereich (\bar{x} = 1,6 g) als bei den gleichaltrigen ♀♀. Der t-Test für die Oktoberwerte (n 19) war nicht

signifikant. Gewichtsänderungsraten zwischen 84,5 und 117,4 % auf. Auffallend für diesen Zeitraum ist das Verhältnis der Gewichtszunahmen gegenüber den -abnahmen: bei juvenilen ♀ 1 : 1,85, bei juvenilen ♂ 1 : 0,88. Bei 2,8-39,4 % (\bar{x} = 19,3 %) bewegen sich die Gewichtszunahmen bis zum November.

Adulte ♀ (31.VIII.-4.IX.1999, n 67) wogen zwischen 7,1 und 9,5 g (\bar{x} = 8,2 g). Die 50 ♀♀ (74,6 %), die reproduziert hatten, waren nur durchschnittlich 0,1 g leichter als ♀, die nicht reproduziert hatten.

Der Signifikanztest im Oktober fiel bei den noch verbliebenen 73 % der Tiere hoch gesichert aus, bei Änderungen im Bereich von 86,5 und 128,4 % zum Beringungsdatum. Auch hier unterschieden sich ♀, die reproduziert hatten (\bar{x} = 110 %), nur geringfügig von den anderen (\bar{x} = 108,2 %). Über zwei Monate verteilt stiegen die Körpergewichte auf 112,8-132,9 % an (\bar{x} = 129,9 %).

Unterlippenflecke („chin spots“) kommen bei juvenilen ♂ häufiger vor (54,0 % der Individuen) als bei den juvenilen ♀ (32,7 %). Für adulte ♀ sind Zahnabnutzungen (23,4 %), Zahnstein (12,0 %) und Frostschäden an den Ohren (4,5 %) keine zusätzlich brauchbaren Altersmerkmale.

Summary

The aim of the study was to assess the morphological changes in juveniles in the postnatal phases between end of August and the begin of the first hibernation, as well to determine the changes of weight in Natterer's bats before they start hibernation.

This study was assumed to be important because few knowledge is available about this topic and especially concerning the Natterer's bat.

Study areas were chosen in East-Thuringia where Natterer's bats occur in bat boxes. The study period lay between end of August and the first 10 days of November 1999. During the monthly checks, bats were ringed with rings of series B of the „Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie Dresden“, Saxonie.

Altogether 270 bats were ringed: adult ♂ 4,5 %, adult ♀ 28,9 %, juvenile ♂ 22,9 %, juvenile ♀ 25,9 % and 227 refindings. No aging was possible for 47 bats. The number of bats in the boxes varied between 4 and 41 bats, \bar{x} = 18,2 and n = 27. During October, the number of newly ringed bats was between 0 and 75,9 % (\bar{x} = 26,9 %) and decreased during November to 4,9 %, respectively 12,5 %.

The percentage of the groups classified according to age and sex differ strongly, especially for the regularly occurring adult ♀ (16,7-75,0 %) and juvenile ♀ (13,8-60,0 %). Juvenile ♂ were found in 11 of 27 boxes. The highest number of juveniles (74,4 %, n 39) was found in the pond region of Gösen. Out of the 187 bats ringed between 31.8. and 4.9. 1999, 74,8 % were found once or several time during the box checks. Adult ♂ are site faithful, only 14,3-25,0 % of the adult ♀ use other roosts. The dispersal of juvenile ♂ (30,0-64,3 %) was in all regions higher than the dispersal of juvenile ♀ (relation 3,8 : 1).

The forearm length of juvenile ♀ (n 58; 31.8.-4.9.1999) show differences up to 4,3 mm (38,2-42,5 mm, \bar{x} = 30,1 mm). The increase of forearm length between September and October was 68,5 % and lay between 0 and 0,3 mm, one bat with 1,4 mm.

Juvenile ♂ (n 50; 31.8.-4.9.1999) are on average smaller (36,4-42,6 mm, \bar{x} = 39,6 mm) than juvenile ♀. The growth of the forearms is finished for roughly one third of the juveniles until the first 10 days of October, but can continue in few cases until the first 10 days of November.

The body weights of juvenile ♀ (n 58, \bar{x} = 7,6 g) vary between 6,8 and 10 g. For the 42 bats checked in October there were strong changes of 84,6-138,2 % in relation to their weight on the ringing date. The t-test of the weights of October gave a high significance. Until November the weights of the 13 bats changed to 109,8-131,3 %, \bar{x} = 120 %.

Juvenile ♂ (n 50) weigh between 5,5 and 8,4 g, \bar{x} = 7,1 g. The mean varies over a bigger value, \bar{x} = 1,6 g, than for females of the same age. The t-test of the October values (n 19) is not significant. Changes of weight lay between 84,5 and 117,4 %. The relation of the increases of weight against the decreases is very obvious during this period: for juvenile ♀ 1 : 0,85, for juvenile ♂ 1 : 0,88. The increases during November lay between 2,8 and 39,4 % (\bar{x} = 19,3 %).

Adult ♀ (n 67) (31.8.-4.9.) weigh between 7,1 and 9,5 g (\bar{x} = 8,2 g). The 50 (74,6 %) reproducing females were on average only 0,1 g lighter than non-reproducing females.

The test of significance of the remaining 73 % in October showed high significance, with changes of 86,5-128,4 % in relation to the values of the ringing date. Again the females having reproduced, \bar{x} = 110 %, differed only slightly to the others, \bar{x} = 108,2 %. Over the two month, the body weights increased to 112,8-132,9 %, \bar{x} = 129,9 %.

Chin-spots occur more often in juvenile ♂ (54,0 %) than in juvenile ♀ (32,7 %). Concerning adult ♀ the use of teeth (23,4 %), tartar (12,0 %) and frost damages on the ears (4,5 %) are no additional valuable age criterions.

Schrifttum

- BAAGØE, H. J. (1977): Age determination in bats (*Chiroptera*). Vidensk. Meddr. Dansk naturh. Foren 140, 53-92.
- BAUEROVÁ, Z., & ČERVENÝ, J. (1986): Towards an understanding of the trophic ecology of *Myotis nattereri*. Folia zool., Brno, 35 (1), 55-61.
- BECK, A. (1991): Nahrungsuntersuchungen bei der Fransenfledermaus, *Myotis nattereri* (Kuhl, 1818). Myotis 29, 67-70.
- BOGDANOWICZ, W. (1992): Sexual dimorphism in size of the skull in European *Myotis daubentoni* (Mammalia: Chiroptera). In: HORÁČEK, I., & VOHRALIK, V. (eds.): Prague studies in Mammalogy. Charles University Press, Praha, 17-25.
- ČERVENÝ, J., & HORÁČEK, I. (1980/81): Comments on the life history of *Myotis nattereri* in Czechoslovakia. Myotis 18/19, 156-162.
- Deutscher Wetterdienst - Witterungsreport Daten (1999). 1. Jg., Ausg. 7-11/1999. Offenbach a.M.
- DIETERICH, J., & DIETERICH, H. (1991): Untersuchungen an baumlebenden Fledermausarten im Kreis Plön. Nyctalus (N.F.) 4, 153-167.
- GEIGER, H., LEHNERT, M., & KALLASCH, C. (1996): Zur Alterseinstufung von Wasserfledermäusen (*Myotis daubentoni*) mit Hilfe des Unterlippenflecks („chin-spot“). Nyctalus (N.F.) 6, 23-28.

- GREGOR, F., & BAUEROVÁ, Z. (1987): The role of *Diptera* in the diet of Natterer's bat, *Myotis nattereri*. *Folia zool.*, Brno, **36** (1), 13-19.
- HAENSEL, J. (1985): Anmerkenswertes zum Fund einer Sommerkolonieder Fransenfledermaus (*Myotis nattereri*) in einem FS1-Kasten nahe Dollgow (Bez. Potsdam). *Nyctalus* (N.F.) **2**, 198-200.
- HEISE, G. (1994): Zur Bedeutung der Witterung in der postnatalen Phase für die Unterarmlänge des Abendseglers, *Nyctalus noctula* (Schreber, 1774). *Ibid.* **5**, 292-296.
- KALLASCH, C., & LEHNERT, M. (1995): Zur Populationsökologie von Wasser- und Fransenfledermäusen (*Myotis daubentoni* und *M. nattereri*) in der Spandauer Zitadelle (Berlin). *Sber. Ges. Naturf. Freunde Berlin* (N.F.) **34**, 69-91.
- KIEFER, A. (1996): Frostschäden an den Ohren und andere Verletzungen bei Fledermäusen (*Mammalia, Chiroptera*) aus dem Regierungsbezirk Koblenz (BRD, Rheinland-Pfalz). *Fauna Flora Rhld.-Pf., Beiheft* **21**, 77-86.
- KÖNIG, H., & KÖNIG, W. (1995): Ergebnisse einer Untersuchung nistkastenbewohnender Fledermäuse in der Nordpfalz. *Nyctalus* (N.F.) **5**, 529-544.
- KUHL, H. (1818): Fransenfledermaus. *Neue Annalen d. Wett. Ges.* Bd. 1, 33-35.
- LAUFENS, G. (1973): Beiträge zur Biologie der Fransenfledermaus (*Myotis nattereri* Kuhl, 1818). *Z. Säugetierkd.* **38**, 3-14.
- NEUWEILER, G. (1993): *Biologie der Fledermäuse*. Thieme Verlag. Stuttgart u. New York (350 pp.).
- RACHWALD, A. (1992): Variation in two wing dimensions in *Pipistrellus nathusii* (Keyserling et Blasius, 1839). *Nyctalus* (N.F.) **4**, 343-346.
- RUPRECHT, A. L. (1990): Zur Variabilität der Breitflügel-fledermäuse und zum Problem um *Eptesicus sodalis* Barrett-Hamilton 1919 in Polen. *Ibid.* **3**, 129-143.
- SHIEL, C. B., MCANEY, C. M., & FAIRLEY, J. S. (1991): Analysis of the diet of Natterer's bat *Myotis nattereri* and the common long-eared bat *Plecotus auritus* in the West of Ireland. *J.Zool., Lond.* **223**, 299-305.
- SIEMERS, B. M., KAIPF, I., & SCHNITZLER, H.-U. (1999): The use of dayroosts and foraging grounds by Natterer's bats (*Myotis nattereri* Kuhl, 1818) from a colony in southern Germany. *Z. Säugetierkd.* **64**, 241-245.
- Thüringer Landesanstalt f. Umwelt (1994): Wissenschaftliche Beiträge zum Landschaftsprogramm Thüringens N2/94. Jena.
- TRAPPMANN, C. (1999): Anmerkungen zur Altersbestimmung bei der Fransenfledermaus, *Myotis nattereri* (Kuhl, 1817). *Nyctalus* (N.F.) **7**, 121-135.
- WEIDNER, H. (1994): Fransenfledermaus, *Myotis nattereri* (Kuhl, 1818). In: *Fledermäuse in Thüringen. Kartierungsergebnisse der IG Fledermausschutz u. -forschung in Thüringen. Naturschutzreport* **8**, 56-59.
- (1995): Die Nutzung von Fledermauskästen im ersten Jahr nach ihrer Aufhängung. *Landschaftspfl. u. Natursch. Thür.* **32** (3), 76-79.
- (1996): Zur Überwinterung von Fledermäusen in einem ehemaligen Schieferbergwerk im Kreis Greiz. *Ibid.* **33** (4), 95-100.
- (1997): Nachweise des Mausohrs, *Myotis myotis*, in den Wäldern Ostthüringens. *Nyctalus* (N.F.) **6**, 418-422.
- (1998 a): Fledermäuse und Hautflügler in einem Fledermauskasten. *Ibid.* **6**, 639.
- (1998 b): Biologische Untersuchungen in einer Wochenstube der Fransenfledermaus, *Myotis nattereri* (Kuhl, 1818), in einem Fichtenwald Ostthüringens. *Ibid.* **6**, 506-516.