Neue Erkenntnisse zum Reproduktionsstatus und Foragierverhalten der Fransenfledermaus, *Myotis nattereri* (Kuhl, 1818), in Luxemburg

Markus Dietz[1], Barbara Dawo[1] & Jacques B. Pir[2]

[1] Institut für Tierökologie und Naturbildung, Altes Forsthaus, Hauptstr. 30, D-35321 Gonterskirchen (markus.dietz@tieroekologie.com)

[2] 57, rue des Carrefours, L-8015 Strassen (jacques.pir@education.lu)

Dietz, M., B. Dawo & J. B. Pir, 2006. Neue Erkenntnisse zum Reproduktionsstatus und Foragierverhalten der Fransenfledermaus, *Myotis nattereri* (Kuhl, 1818), in Luxemburg. *Bulletin de la Société des naturalistes luxembourgeois* 107: 111-117.

Zusammenfassung. Zum ersten Mal werden Reproduktionsnachweise und Wochenstubenkolonien von *Myotis nattereri* für Luxemburg dokumentiert (n=3). Insgesamt konnte die Art in den Jahren von 2003 bis 2005 in 9 von 16 untersuchten Waldgebieten gefunden werden. Verglichen mit der Bechsteinfledermaus (*M. bechsteinii*) ist *M. nattereri* im Gutland weniger häufig. Die Ergebnisse sind ein deutlicher Beleg für die Effizienz und Aussagekraft der angewandten Netzfangmethode, insbesondere für den Nachweis der sogenannten „gleaner"-Fledermäuse. Weiterhin konnte erstmals für die Fransenfledermaus im Freiland dokumentiert werden, wie sie Beutetiere vom Waldboden erbeutet. Diese Beobachtung erweitert das Verständnis der nahrungsökologischen Nische der Art um eine weitere Variante der Foragierstrategie. Insgesamt wird deutlich, dass die Fransenfledermaus in Luxemburg eine stark an Laubwälder gebundene Fledermausart ist.

Abstract. Nursery colonies (n=3) of Natterer's bat (*Myotis nattereri*) are recorded for the first time from Luxembourg. From 2003 to 2005 16 woodland areas were investigated and *M. nattereri* was found in nine of them. Natterer`s bat was found to be less abundant than Bechstein's bat (*M. bechsteinii*) in the Gutland of Luxembourg. The results show the utilised method of mist-netting to be efficient for the investigation of gleaning bats in woodland areas. We also report for the first time a gleaning foraging behaviour of *M. nattereri* from the ground. This demonstrates the variability of the foraging behaviour of *M. nattereri* within its trophic niche. We conclude that Natterer's bats depend on deciduous woodland areas in Luxembourg.

Key words. Fransenfledermaus, *Myotis nattereri*, Verbreitung, Foragierverhalten.

1. Einleitung

Die Fransenfledermaus *Myotis nattereri* ist eine von 17 in Luxemburg nachgewiesenen Fledermausarten (Harbusch et al. 2002). Namengebend für diese mittelgroße Fledermausart mit einer Flügelspanne von etwa 25 cm ist eine Reihe steifer, nach unten gebogener Haare („Fransen") am Rande der Schwanzflughaut. Das vergleichsweise große Verbreitungsareal, das sich vom Mittelmeer bis in den Süden Skandinaviens (etwa 60° nördl. Breite) und weiter bis nach Ostasien zieht (Mitchell-Jones et al. 1999), deutet eine breite ökologische Amplitude der Art an. Allgemein bekannt ist, dass Fransenfledermäuse bei der Quartierwahl flexibel sind und während der aktiven Phase im Sommer sowohl Gebäude als auch Baumhöhlen aufsuchen (Topál 2001). Im Siedlungsraum werden insbesondere geräumige Dachböden mit Versteckmöglichkeiten in Zapfenlöchern (Geisler & Dietz 1999) und spaltenreiche Viehställe genutzt, letztere dienen auch gleichzeitig als Jagdgebiet (Trappmann 2005). In Wäldern gibt es eine Präferenz für Spechthöhlen und ausgefaulte Spalten in Laubbäumen (Boye & Dietz 2005).

Als Nahrungsräume werden sehr unterschiedliche Habitate genutzt, wobei ein

deutlicher Schwerpunkt in Waldlebensräumen, Streuobstwiesen und strukturiertem Offenland liegt (Siemers et al. 1999, Trappmann 2005). Die Kernjagdgebiete liegen meist innerhalb eines Radius von zwei Kilometern um das Quartier, allerdings kommen auch Maximaldistanzen von bis zu fünf Kilometern vor (eigene Untersuchungen, Swift 1997, Siemers et al. 1999, Trappmann 2005). Das Beutespektrum umfasst ein hohen Anteil an Webspinnen, Zweiflüglern, Schmetterlingen, Käfern und Weberknechten (Beck 1991, Shiel et al. 1991, Swift 1997, Geisler & Dietz 1999). Trotz dieser verhaltensökologischen Kenntnisse sind noch viele Aspekte der Fransenfledermausbiologie unerforscht.

So sind:

a) landesweite Verbreitungsmuster und Kenntnisse über Reproduktionszentren für die meisten europäischen Länder nicht vorhanden;

b) relative Häufigkeiten der Fransenfledermaus im Vergleich zu anderen Fledermausarten meist vollkommen unbekannt;

c) artspezifische Habtitatpräferenzen und Foragierstrategien, die eine Koexistenz mit anderen Fledermausarten in Wäldern ermöglichen, ebenfalls kaum erforscht.

Ein Blick auf Luxemburg verdeutlicht den geringen Kenntnisstand in Bezug auf die genannten Punkte. Obwohl *M. nattereri* für Luxemburg bereits historisch aus Winterquartieren belegt ist (de la Fontaine 1869, Ferrant 1931, Faber & Meisch 1978), fehlen selbst bei der Darstellung der rezenten Verbreitung der Fledermäuse Luxemburgs mehr als ein Jahrhundert später noch immer Reproduktionsnachweise und Wochenstubenkolonien (Harbusch et al. 2002). Trotz mehrjähriger Kirchenkontrollen, Detektorerfassungen und Netzfänge vor Winterquartieren fanden sich gerade einmal in rund 8 % (n = 10) der 5 x 5 km^2-Quadrate des Landes Nachweise von *M. nattereri* (Harbusch et al. 2002).

Seit dem Sommer 2003 konnten wir nun gezielt Daten zu waldbewohnenden Fledermausarten und somit auch zur Fransenfledermaus, sammeln (Im Auftrag der Forstverwaltung Luxemburgs, *Service de l'aménagement des bois et de l'économie forestière*).

2. Untersuchungsgebiet, Material und Methode

In den Jahren 2003 bis 2005 konnten zwischen Mai und September 16 Waldgebiete im Gutland Luxemburgs (Abb. 2) für jeweils 4 - 6 komplette Nächte untersucht werden.

Wir arbeiteten mit einer Methodenkombination aus akustischen Erfassungen, Netzfängen und Telemetrie, um Verbreitung, Habitatansprüche und Reproduktionskolonien (Wochenstuben) insbesondere der Bechsteinfledermäuse zu ermitteln.

Für die akustische Erfassung erfolgten Transektbegehungen (Dietz et al. 1999) mit Hilfe von Fledermausdetektoren (D-240, Pettersson Elektronik, Schweden), die sowohl eine akustische Bestimmung der meisten Fledermausarten im Feld erlauben als auch über den Zeitdehnungsmodus eine Rufanalyse am PC ermöglichen (Pettersson 1999). Zur Bestimmung der Fledermäuse im Feld wurden folgende Bestimmungskriterien angewendet:

- Hauptfrequenz, Klang, Dauer und Pulsrate der Fledermausrufe
- Größe und Flugverhalten der Fledermaus
- allgemeine Kriterien wie Habitat und Erscheinungszeitpunkt.

Schwerpunkt des methodischen Vorgehens bei der Erfassung der Fledermausvorkommen in den Waldgebieten waren Netzfänge in potentiellen Jagdhabitaten (n = 40 Netzfangaktionen). Gefangen wurde standardisiert im Bestandesinneren, an Waldwegen, Mardellen und Lichtungen. Jeder Netzfangstandort bestand aus 80 – 100 m handelsüblichen Japannetzen unterschiedlicher Größen (12 x 3 m, 15 x 2,50 m, Herstellung: R. Vohwinkel, Velbert), die von Beginn der Abenddämmerung bis Mitte/Ende der zweiten Nachthälfte (6-8 h) fängig gestellt und dauerhaft betreut wurden. Für alle gefangenen Fledermäuse erfolgte eine standardisierte Datenaufnahme zu morphologischen Merkmalen und zum Reproduktionsstatus gemäß den Kriterien von Anthony (1988) und Racey (1988), bevor sie wieder in die Freiheit entlassen wurden.

Zur Quartiersuche markierten wir *M. nattereri*-Weibchen mit 0,5 g leichten Miniatursendern (LB2, Fa. Holohil, Can.), die mittels hautverträglichem Spezialkleber (Skinbond®, Smith&Nephew, USA) auf dem Fell im

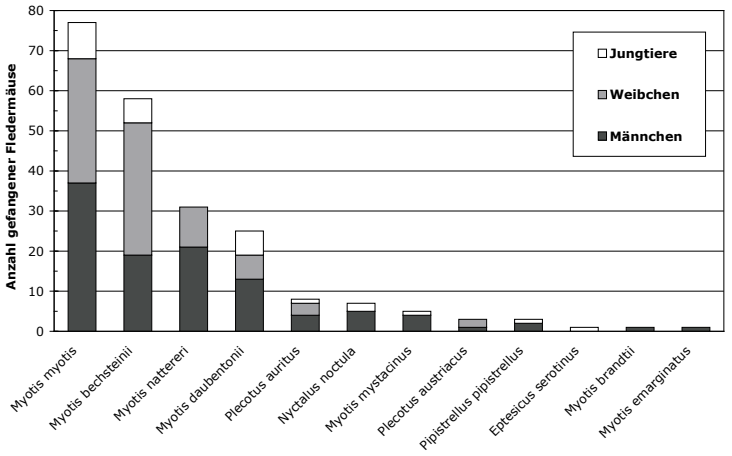


Abb. 1. Häufigkeit von Fledermausarten bei Netzfängen in Waldlebensräumen im Luxemburger Gutland in den Jahren 2003 bis 2005 (insgesamt 40 Fangereignisse, n = 225 Tiere).

Bereich der Schulterblätter fixiert wurden. Die zwischen 150 und 151 MHz liegenden Signale der Sender konnten anschließend mit HB9CV-Handantennen und Empfängern (Yaesu, K. Wagener Telemetrietechnik, Köln) bis zum Quartierbaum verfolgt werden.

3. Ergebnisse

3.1. Verbreitung und relative Häufigkeit der Fransenfledermaus

In der Summe konnten wir in den untersuchten Waldgebieten 15 der 17 in Luxemburg heimischen Fledermausarten (Harbusch et al. 2002) nachweisen, davon 12 Arten durch Netzfänge (Abb. 1) und drei weitere durch die akustische Bestimmung der Fledermausrufe (*Nyctalus leisleri, Pipistrellus nathusii, Rhinolophus ferrumequinum*).

In der Summe verfingen sich 225 Fledermäuse in den Netzen, wobei der durchschnittliche Fangerfolg 5,6 Fledermäuse pro Nacht betrug (min – max: 0 – 28 Ind./Nacht). Es konnten im Schnitt 2,6 Arten pro Fangnacht nachgewiesen werden, mit einem Maximum von 5 Arten.

Die Fransenfledermaus war mit 31 Tieren (21 ♂, 10 ♀) und rund 14 % aller Nachweise erstaunlicherweise die dritthäufigste gefangene Fledermausart (Abb. 1). Am häufigsten (33,7 %) wurde das Große Mausohr (*Myotis myotis*) und die bislang ebenfalls als selten für Luxemburg beschriebene Bechsteinfledermaus (*M. bechsteinii*) gefangen (25,7 %).

Die Außentemperatur hatte auf die Flugaktivität der Fransenfledermäuse einen geringeren Einfluß als auf Arten, die wie die Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*) oder die Abendseglerarten (*Nyctalus noctula* und *leisleri*) im freien Luftraum jagen. Selbst in kalten Nächten mit Temperaturen deutlich unter 10°C konnten noch Fransenfledermäuse gefangen werden.

3.2. Reproduktionsstatus der Fransenfledermaus in Luxemburg

Die Ergebnisse unserer Studie belegen eindeutig, dass die Fransenfledermaus in Luxemburg Wochenstubenkolonien bildet. Für 3 der 16 Waldgebiete ergaben sich Wochenstubennachweise (Houwald/Wuchsbezirk Pafebierger u. Oetringer Gutland) oder eindeutige Hinweise durch säugende Weibchen (Friemholz/Schoffielser u. Müllerthaler Gutland und Biischtert/Attert-Gutland) (Abb. 2).

Insgesamt ergaben sich Nachweise der Art in mehr als der Hälfte (56 %) der 16 untersuchten Wälder, so dass man im Gutland von einer vergleichsweise weiten Sommer-Verbreitung ausgehen kann (Abb. 2).

Der erste Beleg einer Reproduktionskolonie für Luxemburg ergab sich Mitte Juni 2004 im „Houwald“ (Gemeinde Grevenmacher). Dort wurden drei säugende Weibchen gefangen, von denen eines mit einem Peilsender ausgestattet wurde. Das Wochenstubenquartier war in der Spalte einer alten Buche im westlichen Abschnitt des Houwaldes zu finden. Bei der abendlichen Ausflugzählung am 16. Juni 2004 konnten 31 Individuen gezählt werden. Das Verhalten der Tiere beim Ausflug war ein auffälliges Umschwärmen des Quartierbaumes,

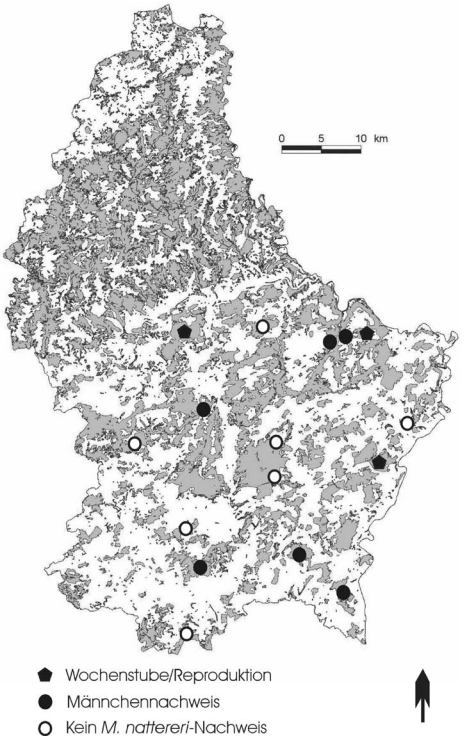


Abb. 2. Übersicht der untersuchten Waldstandorte mit Nachweisen von *M. nattereri*. (Karte: Adm. du Cadastre et de la Topographie Luxembourg).

wie man es sonst nur vor dem morgendlichen Einflug beobachten kann. Es ist anzunehmen, dass die schwärmenden Tiere vor allem Weibchen waren, die an diesem Tage ihr Jungtier geboren hatten. Das Schwärmen ließ bald nach dem Ausflug nach, ebbte jedoch im Laufe der Nacht nie ganz ab, was wiederum auf die nächtlichen Säugephasen der Weibchen hindeutet.

Der zweite Wochenstubennachweis für Luxemburg ergab sich im Jahr 2005 im „Friemholz" (Gemeinde Berdorf), in einem alten Eichen-Buchenbestand. Hier konnten vier Weibchen gefangen werden (19.05., 23.05., 15.06. und 19.07.), wovon ein laktierendes Tier Mitte Juli besendert wurde. Das aufgesuchte Quartier lag im Kronenraum einer alten Eiche und war aufgrund der ungünstigen Lage nicht einzusehen, so dass keine verlässliche Ausflugzählung möglich war. Die gehäuften Detektorkontakte und einzelnen Sichtbeobachtungen während der Ausflugszeit zeigten jedoch, dass es sich um eine Kolonie handelte.

Der dritte Hinweis auf eine Wochenstubenkolonie konnte Mitte August im „Biischtert" (Gemeinde Bissen) gewonnen werden. Über ein besendertes laktierendes Weibchen konnte das Quartier in einer stattlichen Buche, ebenfalls im Kronenraum, in einer Höhe von ca. 25 Metern nachgewiesen werden. Trotz mehrerer Versuche konnte aufgrund der schlechten Einsehbarkeit der Ausflugsspalte keine verlässliche Koloniegröße ermittelt werden.

3.3. Bodenjagd als Foragierstrategie

Die folgende Beobachtung aus dem Houwald soll geschildert werden, weil Beobachtungen und Dokumentationen von Beutefanghandlungen von Fransenfledermäusen im Freiland sehr selten sind (Swift 1997). Zudem ist die Bodenjagd (vgl. Abb. 3) bislang nur als Möglichkeit diskutiert worden, konnte jedoch noch nicht belegt werden.

Fransenfledermäuse zählen zu den typischen „*edge space foragers*", die nahe der Vegetation ihre Beute suchen. Die Schwierigkeit bei dieser Jagdmethode besteht allerdings darin, das von den Beutetieren zurückgesendete Echo von dem der umgebenden Vegetation zu unterscheiden (Pflaesterer & Schnitzler 2005). Grundsätzlich sind jedoch Fransenfledermäuse sowohl ortungstechnisch (Siemers & Schnitzler 2000) als auch aufgrund der morphologischen Flügelbeschaffenheit (Norberg 1981) in der Lage, Beutetiere sehr dicht vor Hintergründen zu fangen. Dies wird auch durch den hohen Anteil flugunfähiger Arthropoden im Beutetierspektrum belegt (Beck 1991, Shiel et al. 1991, Geisler & Dietz 1999). Ein direktes Absammeln langbeiniger Beutetiere vom Substrat wurde bisher nur vermutet (Siemers & Schnitzler 2000).

Am 16. Juni 2004 konnten wir nun im Houwald beobachten, wie unmittelbar in der Nähe des Wochenstubenquartierbaumes (siehe oben) mehrere Fransenfledermäuse dicht über den Boden flogen und dabei regelmäßig das trockene Laub berührten. Auf dem Laub bewegten sich auffällig viele Weberknechte (Opiliones), die offensichtlich von den Fledermäusen bejagt wurden. Mit Hilfe einer Digitalkamera konnte ein Fangversuch unmittelbar vor dem Beobachter dokumentiert werden (Abb. 3).

4. Diskussion

In der Einleitung wurden mit der Verbreitung, relativen Häufigkeit und Foragierstrategie drei Aspekte der Lebensweise der Fransenfledermaus aufgezählt, für die der Kenntnisstand bislang sehr gering ist. Mit den vorliegenden Ergebnissen können einige wichtige Details ergänzt werden. So ist nun eindeutig belegt, dass die Fransenfledermaus in Luxemburg Fortpflanzungskolonien bildet und zumindest im Gutland verbreitet ist. Sie ist allerdings hier deutlich seltener als die Bechsteinfledermaus, für die wir in den 16 untersuchten Waldgebieten im Gutland bereits mehr als zehn Wochenstubenkolonien finden konnten (Dietz & Pir, unveröffentlicht).

Waldgebiete im Ösling werden im Jahr 2006 untersucht werden, wobei sich dort das Verhältnis möglicherweise etwas zugunsten der Fransenfledermaus verschiebt. Fransenfledermäuse nutzen unter anderem Nadelwälder als Nahrungsräume (Siemers et al. 1999) und kommen auch in klimatisch strengeren Gebieten häufiger vor als die Bechsteinfledermaus, wie wir in eigenen Untersuchungen in Hessen zeigen konnten.

Die Zunahme der Nachweise schwer erfassbarer waldbewohnender Fledermausarten für Luxemburg beruht sicherlich auf der Untersuchungsintensität und der systematischen Auswahl der potentiell für die Arten geeigneten Waldformationen. Insbesondere Netzfänge mit 80- 100 m Gesamtnetzlänge sind in den Waldbeständen sehr geeignet, um dicht am Substrat und am Boden jagende Fledermausarten wie das Große Mausohr (*Myotis myotis*), die Bechsteinfledermaus (*M. bechsteinii*), das Braune Langohr (*Plecotus auritus*) und eben die Fransenfledermaus qualitativ und quantitativ vergleichbar nachzuweisen (vgl. Dietz & Simon 2003). Dies wäre mit Detektorbegehungen nicht möglich gewesen, da die Arten je nach Situation akustisch schwer zu differenzieren und oftmals aufgrund der leisen Ortungsrufe nicht repräsentativ wahrzunehmen sind (Barataud 2004).

Bedenkt man, dass die genannten Arten in einigen Waldgebieten gemeinsam vorkommen, stellt sich im weiteren die Frage nach der artspezifischen nahrungsökologischen Nische, die eine Koexistenz der Arten ermöglicht. Die Annahme ist, dass stabil koexistierende Arten durch eine verschiedenartige Nutzung ihres Lebensraumes Konkurrenz vermeiden. Dies ist z.B. durch die Nutzung verschiedener Mikrohabitate und durch die Anwendung unterschiedlicher Jagdstrategien möglich, die wiederum in unterschiedlichen Beutespektren münden. Für die Fransenfledermaus konnten wir nun erstmals eine Bodenjagd dokumentieren (Siemers & Schnitzler 2000, Swift & Racey 2002). Bislang ist vor allem für *M. myotis*



Abb. 3. Dokumentation einer am Boden jagenden Fransenfledermaus am 16. Juni 2004 im Waldgebiet „Houwald“ bei Grevenmacher (Aufnahme B. Dawo).

eine intensive Bodenjagd beschrieben (Güttinger 1997), wobei das Beutespektrum vorwiegend Laufkäfer umfasst (Gebhard & Hirschi 1985), die wiederum für Fransenfledermäuse weitgehend nicht zu bewältigen sind. Potentielle Nahrungskonkurrenten der Fransenfledermaus wären die vergleichbar großen Arten *P. auritus* und *M. bechsteinii*. Diese beiden Arten zeigen jedoch andere sensorische Fähigkeiten zur Ortung von Beute, wie z.B. die passive Detektion von Geräuschen der Beutetiere. Daraus resultieren wiederum andere Nahrungsspektren als bei der Fransenfledermaus (Swift & Racey 2002, Siemers & Swift 2006).

Abschließend zeigen die vorgestellten Ergebnisse, dass die Fransenfedermaus in Luxemburg eine regelmäßig im Wald nachzuweisende Fledermausart ist, deren Verbreitung größer ist, als bislang angenommen. Sie ist jedoch zumindest im Gutland keine häufige Art und durch die enge Bindung an Wälder unmittelbar von der Waldbewirtschaftung abhängig. Sie profitiert vermutlich direkt von hohen Umtriebszeiten und einer Dauerwaldbewirtschaftung, die in hohem Maße Rücksicht nimmt auf Baumhöhlen.

Danksagung

An erster Stelle möchten wir uns bei Jean-Jacques Erasmy, Direktor der Forstverwaltung für das in uns gesetzte Vertrauen bedanken. Wir bedanken uns bei Marc Wagner sowie Danièle Murat vom Service Aménagement des Bois, die die Untersuchung der Bechsteinfledermausstudi e initiiert und unterstützt haben. Ein besonderer Dank gilt Laurent Biraschi der uns nach Möglichkeiten mit Rat und Tat zur Seite stand. Für die Hilfe bei der zeitintensiven Feldarbeit bedanken wir uns bei den Projektmitarbeiterinnen Ulrike Balzer und Katrin Bögelsack. Den einzelnen Revierförstern danken wir für ihr Verständnis und die Bereitschaft, die erkannten Quartierbäume zu schützen.

Literatur

Anthony, E. L. P., 1988. Age determination in bats. In: Kunz, T.H. (ed.): Ecological and Behavioural Methods for the Study of Bats. Smithsonian Institution Press, Washington D.C., London: 1-28.

Beck, A., 1991. Nahrungsuntersuchungen bei der Fransenfledermaus, *Myotis nattereri* (Kuhl, 1818). *Myotis* 29: 67-70.

Barataud, M., 2004. Acoustic variability, identification possibilities for seven European bats of the genus *Myotis*. *Le Rhinolophe* 17: 43-62.

Boye, P. & M. Dietz., 2005. Development of good practice guidelines for woodland management for bats. *English Nature Research Report* 661: 1-89.

Dietz, M., R. Frank & J. B. Pir, 1999. The bat fauna of the 'Grünewald' forest in Luxembourg: a methodology approach. In: Harbusch, C. & J. Pir (eds): Proceedings of the 3rd European Bat Detector Workshop. *Trav. Sci. Mus. nat. hist. nat. Luxembourg* 31: 107-118.

Dietz, M & M. Simon, 2003. Konzept zur Durchführung der Bestandserfassung und des Monitorings für Fledermäuse in FFH-Gebieten im Regierungsbezirk Gießen. *BfN-Skripten*, Bonn 73: 87-140.

Faber, T. & C. Meisch, 1978. Bilan provisoire du recensement des populations de chauves-souris au Grand-Duché de Luxembourg. *Bulletin du Centre de Baguement et de Recherche des Chiroptères de Belgique* 5: 68-73.

Ferrant, V., 1931. Faune du Grand-Duché de Luxembourg. 4ième partie: Mammifères. Imprimerie Buck, Luxembourg: 115 pp.

de la Fontaine, A., 1869. Faune du pays de Luxembourg, Mammifères - Première Partie. Imprimerie Buck, Luxembourg: 228 pp.

Gebhard, J. & K. Hirschi, 1985. Analyse des Kotes aus einer Wochenstube von *Myotis myotis* (Borkh., 1797) bei Zwingen (Kanton Bern, Schweiz). *Mitt. Naturf. Ges. Bern* 42: 145-155.

Geisler, H. & M. Dietz, 1999. Zur Nahrungsökologie einer Wochenstubenkolonie der Fransenfledermaus (*Myotis nattereri* Kuhl, 1818) in Mittelhessen. *Nyctalus* 7: 87-101.

Güttinger, R., 1997. Jagdhabitate des Großen Mausohrs (*Myotis myotis*) in der modernen Kulturlandschaft. BUWAL-Reihe Umwelt, Bern, 288: 140 pp.

Harbusch, C.; E. Engel & J.B. Pir, 2002. Die Fledermäuse Luxemburgs. *Ferrantia* 33: 1-56.

Mitchell-Jones, T., Amori, G., Bogdanowicz, W., Kryštufek, Reijnders, P. J. H., Spitzenberger, F., Stubbe, M., Thissen, J. B. M., Vohralik, V., Zima, J., 1999. The Atlas of European Mammals. Poyser Natural History, Academic Press, London: 496 pp.

Norberg, U. M., 1981. Allometry of bat wings and legs and comparision with bird wings. *Phil. Transact. Royal Soc. London B* 292: 359-398.

Pettersson, L., 1999. Time expansion ultrasound detectors. In: Harbusch, C. & J. Pir (eds): Proceedings of the 3rd European Bat Detector Workshop. *Trav. Sci. Mus. nat. hist. nat. Luxembourg* 31: 21-34.

Pflaesterer, W. & H.-U. Schnitzler, 2005. Differences in Flight and Echolocation Behaviour of *Myotis nattereri* when Foraging near Coniferous or Deciduous Trees. *Bat Research News* 46 (4): 208-209.

Racey, P. A., 1988. Reproductive assessment in bats. In: T.H. Kunz (ed): Ecological and behavioral methods for the study of bats: 31-45. Smithsonian Institution Press, Washington DC, London.

Siemers, B. M., I. Kaipf & H.-U. Schnitzler, 1999. The use of day roosts and foraging grounds by Natterer's bats (*Myotis nattereri* KUHL, 1818) from a colony in Southern Germany. *Zeitschrift für Säugetierkunde* 64 (4): 241-245.

Siemers, B. M. & H.-U. Schnitzler, 2000. Natterer's bat (*Myotis nattereri* Kuhl, 1818) hawks for prey close to vegetation using echolocation signals of very broad bandwidth. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 47: 400-412.

Siemers, B. M. & S. M. Swift, 2006. Differences in sensory ecology contribute to resource partitioning in the bats *Myotis bechsteinii* and *Myotis nattereri* (Chiroptera: Vespertilionidae). *Behavioral Ecology and Sociobiology* 59: 373-380.

Shiel, C. B., C. M. McAney & J. S. Fairley, 1991. Analysis of the diet of Natterer's bat *Myotis nattereri* and the common long-eared bat *Plecotus auritus* in the West of Ireland. *Journal of Zoology* 223: 299-305.

Swift, S. M., 1997. Roosting and foraging behavior of Natterer's bat (*Myotis nattereri*) close to the nothern border of their distribution. *Journal of Zoology* 242: 375-384.

Swift, S. M. & P. A. Racey, 2002. Gleaning as a foraging strategy in Natterer's bat *Myotis nattereri*. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 52: 408-416.

Topál, G., 2001. *Myotis nattereri* (Kuhl, 1818) - Fransenfledermaus. In: F. Krapp (Hrsg.): Handbuch der Säugetiere Europas. Band 4: Fledertiere, Teil I: Chiroptera I. Aula Verlag, Wiebelsheim: 405-442.

Trappmann, C., 2005. Die Fransenfledermaus in der Westfälischen Bucht. Ökologie der Säugetiere. Band 3, Laurenti-Verlag, Bielefeld: 120 S.