Abh. Westf. Mus. Naturkd. **59** (3): 51-62. Münster 1997.

Aktivitätsmuster einheimischer Fledermäuse an einem bedeutenden Winterquartier in den Baumbergen

Carsten Trappmann, Münster

Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit werden die Ergebnisse der Untersuchungen an einem der größten Winterquartiere in der Westfälischen Bucht vorgestellt. Der Brunnen Meyer liegt auf dem Höhenrücken der Baumberge in der Nähe des Longinusturmes. Durch Netzfänge ließen sich folgende Fledermausarten an diesem Quartier feststellen: Wasserfledermaus *Myotis daubentoni*, Fransenfledermaus *Myotis nattereri*, Teichfledermaus *Myotis dasycneme*, Bechsteinfledermaus *Myotis bechsteini*, Große Bartfledermaus *Myotis brandti*, Kleine Bartfledermaus *Myotis mystacinus*, Mausohr *Myotis myotis*, Braunes Langohr *Plecotus auritus*, Großer Abendsegler *Nyctalus noctula*, Zwergfledermaus *Pipistrellus pipistrellus*. Mit einem Bat-Detektor wurden zusätzlich die Breitflügelfledermaus *Eptesicus serotinus* und die Rauhhautfledermaus *Pipistrellus nathusii* nachgewiesen.

Die Aktivität der Fransenfledermaus am Brunnen Meyer läßt eine Verteilung auf vier verschiedene Phasen erkennen, von denen die Spätsommer-Schwärmphase die bedeutendste ist. Die adulten Männchen zeigten eine hohe Flugaktivität, um die diesjährigen Tiere, besonders aber die adulten Weibchen, auf den Brunnen aufmerksam zu machen. Dieser Brunnen besitzt eine wichtige Funktion als „Drehscheibe" für den Fledermauszug in der Westfälischen Bucht. Da sich die Weibchen im Winter promiskuitiv paaren, müssen möglichst viele begattet werden, um einen erhöhten individuellen Fortpflanzungserfolg sicherzustellen. Vermutlich fliegen die Männchen im Herbst verschiedene, ihnen bekannte Winterquartiere an, um dort Weibchen aufzusuchen. Die Frühsommer-Schwärmphase, an der sich ausschließlich Männchen beteiligen, dient wahrscheinlich dazu, viele Quartiere kennenzulernen und sich die Wege einzuprägen.

1. Einleitung

Die Fledermausforschung in der Westfälischen Bucht hat eine lange Tradition. Bereits im letzten Jahrhundert haben Naturkundler die Lebensweise der Fledermäuse erforscht; eine Zusammenfassung der Ergebnisse findet sich bei Schröpfer et al. (1984). In den 50er Jahren begann ein gravierender Bestandsrückgang der meisten Fledermausarten (Daan 1980, Roer 1980/81). Die Fledermausforschung erlangt infolgedessen eine andere Gewichtung, so daß heute die Dokumentation des Rückganges, ggf. einer allmählichen Regeneration der Bestände und die Ermittlung der Gefährdungsursachen im Vordergrund steht. Auch die Erforschung der Ökologie verschiedener Fledermausarten gewinnt zunehmend an Bedeutung.

Im Rahmen einer Diplomarbeit (Trappmann 1996a) sind Untersuchungen zur Ökologie der Fransenfledermaus *Myotis nattereri* durchgeführt worden. Dabei zeigte sich bei Netz-

fängen an einem der größten Fledermaus-Winterquartiere in Westfalen, dem Brunnen Meyer in den Baumbergen, daß die Fransenfledermaus zu den dominierenden Arten in diesem Quartier gehört. Die vorliegenden Untersuchungen sollen unter anderem den Aufbau der Fransenfledermaus-Population am Brunnen Meyer, die Nutzung dieses Quartieres zur Überwinterung sowie eine möglicherweise zusätzliche Bedeutung herausfinden.

2. Der Brunnen am Hof Meyer bei Havixbeck

Das Hochplateau der Bomberge (einem Teil der Baumberge) zwischen Billerbeck, Havixbeck und Nottuln mit einer Höhe bis zu 186 m über NN ist sehr wasserarm. Die Ursache dieser Wasserarmut ist in der Zusammensetzung der geologischen Schichten zu suchen. Eine Besiedlung des Bombergeplateaus ist daher nur durch den Bau von Tiefbrunnen zur Wassergewinnung möglich gewesen.

Auf dem Höhenrücken der Bomberge liegt ungefähr 1000 Meter vom Longinusturm entfernt der Hof Meyer, eine Hofanlage von 1739. Zur Hofanlage gehört ein Tiefbrunnen, welcher auch heute noch drei Bauernhöfe mit Wasser versorgt (BEYER 1992). Im Brunnenrand ist die Jahreszahl 1787 eingeritzt, vermutlich wird er aber zeitgleich mit der Hofanlage entstanden sein. Der Brunnen (weiterhin Brunnen Meyer genannt) ist von einem soliden Brunnenhaus umgeben (Abb. 1). Das Brunnenhaus hat eine Grundfläche von ungefähr 4 x 3 m.

Der eigentliche Brunnen ist ein ca. 60 m tiefer, senkrecht in den felsigen Untergrund getriebener Schacht. Die oberen drei Meter des Brunnenschachtes sind mit Ziegelsteinen ausgemauert. Der Abschluß des Brunnens ist aus einem meterhohen, gemauerten, Ring gearbeitet. Der Schacht hat einen Durchmesser von etwa zwei Metern und ist oben mit einem hölzernen Deckel verschlossen. Der Wasserstand im Brunnen schwankt je nach Niederschlagsmenge, liegt aber unter normalen Bedingungen in einer geschätzten Tiefe von 40 bis 45 m. Nach starken Regenfällen kann der Wasserspiegel deutlich ansteigen.

Der Brunnen liegt am Rand eines in diesem Bereich ungefähr 300 m breiten Waldstrei-

Abb. 1: Das Brunnenhaus am Hof Meyer.

fens, der sich über den Höhenrücken der Stever Berge bis nach Schapdetten mit einer maximalen Breite von 1700 Metern erstreckt. Am Brunnenhaus stockt ein Buchenaltholz mit einem Unterwuchs aus Schwarzem Holunder und Brombeere. Nach Nordwesten und Südosten schließen sich sehr junge Bestände von Stieleichen, Feldahorn und anderen Baumarten an. Der Rest des Waldbestandes der Stever Berge besteht überwiegend aus alten Buchen.

Dieses Quartier im Brunnen Meyer ist bereits sehr lange bekannt. ALTUM (1867) erwähnt schon diesen Brunnen. Im letzten Jahrhundert und Anfang dieses Jahrhunderts ist der Brunnen mehrere Male während des Winters befahren worden; dabei sind soweit wie möglich alle überwinternden Fledermäuse eingesammelt worden (Zusammenfassung der durchgeführten Kontrollen bei SCHRÖPFER 1971).

Nach einer längeren Pause fand im Winter 1991/92 wieder eine Kontrolle dieses Winterquartieres statt, und in den Folgejahren wurden erstmalig systematische Untersuchungen durchgeführt. Bei der Sichtkontrolle im Winter 1991/92 kamen etliche im Brunnen überwinternde Fledermäuse in den Fugen der gemauerten Umfassung vor. Am 2.3.1992 wurden am Brunnen Meyer erstmalig mit einem Netz ausfliegende Fledermäuse gefangen. Die Fledermäuse nutzen als Einflug ein Fenster von 40 x 60 cm Größe, welches in die Westseite des Brunnenhauses eingefügt ist. In den Brunnen selber gelangen die Tiere durch mehrere Spalten, die sich zwischen der Brunnenumfassung und dem Deckel befinden. Die Fledermäuse können jedoch nicht direkt in den Brunnen fliegen, sondern müssen ein kleines Stück laufen, um hinein zu gelangen.

Bevor die Tiere im Brunnen verschwinden, kreisen sie meist im Brunnenhaus. Es handelt sich dabei vermutlich um eine Variante des Schwärmverhaltens, welches Fledermäuse an großen Quartieren zeigen (z.B. NATUSCHKE 1960, ROER & EGSBAEK 1966, 1969, HORÁCEK & ZIMA 1978, DEGN 1987, BILO et al. 1989, KEMME 1993, KUGELSCHAFTER 1994, KALLASCH & LEHNERT 1995). Im Brunnenhaus finden sich zeitweise mehr als 20 Tiere unterschiedlicher Arten. Dieses Verhalten erleichtert das Fangen der Tiere, da ein entsprechend angebrachtes Netz den Tieren die Flugbahn verstellt (siehe Methoden).

3. Untersuchungsmethoden

Seit dem Winter 1992/93 wird der Brunnen Meyer auf vorhandene Fledermäuse näher untersucht. Aufgrund der Gegebenheiten können jedoch nur Netzfänge durchgeführt werden, um das Artenspektrum zu erfassen und über die relative Häufigkeit einzelner Arten zu einer Einschätzung der Bedeutung dieses Quartieres zu gelangen. Zusätzlich wird in jedem Winter, zumeist im Februar, der Brunnen Meyer auf seinen Fledermausbesatz hin kontrolliert. Hierbei ist es jedoch nicht möglich, die überwinternden Fledermäuse zu zählen, da nur die oberen Meter einzusehen und die meisten Tiere vermutlich in tiefer gelegenen Felsklüften versteckt sind. Eine Befahrung des Brunnens ist mit normalen Mitteln nicht durchführbar.

Zum Fang wurden Netze mit einer Maschenweite von 19 mm und einer Fadenstärke von 50 Denier (sogenannte Singvogelnetze) benutzt. In den Fangnächten wurde eine wechselnde Anzahl Netze, zumeist drei bis sechs Stück unterschiedlicher Länge, eingesetzt. Die Netze wurden in der Regel so gestellt, daß sie von knapp oberhalb des Bodens bis in eine Höhe von 2,5 bis 3,5 m reichten.

Am Brunnen Meyer wurde jeweils ein 3 Meter langes Netz im Brunnenhaus aufgestellt. Hierdurch wurde ein Teil der Tiere gefangen, die in den Brunnen hinein oder das Quartier verlassen wollten. Zusätzlich wurden meist ein oder mehrere Netze unterschiedlicher Länge im Wald rund um das Brunnenhaus aufgestellt. Die Dauer der Fangnächte lag zwischen 1

Stunde bei schlechter Witterung mit geringer Flugaktivität und 6,5 Stunden bei gutem Fangerfolg. Insgesamt sind 75 Netzfänge am Brunnen Meyer durchgeführt worden.

Den gefangenen Fledermäusen wurden verschiedene biometrische Daten abgenommen (zur Methode vgl. TRAPPMANN 1996a): Länge des Unterarmes, Gewicht, Geschlecht, Alter, Fortpflanzungszustand. Anschließend wurden die Fransenfledermäuse mit Unterarmklammern des Museum König in Bonn individuell markiert.

Da die Sichtkontrollen keine auswertbaren Daten lieferten, ist darauf verzichtet worden, Datum und Anzahl der angetroffenen Fledermäuse zu notieren. Um das Gesamtbild dieses Winterquartieres besser darstellen zu können, sind aber einige Ergebnisse dieser Kontrollen nachfolgend aufgeführt.

Im Winter 1992/93 war die bislang größte Anzahl überwinternder Fledermäuse festzustellen. Dieser subjektive Eindruck ist möglicherweise auf den Kontrollzeitpunkt Ende Dezember bis Anfang Januar zurückzuführen, zu dem sich noch nicht alle Fledermäuse in die tiefer liegenden, klimatisch günstigeren Brunnenschichten zurückgezogen hatten.

Bei allen Kontrollen fanden sich überwiegend Wasserfledermäuse (*Myotis daubentoni*) in den Fugen der Brunnenumfassung. Vereinzelt waren daneben auch andere Fledermausarten zu entdecken. So waren regelmäßig einige Fransenfledermäuse und auch eine geringe Anzahl Teichfledermäuse *Myotis dasycneme* zu sehen. Bislang sind ein Mausohr *Myotis myotis* im Winter 1992/93 und je eine Bechsteinfledermaus *Myotis bechsteini* in den Wintern 1994/95 und 1996/97 aufgetreten. Weiterhin lag in den Wintern 1992/93 und 1995/96 die Entdeckung je einer einzelnen Bartfledermaus *Myotis mystacinus* oder *brandti* vor. Da das Tier aber zu tief an der Brunnenwandung hing, war eine genaue Artbestimmung nicht möglich.

Besonders erwähnenswert ist, daß im Februar 1994 und 1995 der Wasserspiegel im Brunnen aufgrund sehr hoher Niederschlagsmengen enorm anstieg. Es ist daher zu befürchten, daß ein Teil der im Winterschlaf befindlichen Fledermäuse durch diese Wasserstandsveränderungen ertrunken ist. In den Wintern 1995/96 und 1996/97 trat kein Hochwasser ein, da diese extrem trocken verliefen. Bei der Kontrolle am 21.01.1996 waren jedoch nur sehr wenig Tiere zu sehen. Dies beruhte vermutlich darauf, daß es zum Kontrollzeitpunkt sehr kalt war und die Fledermäuse sich in klimatisch günstigere Bereiche des Brunnens zurückgezogen hatten.

4. Ergebnisse der Netzfänge am Brunnen Meyer

4.1. Artenspektrum

Am Brunnen Meyer wurden bislang folgende zehn Fledermausarten gefangen: Fransenfledermaus, Wasserfledermaus, Teichfledermaus, Bechsteinfledermaus, Große und Kleine Bartfledermaus, Mausohr, Braunes Langohr, Großer Abendsegler und Zwergfledermaus. Weitere zwei Fledermausarten wurden mit einem Bat-Detektor nachgewiesen: die Breitflügelfledermaus und die Rauhhautfledermaus. Beide Arten nutzen den Wald und die angrenzenden Wiesenbereiche als Jagdgebiet. Tab. 1 zeigt die Anzahlen der in den Jahren 1992 bis 1995 durchgeführten Fangnächte sowie die dabei gefangen Fledermäuse.

Die dominierenden Arten am Brunnen Meyer sind die Fransen- und die Wasserfledermaus. Weiterhin finden sich hier in einer vergleichsweise großen Anzahl auch Teich- und Bechsteinfledermäuse. Die anderen Arten sind jedoch als Ausnahmen anzusehen, die nur in geringen Zahlen vorhanden sind. Die Zwergfledermaus nutzt den Wald ganzjährig als Jagdgebiet. Beobachtungen belegen, daß diese Art die benachbarten Hofgebäude zumindest zeitweise als Tagesquartier verwendet. Da die Zwergfledermaus vornehmlich über

der angrenzenden Straße in fünf Metern Höhe jagt, ist die geringe Präsenz dieser Art bei den Netzfängen verständlich.

Der Große Abendsegler wird im Wald am Brunnen nur während der Zugzeit im Frühjahr und Herbst angetroffen. Er jagt vornehmlich in Höhe der Baumkronen und ist nur selten im Bestand anzutreffen. Bei zwei im Herbst 1994 gefangenen Tieren handelt es sich um

Tab. 1: Anzahlen der in den Jahren 1992 bis 1996 am Brunnen Meyer gefangenen Fledermäuse und der durchgeführten Fangnächte (FN).
M. nat. = Fransenfledermaus, M. dau. = Wasserfledermaus, M. das. = Teichfledermaus, M. bech. = Bechsteinfledermaus, M. myo. = Mausohr, M. bra. = Große Bartfledermaus, M. mys. = Kleine Bartfledermaus, P. aur. = Braunes Langohr, N. noc. = Großer Abendsegler, P. pip. = Zwergfledermaus, Anz. FN = Anzahl der Fangnächte in diesem Jahr. Die Anzahlen der Wasserfledermäuse wurden in der Jahren 1993 bis 1996 nicht genau ermittelt; die Zahlen und die Summe bedeuten daher Mindestangaben.

Jahr	M. nat.	M. dau.	M. das.	M.bech.	M.myo.	M. bra.	M.mys.	P. aur.	N. noc.	P. pip.	Anz.FN
1992	66	146	16	23	-	3	-	-	-	-	11
1993	190	125	25	21	3	-	-	1	-	-	14
1994	155	120	44	13	3	1	1	5	2	1	20
1995	370	85	39	20	1	-	1	-	-	1	25
1996	100	67	8	31	-	-	-	-	-	-	5
Gesamt	881	533	132	108	7	4	2	6	2	2	75

Weibchen, die vermutlich von einem balzenden Männchen angelockt worden sind, welches in einer Baumhöhle in unmittelbarer Nähe des Brunnens sein Paarungsquartier bezogen hat.

4.2. Aktivität der Fransenfledermäuse

Ein wichtiger Faktor, um die Bedeutung eines Quartieres für Fledermäuse abzuschätzen, ist die Schwärmaktivität. Die vorliegenden Untersuchungen beziehen sich überwiegend auf das Verhalten der Fransenfledermäuse. Um die Aktivität an diesem Quartier besser darstellen zu können, sind die Ergebnisse der Netzfänge je Woche dargestellt (Tab. 2).

Die Aktivität der Fransenfledermäuse an diesem Quartier zeigt im Verlauf eines Jahres vier Hauptaktivitätsphasen. Die erste Phase fällt in die 9. bis 14. Kalenderwoche. Diese Aktivitätsphase ist durch den Abflug der Überwinterungspopulation gekennzeichnet. Nachdem die überwinternden Tiere das Quartier verlassen haben, findet sich in der 20. und 21. Kalenderwoche eine zweite Aktivitätsphase. Es handelt sich hierbei vermutlich um eine Quartiererkundung durch nicht an der Fortpflanzung beteiligte Individuen.

Die dritte Aktivitätsphase ist für die Fransenfledermäuse wohl von erheblicher Bedeutung. So ist die Spätsommer-Schwärmphase von der Stärke der Flugaktivität die größte der vier Phasen; das gilt auch für ihre Dauer. In der Regel finden sich die ersten Fransenfledermäuse Ende August bis Anfang September am Brunnen ein. Die stärkste Flugaktivität läßt sich jedoch erst Ende September bis Mitte Oktober feststellen. Nur in dieser Zeit ist das für das große Quartiere typische Schwärmverhalten - nicht nur beschränkt auf die Fransenfledermäuse - zu beobachten.

Im Wald, der den Brunnen Meyer umgibt, sind in lauen September- und Oktobernächten eine große Zahl fliegender Fledermäuse zu beobachten. Die Tiere fliegen das Fenster des

Tab. 2: Geschlechterverteilung und Altersverhältnis der am Brunnen Meyer gefangenen Fransenfledermäuse je Woche der Jahre 1992 bis 1995. Wiederfänge sind hierbei berücksichtigt. KW = Kalenderwoche, FN = Anzahl der Fangnächte, ♂ ad. = Männchen adult, ♂ dj. = Männchen diesjährig, ♀ ad. = Weibchen adult, ♀ dj. = Weibchen diesjährig.

KW	1992					1993					1994					1995				
	FN	♂ ad.	♂ dj.	♀ ad.	♀ dj.	FN	♂ ad.	♂ dj.	♀ ad.	♀ dj.	FN	♂ ad.	♂ dj.	♀ ad.	♀ dj.	FN	♂ ad.	♂ dj.	♀ ad.	♀ dj.
9.	1	3	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10.	1	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
12.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13.	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	1	-	-	-	-
15.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16.	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18.	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
19.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20.	-	-	-	-	-	1	9	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
21.	-	-	-	-	-	1	17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24.	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
25.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31.	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32.	1	1	1	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
33.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
34.	-	-	-	-	-	1	2	5	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
35.	1	7	2	3	-	1	-	3	-	1	1	-	-	-	-	1	2	5	-	4
36.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
37.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	5	13	5	6
38.	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	1	-	4	30	22	13	28
39.	-	-	-	-	-	2	25	8	9	7	1	2	4	1	4	1	2	-	-	2
40.	1	5	-	-	1	3	21	2	3	5	2	7	6	1	-	3	30	20	7	18
41.	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	4	50	25	6	12	4	29	15	4	11
42.	1	21	1	-	-	3	44	11	10	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
43.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	6	6	1	5	1	11	-	2	3
44.	-	-	-	-	-	1	3	-	1	-	1	11	2	1	2	2	22	3	1	3
45.	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	4	-	-	-
46.	1	3	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
47.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	7	9	1	1
48.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	23	4	4	1

Brunnenhauses an, drehen kurz davor wieder ab, um es erneut anzusteuern. Besonders auffällig ist das Verhalten der Tiere während des Schwärmens. So ist das Auftreten von Verfolgungsflügen sehr häufig zu beobachten. Die Fransenfledermäuse geben bei diesen Schwärmflügen ein - auch für das menschliche Ohr gut hörbares - „Knistern" von sich, welches als Soziallaut zur innerartlichen Kommunikation dient. Etliche Tiere fliegen auch

in das Brunnenhaus, wohl um den Brunnen und das Haus selber näher zu erkunden. Diese Aktivitätsphase endet Anfang November, da sich zu dieser Zeit in der Regel das Wetter verschlechtert. Die Phase des Einzuges in das Winterquartier beginnt mit der 45. Kalenderwoche und dauert bis Mitte Dezember an.

Während des Sommers finden sich keine Fransenfledermäuse am Brunnen Meyer. Dies belegen Netzfänge vom 02./03.08.1992, 08./09.06.1993, 12.07.1994 und 12.06.1995. Außer am 12.07.1994 fingen sich jedoch Vertreter anderer Arten. Im Juni 1993 und 1995 waren dies Wasser- und Bechsteinfledermäuse und im August 1992 Wasser- und Teichfledermäuse, eine Bechsteinfledermaus und zwei Große Bartfledermäuse.

Im Jahr 1994 erschienen die ersten Fransenfledermäuse im Vergleich zu den anderen Jahren erst verhältnismäßig spät - in der 38. Kalenderwoche - am Quartier. In den Jahren 1992, 1993 und 1995 fanden sich bereits in der 35. Kalenderwoche - bei einem Netzfang 1993 sogar in der 34. Kalenderwoche - Fransenfledermäuse am Brunnen Meyer.

4.3. Geschlechter- und Altersverhältnis der gefangenen Fransenfledermäuse

Um einen Überblick der Aktivitäten der Fransenfledermäuse an diesem Quartier zu bekommen, ist es sinnvoll, das Geschlechterverhältnis und die Altersstruktur der am Brunnen gefangenen Fledermäuse näher zu betrachten. In Tab. 2 sind die Ergebnisse der Netzfänge je Woche getrennt nach Geschlecht und Alter für die Jahre 1992 bis 1995, unter Berücksichtigung der Wiederfänge, aufgeführt. Die Aktivität der Fransenfledermäuse kann von Woche zu Woche erheblich schwanken. Dennoch zeigt sich, daß im Herbst zwischen der 38. und der 44. Woche, also von Mitte September bis Ende Oktober die größte Aktivität herrschte. Im Jahr 1992 ließ sich ein Anstieg der Flugaktivität bereits in der 32. Woche, also Anfang August nachweisen. Dieser frühe Aktivitätsbeginn trat in den folgenden Jahren nicht mehr auf.

Das Verhältnis von Männchen und Weibchen war während der Aktivitätsphase im Herbst relativ ausgeglichen, doch überwogen jederzeit die Männchen. Im Jahre 1995 fand sich in der 38. Woche ein großer Anteil Weibchen, der in den nächsten Wochen allmählich abnahm. Dies war auch 1994 nachzuweisen. In diesen beiden Jahren war der Anteil der Weibchen zwischen der 38. und 41. Woche am größten. In dieser Zeit fanden sich auch die meisten adulten Weibchen ein. Im Jahr 1993 blieb das Verhältnis von Männchen und Weibchen in der 39., 40. und 42. Woche annähernd gleich. 1992 fand sich nur in der 32. und 35. Woche ein größerer Anteil Weibchen. Die Gesamtzahl der gefangenen Tiere war in diesem Jahr nicht sehr hoch, so daß die Werte nicht sehr aussagekräftig sind. Auffällig ist jedoch, daß in den Wochen 38, 40, 42, 45 und 46, also von Mitte September bis Mitte November, fast ausschließlich Männchen auftraten. Dies ist die Zeit, in der in den Folgejahren der größte Anteil weiblicher Tiere zu finden war.

Das Verhältnis der Geschlechter war im Frühjahr deutlich unausgeglichener. In der 9. und 10. Woche waren von 10 gefangenen Fransenfledermäusen neun Tiere männlich. Eine Unterscheidung des Alters fand nicht statt, da Tiere nach dem ersten Winter als adult anzusprechen sind. Noch deutlicher war das Überwiegen der Männchen in der 20. und 21. Woche, d. h. während der Frühsommer-Schwärmphase. Im Jahr 1993 waren sämtliche 26 gefangenen Fransenfledermäuse männlich. Das ausschließliche Auftreten von Männchen in der 18. bis 23. Woche zeigten an diesem Quartier auch Wasser- und Bechsteinfledermäuse. So fingen sich am 16.05.1993 12 Wasser- und drei Bechsteinfledermäuse, am 23./24.05.1993 mindestens 20 Wasser- und sechs Bechsteinfledermäuse, am 08./09.06.1993 zwei Wasser- und vier Bechsteinfledermäuse, am 14./15.05.1994 42 Wasserfledermäuse, eine Bechstein- und eine Große Bartfledermaus, am 06.05.1995 10 Wasser- und zwei

Bechsteinfledermäuse und am 12.06.1995 acht Wasserfledermäuse, eine Bechstein- und eine Kleine Bartfledermaus.

Der Anteil diesjähriger Tiere war vergleichsweise hoch. Mitunter fingen sich ein Drittel Jungtiere, besonders in der 41. Woche 1994 und in der 38. Woche 1995. Dieser hohe Anteil diesjähriger Individuen läßt sich mit der Unerfahrenheit der jungen Fledermäuse erklären. In der 38. bis 42. Woche war der Anteil gefangener Jungtiere besonders hoch. Zeitgleich wurden auch die meisten adulten Weibchen gefangen. Möglicherweise ist dies der Zeitraum, in dem sich die Wochenstubenverbände auflösen und die erwachsenen Weibchen den Jungtieren den Weg zu neuen Quartieren weisen. Etwas später im Jahr fingen sich weniger diesjährige Fledermäuse. Der äußerst geringe Anteil diesjähriger Tiere in der 38. bis 42. Woche 1992 kann darin begründet liegen, daß zu dieser Zeit die Kenntnisse der Altersbestimmung noch nicht ausreichend waren und Fehlbestimmungen, insbesondere bei den Männchen, vorlagen. Nach Überarbeitung des Datenmaterials dürften maximal 10% der Männchen, die als adult bezeichnet wurden, möglicherweise diesjährig sein. Die Determinierung der Jungtiere ist als korrekt anzusehen.

5. Diskussion

5.1. Artenspektrum

Das am Brunnen Meyer gefundene Artenspektrum entspricht im wesentlichen dem anderer Quartiere in der Westfälischen Bucht (Lindenschmidt et al. 1991, Haufe mündl. Mitt., Giese mündl. Mitt.). Auch die Ergebnisse der Befahrungen aus dem letzten Jahrhundert (Landois 1882, Westhoff 1886, vgl. auch Schröpfer 1971) gleichen dem hier vorgestellten Datenmaterial. Bemerkenswert ist aber das geringere Auftreten vom Mausohr, welches im letzten Jahrhundert häufiger angetroffen wurde.

Auch der vergleichsweise häufige Fang der Teich- und Bechsteinfledermäuse ist erwähnenswert. Es ist davon auszugehen, daß diese beiden Arten den Brunnen während der Schwärmphasen verstärkt aufsuchen, dann aber zur Überwinterung andere Quartiere beziehen. Das vorliegende Material spricht für einen Verbreitungsschwerpunkt der Bechsteinfledermaus im Bereich der Baumberge. Sommernachweise dieser Art aus dem Kernmünsterland sind nur vereinzelt zu finden (Steinborn 1984, Trappmann 1996b). Zu ähnlichen Ergebnissen kommt auch Kemme (1993) bei Untersuchungen an einem Winterquartier im Osnabrücker Hügelland.

5.2. Schwärmphasen

Außer in den Monaten Juni und Juli ließen sich ganzjährig Fransenfledermäuse am Brunnen Meyer nachweisen. Dabei fanden sich vier Aktivitätsphasen, von denen die Spätsommer-Schwärmphase für die Tiere wohl die größte Bedeutung besitzt. In der Zeit von Ende August bis Ende Oktober war im Wald am Brunnen Meyer eine große Anzahl Fledermäuse zu beobachten, die immer wieder das Brunnenhaus anflogen. Auch Verfolgungsflüge traten in dieser Zeit verstärkt auf. Das „Schwärmen" hat eine wichtige Funktion bei der Informationsübertragung; es ist bereits von mehreren Autoren für verschiedene Fledermausarten nachgewiesen (z.B. Horácek & Zima 1978, Liegl 1987, Degn 1987, Bilo et al. 1989, Lehnert 1993, Kemme 1993, Harrje 1994, Kiefer et al. 1994, Kugelschafter 1994, Kallasch & Lehnert 1995). Das Schwärmverhalten der Fransenfledermäuse zeigt große Übereinstimmungen mit dem der Wasserfledermäuse (Lehnert 1993, Harrje 1994). Allerdings erscheinen Wasserfledermäuse bereits Anfang August an den Quartieren und beginnen den Winterschlaf Ende Oktober (Lehnert 1993). Die Aktivität der Spätsommer-

Schwärmphase und der Überwinterungsbeginn liegen somit einen Monat früher als bei der Fransenfledermaus (KALLASCH & LEHNERT 1995).

LIEGL (1987) vermutet für das Schwärmen verschiedene Motivationen. Einerseits müssen die diesjährigen Fledermäuse in kurzer Zeit viele geeignete Winterquartiere kennenlernen. Sie schließen sich daher adulten Tieren an, die verschiedene Höhlen anfliegen. Auf diese Weise kommt es zum Informationsaustausch innerhalb einer Population und zur Bildung von Traditionen. Andererseits könnten die Höhlen zusätzlich als Paarungsquartier dienen, denn das Schwärmverhalten der Fransenfledermäuse scheint mit dem Beginn der Paarungsfähigkeit bei den Männchen zusammenzufallen, so daß diese Interpretation naheliegt (LIEGL 1987).

Am Brunnen Meyer dürften beide Motivationen das Schwärmverhalten von *M. nattereri* bestimmen. Nach VON HELVERSEN (1989) lernen die Jungtiere durch das Schwärmen potentielle Winterquartiere und „Orientierungsmarken" zwischen Winter- und Sommeraufenthaltsorten kennen. Der größere Anteil diesjähriger Tiere und adulter Weibchen läßt darauf schließen, daß kleine Gruppen von Wochenstuben-Verbänden in dieser Zeit zum Kennenlernen das Quartier Brunnen Meyer aufsuchen. Daß die diesjährigen Tiere nicht nur ein einzelnes Quartier erkunden, belegt der Wiederfund von zwei im Herbst am Brunnen Meyer beringten Jungtieren im folgenden Winter im Eiskeller Coesfeld (TRAPPMANN 1996a). Der hohe Anteil paarungsfähiger Männchen am Brunnen Meyer deutet darauf hin, daß das Quartier als Paarungsquartier genutzt wird. Die beobachteten Verfolgungsflüge bekräftigen diese Vermutung.

Ab Anfang November war am Brunnen Meyer kein Schwärmverhalten mehr festzustellen. Die Fledermäuse - zu diesem Zeitpunkt sind fast ausschließlich noch Fransenfledermäuse aktiv - flogen direkt das Brunnenhaus an, um im Brunnenschacht zu überwintern. Die Fransenfledermäuse nehmen in dieser Phase deutlich an Gewicht zu. Der Anteil der diesjährigen Tiere war im Vergleich zur Spätsommer-Schwärmphase zurückgegangen. Diese Beobachtungen stimmen mit denen von KALLASCH & LEHNERT (1995) an der Spandauer Zitadelle überein. Hier findet sich eine Quartiererkundungsphase mit maximaler Aktivität und eine Einwanderungsphase, die nur durch starke Gewichtszunahme und erste dauerlethargische Tiere von der Erkundungsphase zu unterscheiden ist. In beiden Phasen überwiegt der Anteil adulter Männchen.

Im Frühsommer kommt eine weitere Schwärmphase vor, an der nur Männchen beteiligt scheinen. Eine solche Frühsommer-Schwärmphase beobachteten auch LEHNERT (1993) und HARRJE (1994) bei der Wasserfledermaus. Diese Phase dürfte ebenfalls mit der Quartiererkundung in engem Zusammenhang stehen. Möglicherweise versuchen die Männchen, weitere Quartiere kennenzulernen, die sie in der Fortpflanzungsperiode im Herbst aufsuchen. Im Anschluß an diese Quartiererkundung verlassen sie den Brunnen Meyer und suchen die Sommerlebensräume auf..

5.3. Aktivität am Brunnen Meyer

Der Anteil diesjähriger Tiere bei den Fängen war verglichen mit dem rechnerischen Anteil in der Gesamtpopulation hoch. Vielfach war bei den Fangeinsätzen zu beobachten, daß ein Großteil der Fransenfledermäuse kurz vor dem Netz abdrehte oder darüber hinwegflog. Es ist zu vermuten, daß die Jungtiere noch nicht über ausreichende Flugfähigkeiten verfügen, um den Netzen auszuweichen. Die Adulti fliegen wesentlich gewandter und sind in der Lage, die Hindernisse eher zu erkennen. Damit scheint die Überrepräsentation diesjähriger Tiere korreliert zu sein.

Dieses Ergebnis läßt den Schluß zu, daß der Brunnen Meyer nicht nur eine Bedeutung als Winterquartier, sondern vielmehr als „Treffpunkt" besitzt. Dabei ist zu vermuten, daß

Fransenfledermäuse weit aus der Umgebung dieses Quartier anfliegen, um Geschlechtspartner zu finden. Die Beringungsergebnisse geben einen Hinweis, daß sie auch nahezu im gleichen Zeitraum das Quartier aufsuchen, sich hier kurze Zeit aufhalten und wieder wegfliegen. Damit ist die Bedeutung des Brunnen Meyers als „Drehscheibe" des Fledermauszuges in der Westfälischen Bucht ähnlich einzuschätzen wie die als Winterquartier. Dies zeigte auch das starke Schwärmverhalten im Herbst; es war wesentlich stärker ausgebildet als am Eiskeller in Coesfeld. Obwohl der Eiskeller mit über 100 überwinternden Fledermäusen als bedeutendes Winterquartier zu bezeichnen ist, tritt doch hier kaum Schwärmverhalten auf (vgl. TRAPPMANN 1996a).

Bei den Fängen am Brunnen Meyer sind die adulten Männchen deutlich in der Überzahl. Dies ist mit der erhöhten Flugaktivität der paarungsbereiten Männchen zu erklären. Auch bei der Wasserfledermaus *Myotis daubentoni* ist die Paarung stark an das Winterquartier gebunden; sie findet vom September bis zum März statt (ROER & EGSBAEK 1969, GRIMMBERGER et al. 1987). Häufig finden bei *M. daubentoni* sogar Paarungen im Verlauf des Winters statt. Hierbei fliegen die Männchen im Quartier umher und suchen schlafende Weibchen auf. Ohne die Partnerin zu umwerben, führen die Männchen die Paarung durch, in deren Verlauf das Weibchen aufwacht. Aufgrund dieser häufig erzwungenen Paarungen während des Winters tragen die Weibchen die Spermien verschiedener Männchen in ihrem Genitaltrakt.

Das Paarungsgeschehen von *M. nattereri* dürfte in ähnlicher Weise stark an das Winterquartier gebunden sein. Dies belegt eine Beobachtung bei der Kontrolle eines Bunkers auf dem Waldfriedhof Lauheide bei Münster am 22.11.1995 (vgl. hierzu TRAPPMANN 1996b). Im Quartier war lautes Zetern zu hören, welches auch Wasserfledermäuse bei der Paarung abgeben. Hinter einem Flachkasten fanden sich drei Fransenfledermäuse, von denen zwei Tiere aktiv waren. Diese zeigten die typische Körperhaltung paarender Fledermäuse. Dabei bleibt unklar, ob auch erzwungene Paarungen vorkommen. Um sicherzustellen, daß der Fortpflanzungserfolg eines Männchens gewährleistet ist, sind viele Paarungen mit unterschiedlichen Partnerinnen nötig. Der Fortpflanzungserfolg ist also abhängig von der Aktivität des jeweiligen Männchens. Je mehr Weibchen begattet werden, desto größer ist die Wahrscheinlichkeit, daß es zur Weitergabe des genetischen Materials kommt (LEHNERT 1993, KALLASCH & LEHNERT 1995). Unter diesen Gesichtspunkten wäre es für die Männchen zur Suche von Geschlechtspartnern besonders vorteilhaft, verschiedene Winterquartiere aufzusuchen. Da *M. nattereri* jedes Jahr dasselbe Winterquartier besiedelt, ist ein gewisser Genfluß zwischen den Teilpopulationen der Westfälischen Bucht anzunehmen. Ein „Umhervagabundieren" der Männchen im Herbst könnte dieses sicherstellen. Einen Hinweis hierauf gibt der Wiederfund eines am 24.10.1995 am Brunnen Meyer beringten adulten Männchens, welches am 25.01.1997 winterschlafend im Eiskeller im Bagno (Steinfurt) angetroffen wurde (Vierhaus mündl. Mitt.).

6. Danksagung

Bei Herrn Prof. Dr. Günther Clemen, Universität Münster, und Herrn Prof. Dr. Rüdiger Schröpfer, Universität Osnabrück, möchte ich mich besonders für die hervorragende Betreuung und Diskussionsbereitschaft bedanken. Ohne die Unterstützung zahlreicher Freunde und Bekannte bei den Netzfängen wäre die Durchführung dieser umfangreichen Untersuchungen nicht möglich gewesen, ihnen allen gilt mein Dank. Besonders möchte ich die Mithilfe von Rita Budde, Markus Diekmann, Carsten Ebenau, Anne Geißmann, Christian Giese, Thomas und Ludger Jäger, Johannes Köster, Thomas Mutz, Andre Niermann, Matthias Reinkemeier, Susanne Röpling und André de Saint-Paul erwähnen. Besonders dankbar bin ich Anton Meyer und der Familie Hörbelt für die freundliche Aufnahme, das große

Interesse und die Duldung der Untersuchungen am Quartier auf ihrem Grundstück. Carsten Kallasch, Martin Lehnert, Dr. Henning Vierhaus und Gerd Mäscher danke ich für hilfreiche Diskussion und Anregungen. Bei Hans Haufe und Christian Giese bedanke ich mich für die freundliche Überlassung von einigen Kontrollergebnissen. Für die kritische Durchsicht des Manuskriptes danke ich Herrn Prof. Dr. G. Clemen. Mein Dank gilt auch Susanne Röpling für die leihweise Überlassung ihres PKW sowie André de Saint-Paul für seine Hilfe bei technischen Schwierigkeiten und Computerproblemen.

7. Literatur

ALTUM, B. (1867): Die Säugethiere des Münsterlandes in ihren Lebensverhältnissen. - Verlag Wilhelm Riemann, Münster.

BEYER, L. (1992): Die Baumberge. Landschaftsführer des Westfälischen Heimatbundes, 2. neubearb. und erw. Auflage - Aschendorffsche Verlagsbuchhandlung, Münster.

BILO, M., C. HARBUSCH & M. WEISHAAR (1989): Sommerliche Fledermausaktivitäten an Höhlen und Stollen. - Dendrocopus **16**: 17-24.

DAAN, S. (1980): Long term changes in bat populations in the Netherlands: A summary. - Lutra **22**: 95-118.

DEGN, H. J. (1987): Summer activity of bats at a large hibernaculum. In: HANAK, V., I. HORACEK & J. GAISLER (Hrsg.): European Bat Research Symposium 1987. - Praha: 523-526.

GRIMMBERGER, E., H. HACKETHAL & Z. URBANCZYK (1987): Beitrag zum Paarungsverhalten der Wasserfledermaus, *Myotis daubentoni* (Kuhl, 1819), im Winterquartier. - Z. Säugetierkd. **52**: 133-140.

HARRJE, C. (1994): Zur ökologischen Bedeutung von Stollenquartieren für Wasserfledermäuse (*Myotis daubentoni* KUHL, 1819) - eine Studie zur ganzjährigen Aktivität am Winterquartier. - Diplomarbeit am Institut für Haustierkunde an der Christian-Albrechts-Universität, Kiel.

HORÁCEK, I. & J. ZIMA (1978): Net-revealed cave visitation and cave-dwelling in european bats. - Folia Zoologica **27**: 135-148.

KALLASCH, C. & M. LEHNERT (1995): Zur Populationsökologie von Wasser- und Fransenfledermäusen in der Spandauer Zitadelle.- Sber. Ges. Naturf. Freunde Berlin (NF) **34**: 69-91.

KEMME, J. (1993): Die Besuchsaktivität der Fledermäuse während des Sommerhalbjahres an einem Bergwerksstollen des Osnabrücker Hügellandes. - Diplomarbeit am Fachbereich Biologie/Chemie der Universität, Osnabrück.

KIEFER, A., C. SCHREIBER & M. VEITH (1994): Netzfänge in einem unterirdischen Fledermausquartier in der Eifel (BRD, Rheinland-Pfalz) - Phänologie, Populationsschätzung, Verhalten. - Nyctalus (N. F.) **5**: 302-318.

KUGELSCHAFTER, K. (1994): Untersuchung zur Bedeutung und Optimierung der Segeberger Kalkberghöhle und angrenzender Nahrungsbiotope für Fledermäuse. Abschlußbericht. - Arbeitskreis Wildbiologie an der Justus-Liebig-Universität Gießen e.V.

LANDOIS H. (1882): Meine diesjährigen winterlichen Fledermausexkursionen. - Jber. Zool. Sekt. f. 1881/82 **10**: 16-18.

LEHNERT, M. (1993): Populationsökologische Aspekte der spätsommerlichen Einflüge der Wasserfledermaus (*Myotis daubentoni*) in die Spandauer Zitadelle. - Diplomarbeit am Fachbereich Biologie der Freien Universität, Berlin.

LIEGL, A. (1987): Untersuchungen zur Phänologie und Ökologie von Fledermäusen an zwei Karsthöhlen in der Fränkischen Schweiz. - Diplomarbeit aus dem Institut für Biologie I, Zoologie, der Albert-Ludwigs-Universität, Freiburg i. Breisgau.

LINDENSCHMIDT, M., J. PUST & H.O. REHAGE (1991): Ein Bergwerksstollen im Tecklenburger Land - Refugial- und Lebensraum für gefährdete Tierarten. - Natur u. Heimat **51** (2): 61-64.

NATUSCHKE, G. (1960): Heimische Fledermäuse. 2. unveränd. Aufl., Nachdruck der Neuen Brehm-Bücherei, Bd. **269**. - Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg.

ROER, H. (1980/81): Zur Bestandsentwicklung einiger Fledermäuse in Mitteleuropa. - Myotis **18-19**: 60-67.

ROER, H. & W. EGSBAEK (1966): Zur Biologie einer skandinavischen Population der Wasserfleder-

maus (*Myotis daubentoni*) (Chiroptera). - Zeitschrift für Säugetierkunde **31**: 440-453.

ROER, H. & W. EGSBAEK (1969): Über die Balz der Wasserfledermaus (*Myotis daubentoni*) (Chiroptera) im Winterquartier. - Lynx **10**: 85-92.

SCHRÖPFER, R. (1971): Fledermäuse in den Felsenbrunnen der Baumberge. - Naturkd. in Westfalen **7** (1): 22-24.

SCHRÖPFER, R., R. FELDMANN & H. VIERHAUS (Hrsg.) (1984): Die Säugetiere Westfalens. - Abh. Westf. Mus. Naturkd. Münster **46** (4).

STEINBORN, G. (1984): Bechsteinfledermaus - *Myotis bechsteini* (Kuhl, 1817). In: SCHRÖPFER R., R. FELDMANN & H. VIERHAUS (Hrsg.): Die Säugetiere Westfalens. - Abh. Westf. Mus. Naturkd. Münster **46** (4): 93-97.

TAAKE, K.-H. (1992): Strategien der Ressourcennutzung an Waldgewässern jagender Fledermäuse (Chiroptera: Vespertilionidae). - Myotis **30**: 7-74.

TRAPPMANN, C. (1996a): Untersuchungen zur Nutzung von Winterquartieren und Sommerhabitaten in einer Population der Fransenfledermaus *Myotis nattereri* (KUHL 1817) in Bereichen der Westfälischen Bucht. - Diplomarbeit am Institut für Spezielle Zoologie und Vergleichende Embryologie der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster.

TRAPPMANN, C. (1996b): Fledermausschutz und Fledermausforschung in Münster - Eine Analyse der bisherigen Ergebnisse und Methoden nach 8 Jahren. - Nyctalus (N.F.) **6**: 3-20.

v. HELVERSEN, O. (1989): Schutzrelevante Aspekte der Ökologie einheimischer Fledermäuse. - Schriftenreihe Bayer. Landesamt für Umweltschutz **92**: 7-17.

WESTHOFF, F. (1886): Der Fledermausfang im Havixbecker Felsenbrunnen am 16. März 1886. - Jber. Zool. Sekt. f.. 1885-86 **14**: 40-43.

Anschrift des Verfassers: Carsten Trappmann, Philippistraße 10, 48149 Münster.