

Phänologische Beobachtungen an einem Wochenstubenstandort der Kleinen Bartfledermaus (*Myotis mystacinus*)

Von GERHARD HÜBNER, Bayreuth

Mit 6 Abbildungen

Einleitung

Im Rahmen des Aufbaus eines Quartierverbundes für spaltenbewohnende Fledermausarten außerhalb von Siedlungsgebieten wurden im südthüringischen Jagdrevier Harras umfangreich Flachkästen und Fledermausbretter vorwiegend an Jagdkanzeln ausgebracht (HÜBNER 2000, HÜBNER & PAPADOPOULOS 2000). Dabei wurde Anfang 1995 auch ein mit Dachpappe verkleideter Flachkasten am Giebel einer Jagdhütte befestigt, in dem sich seit 1998 eine Wochenstube Kleiner Bartfledermäuse (*Myotis mystacinus*) etabliert hat (Abb. 1). Im selben Jahr wurde auch beobachtet, daß sich an einem sehr heißen Nachmittag die Wochenstubentiere un-

mittelbaram Einflugschlitz aufhielten, ein Einzeltier hing sogar völlig frei am Anflugbrett. Offenbar heizte sich das Quartier bei extremen Witterungsbedingungen zu stark auf. Auf eine Überhitzung ist möglicherweise auch ein wenige Tage später gemachter Totfund¹ zurückzuführen, der in einem leeren Blumenkasten unter dem Quartier aufgefangen wurde (vgl. HÜBNER 2000). Um die Quartiersituation zu verbessern, wurde deshalb im Frühjahr 1999 mit zwei Seitenleisten ein zweites Fach hinter dem Wochenstubenkasten angelegt (Abb. 2) und auf der Rückseite der Jagdhütte durch Aufblenden einer zweiten Verkleidung ein neues Spaltenquartier über die ganze Giebelbreite geschaffen



Abb. 1. Blick in den ursprünglichen Wochenstubenkasten mit einer dichten Traube Kleiner Bartfledernäuse (20. VII. 1998). Aufn.: G. HÜBNER

¹ Das Jungtier wurde der Universität Erlangen für molekulargenetische Untersuchungen zur Verfügung gestellt.

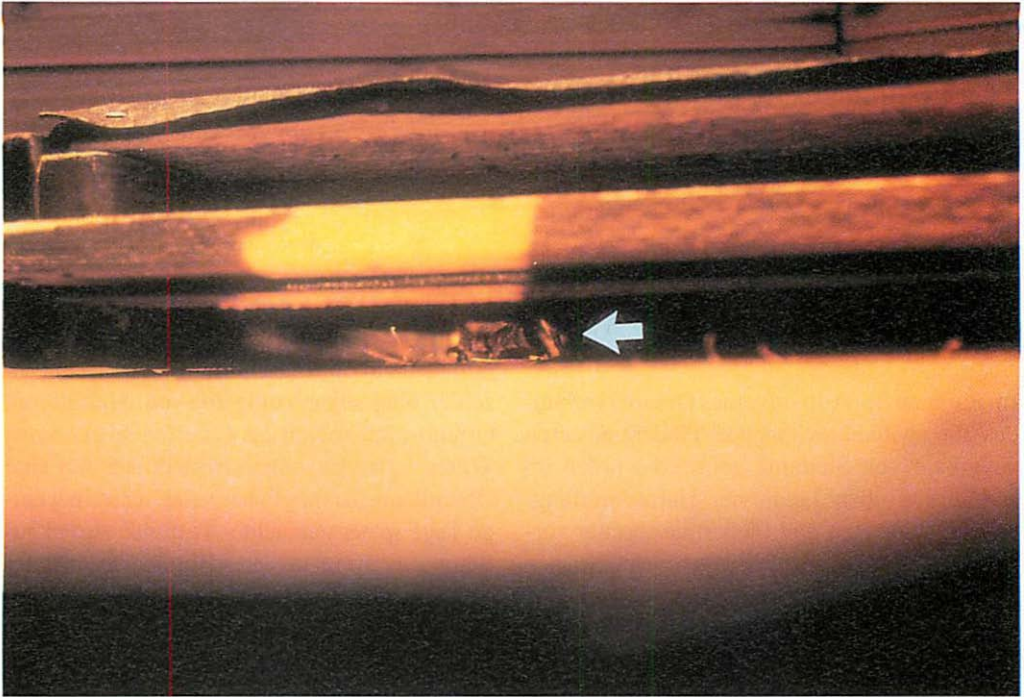


Abb. 2. Fach 1 und 2 (von zwei Ex. besetzt, siehe Pfeil) der Quartiermöglichkeit an der Giebelwestseite der Jagdhütte (12. IX. 1999). Aufn.: G. HÜBNER

(Abb. 3). Alle Quartiere sind leicht mit einer Taschenlampe oder einem Taschenspiegel auf Besatz zu überprüfen. Dank des regelmäßig an-

wesenden Jagdpächters bzw. seiner Jagdkollegen, die angewiesen wurden, Sichtkontrollen durchzuführen und die Besatzzahlen in eine in



Abb. 3. Spaltenquartier hinter der Giebelverkleidung an der Ostseite der Jagdhütte (Pfeil markiert Einflug). Aufn.: G. HÜBNER

der Hütte ausliegende Liste einzutragen, konnte ein umfangreicher Datensatz gewonnen werden. Aus der Auswertung der Besatzergebnisse von 1997-1999 lassen sich erste Rückschlüsse auf das Quartiererkundungs- und Quartierwechselverhalten der Wochenstubentiere ableiten.

Quartiersituation und Umfeld

Der ursprüngliche Wochenstubenkasten (B x H: 50 x 40 cm) ist westexponiert und befindet sich in einer Höhe von 3,3 m (Einflugschlitz). Aufgrund des Giebelvorsprungs wird der Kasten erst am Nachmittag direkt von der Sonne bestrahlt. Im Gegensatz zum Fach 1 (eigentlicher Kasten) ist das neue Fach 2 hinter dem Kasten oben nicht fugendicht verkleidet, d.h. Stauwärme kann nach oben entweichen. Da dieses Fach zudem nicht direkt durch Sonneneinstrahlung aufgeheizt wird, dürfte dieser Quartierteil deutlich kühler sein. Das zweite neue Quartier auf der Ostseite befindet sich hinter einer gezielt angebrachten Verkleidung aus Nut-Feder-Brettern in 3 m Höhe und bedeckt eine Fläche von 0,87 m², welche aufgrund hoher Bäume nur in den Morgenstunden schwach besonnt wird.

Das weitere Umfeld des Standorts (445 m NN) ist in HÜBNER (2000) beschrieben. Kleineräumig befinden sich um die Jagdhütte: nach Norden eine junge Streuobstwiese, die westlich

von einer Benjeshecke und östlich von einem alten Eichensaum begrenzt ist; nach Osten eine Jungfichten-Aufforstungsfläche und ein Waldweg; nach Süden etwa 25-jähriger Fichten-Kiefer-Wald mit einem Waldweg; nach Westen Offenland mit einer Teichkette hinter einem Feld (Entfernung etwa 150 m). Die nächsten Quartiermöglichkeiten befinden sich im Südosten (WW, 250 m) und Westen (HK, 700 m; vgl. HÜBNER 2000).

Räumlich-zeitliche Nutzungsmuster am Wochenstubenstandort

Die Besatzenwicklung der Jahre 1997, 1998 und 1999 ist in Abb. 4 dargestellt. Zu den Zählungen ist anzumerken, daß sie – Ausflugszählungen ausgenommen – ab einer Größe von etwa zehn Tieren mit einem Fehler behaftet sind und Mindestbesätze darstellen, da besonders bei dichter Traubenbildung einzelne Tiere verdeckt sind und übersehen werden (vgl. Abb. 1). Abgesehen von Einzeltieren im Mai traten die ersten Wochenstubentiere Anfang/Mitte Juni auf. Der Besatz stieg – bedingt auch durch die nach und nach sichtbaren Jungtiere – bis Mitte Juli fast kontinuierlich an und nahm gegen Ende Juli bereits wieder stark ab. Es gab aber auch Tage, an denen bis auf Einzeltiere die Wochenstube ganz verschwunden war.

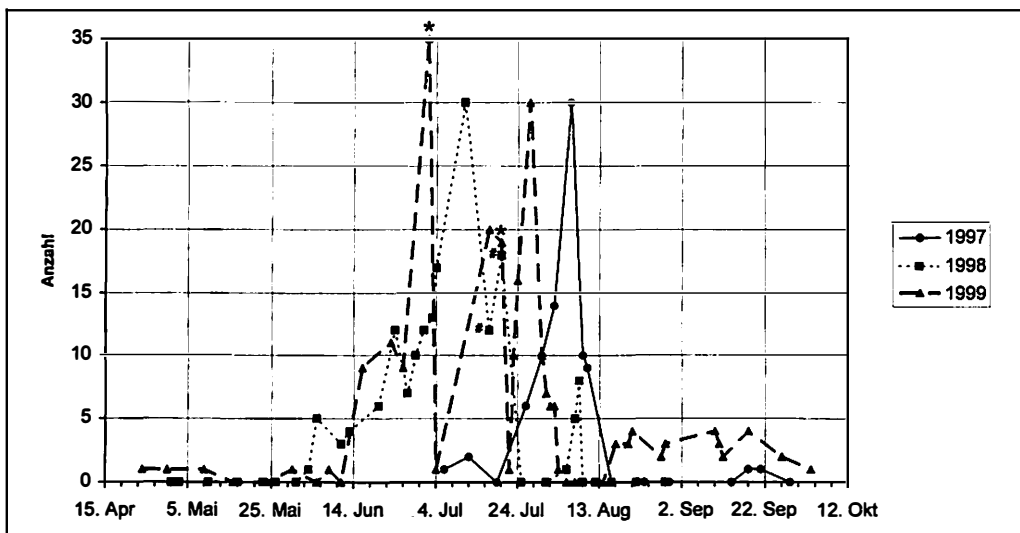


Abb. 4. Belegung der westexponierten Quartiere der Jagdhütte durch Kleine Bartfledermäuse in den Jahren 1997, 1998 und 1999. # = dichte Traubenbildung, * = Ausflugszählung.

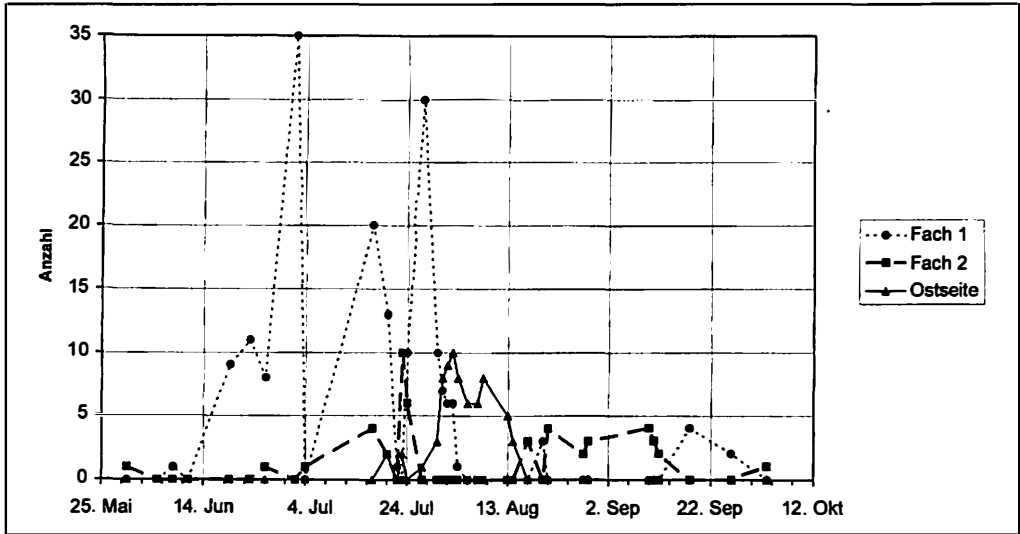


Abb. 5. Belegung der Faches 1 und 2 (Westseite) und des ostseitigen Quartiers im Jahr 1999.

Betrachtet man die Belegung der beiden Fächer der Westseite getrennt, so fällt auf, daß sich die Wochenstube zunächst vorzugsweise im vorderen Fach 1 aufhielt (Abb. 5). Das Fach 2 wurde vor allem Mitte Juli stärker angenommen. Nach einer Pause zwischen 24.VII. und 13.VIII. war dieses Fach dann wieder Ende August/Anfang September von kleinen Gruppen belegt.

Die neue Quartiermöglichkeit auf der Ostseite war hauptsächlich im Intervall zwischen 24.VII. und 13.VIII. besetzt (Abb. 5). Der zeitliche Rahmen und der Verlauf des Besatzanstiegs zeigen erstaunliche Parallelen zum Jahr 1997, als erstmalig ein größerer Verband an der Jagdhütte über längere Zeit beobachtet wurde (Abb. 4). In diesen Zeitraum fallen auch zwei Nachweise von jeweils drei „Bartfledermäusen“ der Jahre 1995 (August) und 1996 (27.VII.).

Interpretation des Quartierwechselverhaltens

Die Wochenstubentiere erschienen in den Jahren 1998 und 1999 Anfang bzw. Mitte Juni. Wo sie sich zuvor aufhielten und ob es einen Sammelpunkt gibt, wie ihn beispielsweise HEISE (1982) mit einer alten Jagdkanzel für die wandernde Rauhhaufledermaus (*Pipistrellus nathusii*) beschrieb, ist unklar. Kontrollen des bekannten Quartierangebots in der Umgebung (vgl. HÜBNER 2000) im Mai brachten lediglich

wenige Einzelnachweise. Als Sammelquartier käme eventuell ein alter Grenzurm mit löchriger Fassade in Frage. Bemerkenswert sind einige Negativkontrollen in der Hauptwochenstubenzeit, beispielsweise am 4.VII.1999. Da bis auf ein Einzeltier keines der Fächer an der Jagdhütte mehr besetzt war, muß die Wochenstube in ein Ausweichquartier an einen ganz anderen Standort (etwa in eine nahe gelegene Kanzel, s.o.) umgezogen sein. Die Gründe für solche Quartierwechsel (vgl. z. B. HAENSEL & NÄFE 1982, LEWIS 1995 und Zitate darin) sind zwar nicht immer eindeutig zuzuordnen, in diesem Fall ist jedoch anzunehmen, daß die thermische Situation im Quartier eine wichtige Rolle spielte.

Zusammenspiel mit der Umgebungstemperatur

Nach dem Verlauf der Tagestemperaturmaxima im Juli und August, gemessen an der nächstgelegenen Wetterstation² (Abb. 6), können teilweise leicht zeitversetzte Parallelen zu den Besatzmustern (Abb. 5) gezogen werden, die hier an drei Beispielen näher erläutert werden sollen.

(1) Besonders deutlich zeichnet sich ein Zusammenhang Anfang Juli ab: am 2.VII. wurde bei gemäßigter Temperatur der höchste Besatz in einer Ausflugszählung ermittelt; nach einem tags darauf folgenden, drastischen Temperatur-

² Entfernung zur Jagdhütte ca. 7 km, aber mit 668 m NN befindet sich die Wetterstation mehr als 200 m höher. Die Temperaturverhältnisse am untersuchten Standort sind daher um 1-2°C höher anzusetzen.

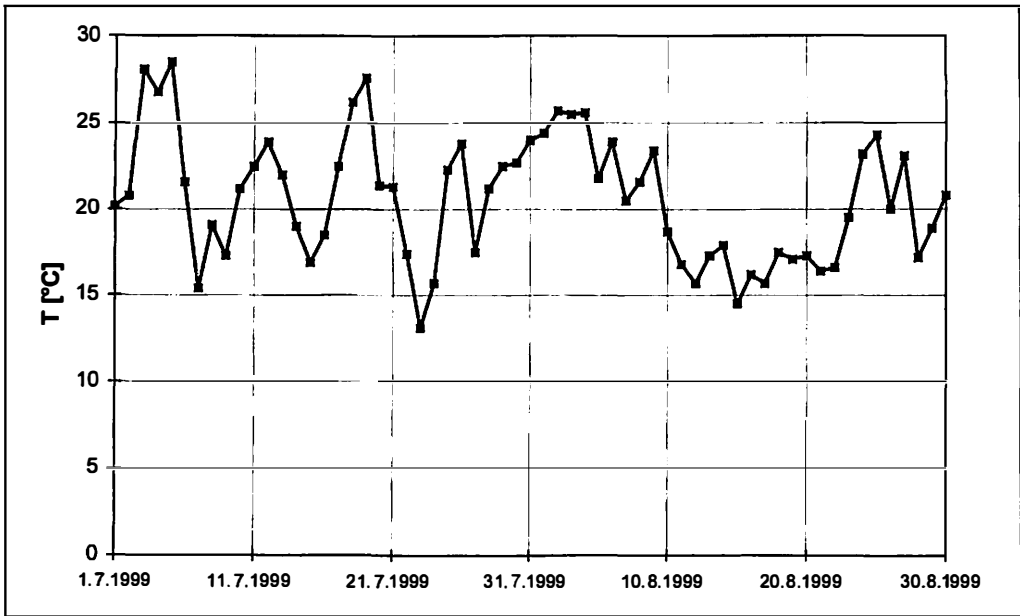


Abb. 6. Verlauf der Temperaturmaxima in den Monaten Juli und August 1999 an der Wetterstation Eisfeld-Hinterrod (Quelle: Deutscher Wetterdienst 1999).

anstieg war die Kolonie zwei Tage später verschwunden. In entsprechender Weise wird bei GEBHARD (1997) von einer Kolonie der Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*) berichtet, die einen Flachkasten aufgrund von Überhitzung verließ. Auch Wochenstubenwechsel von Abendseglern (*Nyctalus noctula*) können offenbar – in Zusammenhang mit dem Raumangebot – witterungsbedingt ausgelöst werden (HEISE 1989). Bei der hier beschriebenen Situation stellt sich jedoch die Frage, warum die Tiere nicht gleich am Standort selbst, etwa in das hintere (vermutlich kühlere) Fach oder auf die Rückseite der Hütte wechselten. Entsprechendes Verhalten wurde erst später beobachtet.

(2) Nach einem zweiten Temperaturhoch am 19.VII. war die Kolonie zunächst ein weiteres Mal verschwunden. Bei der Negativkontrolle (22.VII.) überstieg die Temperatur jedoch bereits schon nicht mehr die 20°C-Grenze. Am 23.VII. tauchte wieder ein Trupp an der (wärmebegünstigteren) Westseite auf, allerdings im hinteren Fach 2. Dieser Tag war mit 13,1°C Maximum der kälteste im Monat Juli (Abb. 6). Tags darauf fand dann ein Wechsel in das vordere Fach statt, verbunden mit einem anschließend folgenden Besatzanstieg. Es verdichtet

sich der Eindruck, daß die Bartfledermäuse immer mit ein (bis zwei) Tagen Verzögerung auf starke Temperaturveränderungen mit Ausweichverhalten reagierten.

(3) Das Muster „hohe Temperatur – Ausweichen in kühleres Quartier – tiefe Temperatur – Ausweichen in wärmeres Quartier“ setzte sich Anfang August mit dem dritten Temperaturanstieg über 25°C fort (Abb. 6). In dieser Zeit war hauptsächlich das kühle ostseitige Quartier genutzt. Nach einem Temperaturabfall unter 15°C (15.VIII.) allerdings wurde wieder auf die Westseite gewechselt (17.VIII.).

Quartiererkundungsverhalten

Die erst spät einsetzende Nutzung der neuen Quartiermöglichkeiten könnte mit folgendem Szenario erklärt werden: Während der empfindlichen Geburts- und Aufzuchtperiode sind die Muttertiere zunächst von einer gewissen Quartiertreue geprägt, was hier bedeuten soll, daß sie bei Wechseln vermutlich eher bekannte (sichere) Alternativquartiere beziehen. Erst mit beginnender Auflösung der Wochenstubengesellschaft werden auch neue Quartiere erkundet und besetzt. Bereits Mitte Juli sind erste Abgänge aus dem Wochenstubenquartier zu bemer-

ken (Abb. 4). Gerade in diese Zeit fällt eine stärkere Belegung des hinteren Faches 2, das quasi nebenan als erstes neues Quartier gefunden werden mußte. Dieser Zeitpunkt könnte den Beginn einer „Pionierphase“ markieren, in der ganze Wochenstuben-Teilverbände auf die Suche nach neuen Quartieren gehen. Fast zeitgleich setzte auch die Nutzung des neuen rückwärtigen Spaltenquartiers ein, mit den höchsten Besatzzahlen später Anfang August (Abb. 5). Dieser Besiedlungsverlauf gleicht in bemerkenswerter Weise den Beobachtungen von 1997 (Abb. 4), als offenbar eine sich auflösende Wochenstubenkolonie den neuen Quartierstandort erstmalig „entdeckte“. Unterstützt wird diese Vorstellung durch eine entsprechende Beobachtung an einem anderen Standort. 1998 wurde während dieses Zeitfensters nach der eigentlichen Wochenstubenzeit (27.VII.) eine größere Gruppe Bartfledermäuse (8 Ex.) an einer Jagdkanzel angetroffen (WA, siehe HÜBNER 2000). Im folgenden Jahr konnte dann an gleicher Stelle wenigstens kurzzeitig eine kleine Gruppe Muttertiere mit Jungen beobachtet werden (2.VII., mind. 5 Ex. in einer Traube), die den Flachkasten möglicherweise als Ausweichquartier nutzte. Während der „Erkundungsperiode“ wurde auch 1999 wieder ein Trupp Bartfledermäuse an einem weiteren neuen Standort (WR, 8.VIII., 6 Ex.) registriert, davon gefangen und bestimmt werden konnte ein (wahrscheinlich vorjähriges) *M. mystacinus*-♀, das noch nicht gesäugt hatte.

Ähnliche Verhaltensweisen nach Auflösung der Wochenstube beobachtete OHLENDORF (1983) bei der Großen Bartfledermaus (*Myotis brandtii*): Zwischen dem 21.VII. und 29.VII. wurden Teile der Wochenstube in verschiedensten anderen Quartieren in der näheren Umgebung um das Hauptquartier, aber auch bis in einer Entfernung von 2,5 km, wiedergefunden. In diesen Zusammenhang fügt sich auch ein hier erbrachter Nachweis eines *M. mystacinus*-♀ mit Jungtier am 13. VIII. 1999 in weiterem Abstand zum Wochenstubenstandort (Kanzel HK, s.o.) gut ein. Die Erkundungsphase erinnert an das Schwarmverhalten von Abendseglern im August (DIETZ 1998) oder die Invasionen der Zwergfledermäuse im Spätsommer (GODMANN 1996, GODMANN & RACKOW 1995), die jedoch

beide eher in Verbindung mit dem Kennenlernen von Winterquartieren diskutiert werden, was im Falle der Bartfledermäuse jedoch auszuschließen ist.

♂ verhalten sich bei Neubesiedlungen offenbar flexibler. So waren etliche im Frühjahr 1999 angebotenen Flachkästen bereits wenige Wochen später – aufgrund guter Jagdhabitats in der Umgebung oder um bereits frühzeitig günstige Paarungsquartiere zu erkunden – von Einzeltieren besetzt (HÜBNER & PAPADOPOULOS 2000).

Schutzrelevante Konsequenzen und Ausblick

Quartierwechsel von ganzen Wochenstubenkolonien ist ein typisches Phänomen von Baumhöhlen bzw. Gebäudespalten bewohnenden Fledermausarten (vgl. DIETZ 1998 und Zitate darin), welches wohl bei Zwergfledermäusen am ausgeprägtesten sein dürfte (vgl. SIMON 1998). Für manche waldbewohnenden Arten kann dieses Verhalten als eine Anpassung an den ephemeren Charakter der Primärquartiere (z.B. lose Borke) interpretiert werden (LEWIS 1995). Da auch heutzutage ständig Spaltenquartiere sowohl im Wald (durch entsprechende Waldbewirtschaftung) als auch in Siedlungen als Sekundärhabitat (durch Renovierungen) verloren gehen bzw. mancherorts grundsätzlich nur mangelhaft verfügbar sind, zielen Schutzbemühungen verstärkt auf den Aufbau von Quartierverbandsystemen, um solchem Quartierwechselverhalten mit einer ausreichenden Zahl an Alternativquartieren gerecht zu werden (vgl. DIETZ 1998, DIETZ & WEBER 1998, SIMON 1998). Die hier gemachten Beobachtungen an der Kleinen Bartfledermaus deuten auf ein spezifisches Muster beim Erkunden neuer Wochenstubenquartiere hin, d.h. die Wochenstubenverbände suchen und „erproben“ in einer bestimmten Phase – vermutlich wenn die Jungtiere selbst flugfähig sind – gemeinsam aktiv neue Unterkünfte, die sie gegebenenfalls im nächsten Jahr dann als bereits vertrautes Quartier nutzen können. Andererseits zeigen Bartfledermäuse mit teilweise langjährigen traditionellen Nutzungen besonders von Gebäudequartieren auch eine ausgesprochene Neigung zur Quartiertreue (vgl. OHLENDORF 1983, REHAK & BENES 1996, HÜBNER

2000), die in einem Fall bereits 45 Jahre andauert (STUTZ 1998). Demzufolge kommt beim Aufbau von Quartierverbundsystemen dem Erhalt bestehender Quartiere besondere Bedeutung zu, der keinesfalls vernachlässigt werden darf. Für eine Population ist jedoch die stetige Erweiterung der Quartierkenntnis überlebensnotwendig, um beim Wegfall des Hauptquartiers schnellstmöglich in ein adäquates Ausweichquartier umziehen zu können (vgl. DIETZ 1998). Für die Praxis bedeuten die hier gemachten Beobachtungen, daß ein zusätzlich geschaffenes Quartierangebot (a) spätestens gegen Ende der Wochenstubenzeit verfügbar sein und (b) sich nahe am Ausgangsquartier befinden sollte, da es dann einerseits wie hier gezeigt schnell entdeckt und mit hoher Wahrscheinlichkeit angenommen wird, und andererseits als Alternative für gravide und laktierende ♀♀ aus energetischer Sicht günstig liegt, da weite Wechselwege vermieden werden. Entsprechende kleinräumige Quartierwechsel an Jagdkanzeln wurden bereits häufig beobachtet (HÜBNER 2000).

An dieser Stelle sei angemerkt, daß hinsichtlich der Bartfledermäuse noch erhebliche Kenntnisdefizite bestehen, die sich beispielsweise schon in ihrer Einordnung widerspiegeln (HÜBNER & PAPADOPOULOS 2000): so wird des öfteren unreflektiert die Tabelle aus BLAB (1993) übernommen (mit der m. E. unbelegten Angabe zu *Myotis mystacinus*: Schwerpunktorkommen der Wochenstuben in Baumhöhlen und -spalten), während wenig später bei der Kurzbeschreibung dieser Art lediglich angegeben wird „Spaltenbewohner an Gebäuden“ (FRANK & DIETZ 1999). Zu diesem Aspekt sei auch auf eine Arbeit von BRIGHAM (1991) hingewiesen, der zeigte, daß *Eptesicus fuscus* bei den (seltener verfügbaren) Gebäudequartieren mehr zur Ortstreue neigte, bei (üppiger vorhandenen) Baumquartieren dagegen stärker zu Quartierwechseln. Bartfledermäuse könnten ähnlich reagieren, traditionelle Nutzungen von Gebäuden deuten in diese Richtung (s. o.). LEWIS (1995) stellte in ihrem Übersichtsartikel zur Quartiertreue von Fledermäusen einen inversen Bezug zur Verfügbarkeit der Quartiere heraus, aber auch einen positiven Zusammenhang mit deren Beständigkeit. Bedenkt man, daß es mancherorts mehr Gebäudespalten- als Baumspaltenquar-

tiere geben dürfte, eröffnet sich gerade für beide Bartfledermausarten ein weites naturschutzrelevantes Forschungsfeld zu Ortstreue bzw. Wechselverhalten, bei der die relative Bedeutung der beiden Faktoren **Quartierbeständigkeit** und **Quartierverfügbarkeit** in Abhängigkeit vom Quartiertyp (Gebäude vs. Baum) geklärt werden sollte.

Im hier beschriebenen Beispiel bieten die günstige Konstellation an der Jagdhütte sowie die Mithilfe der Jäger bei der Datenerhebung gute Voraussetzungen, das offenbar temperaturabhängige Wechselverhalten weiter zu studieren. Insbesondere ist geplant, durch den Einbau von Thermofühlern in den verschiedenen Quartierfächern Zusammenhänge zwischen mikroklimatischen Gegebenheiten und Besatz im Quartier genauer aufzuklären.

D a n k s a g u n g

Mein Dank gilt dem Jagdpächter und Eigentümer der Jagdhütte bei der (hoffentlich auch zukünftigen) Datenerfassung. Dem Deutschen Wetterdienst danke ich für die Bereitstellung der Wetterdaten, und DAGMAR PAPADOPOULOS für die Durchsicht eines früheren Manuskriptentwurfs.

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

Die Besiedlungsgeschichte und jahreszeitliche Besatzentwicklung an einem Wochenstubenstandort der Kleinen Bartfledermaus (*Myotis mystacinus*) wird beschrieben. Es konnten einige Übereinstimmungen zwischen der Belegung im teilweise besonnten Hauptquartier und dem Verlauf der Tagesstemperaturmaxima festgestellt werden. Eine Neubelegung bzw. ein Besatzanstieg in Quartiermöglichkeiten, die erst 1999 in unmittelbarer Umgebung des Hauptquartiers angeboten wurden, war mit beginnender Auflösung der Wochenstube ab Mitte Juli bis Mitte August festzustellen. Da das Auftreten größerer Gruppen in diesem Zeitraum auch an anderen Standorten beobachtet wurde, wird dieses Verhalten als eine Periode interpretiert, in der Wochenstuben-Teilverbände aktiv neue Quartiere erkunden, die dann im nächsten Jahr als dann vertrautes Wochenstuben – Haupt- oder Ausweichquartiere genutzt werden können. Die Befunde werden im Zusammenhang mit dem Aufbau von Quartierverbundsystemen diskutiert, wobei auf den diesbezüglichen Forschungsbedarf zum Verhalten und zu den Ansprüchen der Bartfledermäuse hingewiesen wird.

S u m m a r y

The settlement history and seasonal development of a maternity roost of the whiskered bat (*Myotis mystacinus*) is described. Some coincidence was found between the occupancy of the main roost, which is partly exposed to the sun, and maximum day temperatures. Additional crevices, which

were established near the main roost in 1999, were occupied by groups for the first time with the beginning disbandment of the nursery colony between mid July and mid August. Since similar groups could be observed during this time interval at other locations as well, this behaviour is interpreted as a period of active search by parts of nursery colonies for new roosting sites, which could be used as familiar main or alternative maternity roosts next season. These findings were discussed in connection with the establishment of roosting networks, in the course of which the necessity of further research on the behaviour and demands of *Myotis mystacinus* and *brandtii* was pointed out.

Schrifttum

- BLAB, J. (1993): Grundlagen des Biotopschutzes für Tiere. Schr.-R. Landschaftspf. Natursch. 24. 4. Aufl. Bonn-Bad Godesberg.
- BRIGHAM, R. M. (1991): Flexibility in foraging and roosting behaviour by the big brown bat (*Eptesicus fuscus*). Can. J. Zool. 69, 117-121.
- DIETZ, M. (1998): Habitatansprüche ausgewählter Fledermausarten und mögliche Schutzaspekte. Beitr. Akad. Nat. Umweltsch. Bad.-Württ. 26, 27-57.
- , & WEBER, M. (1998): Aspekte der Öffentlichkeits- und Bildungsarbeit des Erprobungs- und Entwicklungsvorhabens: Schaffung eines Quartierverbundes für gebäudebewohnende Fledermausarten im Siedlungsbereich. www.uni-giessen.de/~gf1002/vdbiol/oeffent.html (3.XI.1998).
- FRANK, R., & DIETZ, M. (1999): Fledermäuse im Lebensraum Wald. Hess. Landesforstverw., Hess. Naturschutzverw., Merkbl. 37. Hann. Münden.
- GEBHARD, J. (1997): Fledermäuse. Birkhäuser Verlag. Basel, Boston, Berlin.
- GODMANN, O. (1996): Vorkommen und Schutzproblematik der Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*) im Rheingau-Taunus-Kreis und Wiesbaden. Jb. Nass. Ver. Naturkd. 117, 69-80.
- , & RACKOW, W. (1995): Invasionen der Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*, Schreber 1774) in verschiedenen Gebieten der BRD. Nyctalus (N.F.) 5, 395-408.
- HAENSEL, J., & NÄFE, M. (1982): Anleitungen zum Bau von Fledermauskästen und bisherige Erfahrungen mit ihrem Einsatz. Ibid. 1, 327-348.
- HEISE, G. (1982): Zu Vorkommen, Biologie und Ökologie der Raauhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*) in der Umgebung von Prenzlau (Uckermark), Bezirk Neubrandenburg. Ibid. 1, 281-300.
- (1989): Ergebnisse reproduktionsbiologischer Untersuchungen am Abendsegler (*Nyctalus noctula*) in der Umgebung von Prenzlau/Uckermark. Ibid. 3, 17-32.
- HÜBNER, G. (2000): Besiedlungsmuster künstlicher Gebäudespaltenquartiere für Fledermäuse außerhalb von Siedlungsgebieten – Ergebnisse aus zwei Jagdrevieren in Nordbayern und Südhüringen. Ibid. 7, 351-359.
- , & PAPADOPOULOS, D. (2000): Quartierverbund für „Gebäudefledermäuse“ im Wald. Naturschutz u. Landschaftsplanung 32 (1) 5-8.
- LEWIS, S. E. (1995): Roost fidelity of bats: a review. J. Mamm. 76 (2), 481-496.
- OHLENDORF, B. (1983): Die Große Bartfledermaus, *Myotis brandtii* (Eversmann 1845), ein fester Bestandteil der Harzer Fauna. Nyctalus (N.F.) 1, 577-584.
- REHAK, Z., & BENES, B. (1996): Contribution to roost ecology of *Myotis brandtii* (Mammalia: Chiroptera) in the Czech Republic and Slovakia. Acta. Soc. Zool. Bohem. 60, 51-56.
- SIMON, M. (1998): Fledermausschutz und seine Erfordernisse für Architektur und Gebäudesanierung. Beitr. Akad. Nat. Umweltsch. Bad.-Württ. 26, 131-140.
- STUTZ, H.-P. B. (1998): Flatterhaftes. Vontobel, Zürich.