

Abhandlungen  
aus dem  
Westfälischen Museum  
für Naturkunde

73. Jahrgang · 2011 · Heft 3

Frauke Meier und Carsten Trappmann

Telemetrische Untersuchungen  
zur Habitatnutzung der  
Fransenfledermaus *Myotis nattereri* (Kuhl 1817)  
(Chiroptera: Vespertilionidae)  
in der Westfälischen Bucht

**LWL**

Für die Menschen.

Für Westfalen-Lippe.

## Hinweise für Autoren

In der Zeitschrift **Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde** werden naturwissenschaftliche Beiträge veröffentlicht, die den Raum Westfalen betreffen. Druckfertige Manuskripte sind an die Schriftleitung zu senden.

### Aufbau und Form des Manuskriptes:

1. Das Manuskript soll folgenden Aufbau haben: Überschrift, darunter Name (ausgeschrieben) und Wohnort des Autors, Inhaltsverzeichnis, kurze Zusammenfassung in deutscher Sprache, klar gegliederter Hauptteil, Literaturverzeichnis (Autoren alphabetisch geordnet), Anschrift des Verfassers.
2. Manuskript auf Diskette oder CD (gängiges Programm, etwa WORD) und einseitig ausgedruckt.
3. Die Literaturzitate sollen enthalten: Autor, Erscheinungsjahr, Titel der Arbeit, Name der Zeitschrift in den üblichen Kürzeln, Band, Seiten; bei Büchern sind Verlag und Erscheinungsort anzugeben. Beispiele:  
KRAMER, H. (1962): Zum Vorkommen des Fischreihers in der Bundesrepublik Deutschland. - J. Orn. **103**: 401 - 417.  
RUNGE, F. (1992): Die Naturschutzgebiete Westfalens und des früheren Regierungsbezirks Osnabrück. 4. Aufl. - Aschendorff, Münster. Bei mehreren Autoren sind die Namen wie folgt zu nennen: MEYER, H., HUBER, A. & F. BAUER (1984):...
4. Besondere Schrifttypen im Text: fett, gesperrt, kursiv (wissenschaftliche Art- und Gattungsnamen sowie Namen von Pflanzengesellschaften), Kapitälchen (Autorennamen).  
Abschnitte, die in Kleindruck gebracht werden können, am linken Rand mit „petit“ kennzeichnen.
5. Die Abbildungsvorlagen (Fotos, Zeichnungen, grafische Darstellungen) müssen bei Verkleinerung auf Satzspiegelgröße (12,6 x 19,8 cm) gut lesbar sein. Größere Abbildungen (z.B. Vegetationskarten und -tabellen) können nur in Ausnahmefällen nach Rücksprache mit der Schriftleitung gedruckt werden. Farbdrucke gehen zu Lasten der Autoren.
6. Fotos sind in schwarzweißen Hochglanzabzügen vorzulegen.
7. Die Unterschriften zu den Abbildungen und Tabellen sind nach Nummern geordnet (Abb. 1, Tab. 1 ...) auf einem separaten Blatt beizufügen.

### Korrekturen:

Korrekturfahnen werden dem Autor einmalig zugestellt. Korrekturen gegen das Manuskript gehen auf Rechnung des Autors.

Für den Inhalt der Beiträge sind die Autoren allein verantwortlich.

Jeder/es Autor/Autorenteam erhält 50 Freixemplare/Sonderdrucke seiner Arbeit.

### Schriftleitung **Abhandlungen**:

Dr. Bernd Tenbergen  
LWL-Museum für Naturkunde  
Sentruper Str. 285  
D-48161 Münster

E-Mail: [bernd.tenbergen@lwl.org](mailto:bernd.tenbergen@lwl.org)

ISSN 0175-3495

Abhandlungen  
aus dem  
Westfälischen Museum  
für Naturkunde

73. Jahrgang · 2011 · Heft 3

Frauke Meier und Carsten Trappmann

Telemetrische Untersuchungen  
zur Habitatnutzung der  
Fransenfledermaus *Myotis nattereri* (Kuhl 1817)  
(Chiroptera: Vespertilionidae)  
in der Westfälischen Bucht

LWL-Museum für Naturkunde  
Westfälisches Landesmuseum mit Planetarium  
Landschaftsverband Westfalen-Lippe  
Münster 2011

## Impressum

Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde

Herausgeber:  
Dr. Alfred Hendricks  
LWL-Museum für Naturkunde  
Westfälisches Landesmuseum mit Planetarium  
Sentruper Str. 285, 48161 Münster  
Tel.: 0251 / 591-05, Fax: 0251 / 591-6098  
Druck: DruckVerlag Kettler, Bönen

Schriftleitung: Dr. Bernd Tenbergen

© 2011 Landschaftsverband Westfalen-Lippe

ISSN 0175-3495

Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form ohne schriftliche Genehmigung des Landschaftsverbandes Westfalen-Lippe reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Telemetrische Untersuchungen  
zur Habitatnutzung  
der Fransenfledermaus *Myotis nattereri* (Kuhl 1817)  
(Chiroptera: Vespertilionidae)  
in der Westfälischen Bucht

Frauke Meier und Carsten Trappmann

Abstract

Telemetric data from seven adult female and one adult male Natterer's bats was obtained over the course of between three and eight nights in an area of the Münster and Warendorf region of Northrhine-Westfalia, Germany. The study was carried out from the end of April to the end of August. Three bats were caught in forests, one in a bat box of a forest cemetery ('forest bats'), four in cow sheds of cattle farms ('farm bats'). Natterer's bats change their foraging areas on average eight times per night, each time with a mean of twenty minutes. Preferred foraging areas with an average hunting time of 84% were deciduous forest, mixed forest and pine forest. Forests with a dense herb and shrub layer were preferred independent of structure and density of the tree layer. Natterer's bats also foraged in spruce monocultures but should only be seen as a supplement to the other foraging areas. Open areas do not play a significant role as hunting areas for the bats studied. But Natterer's bats with their roosts in cattle farms forage more in open areas than Natterer's bats with roosts in the forest. Only the bats from cattle farms use cow sheds and the general cattle farm areas for foraging. Only the 'forest bats' use roosts in trees and artificial roosts. The 'farm bats' exclusively use roosts in cow sheds and the attics above cattle farms. The maximum distances from roost to hunting area were between 360 m and 3300 m. The proportion of forest within the radius of the 'forest bats' roosts is higher than that of 'farm bats'. The proportion of forest in the radius of all 'forest bats' roosts is considerable higher than the average proportion of forest in the Münster and Warendorf region. This is a clear indication that Natterer's bats prefer to settle in the forest or the immediate vicinity. Such a preference can not be determined for the 'farm bats'. For them a minimum availability of appropriately structured forest within the radius of action is sufficient. Because of the differences between the 'forest bats' and the 'farm bats' Natterer's bats in Westfalia are according to different 'habitat preference types'.

Key words. *Myotis nattereri*, habitat use, habitat preference type, vegetation structure of foraging areas, forest bat, farm bat, habitat requirements

## Einleitung

Im Münsterland wird die Fransenfledermaus seit 1993 intensiv untersucht. Hier werden vor allem Kenntnisse aus der Beringung und Erforschung an Winterquartieren gewonnen (TRAPPMANN 1997, 1998, 2000a, 2003, PINNO & TRAPPMANN 2000, SCHÄFER 2001). Jedoch besteht noch ein großer Bedarf in der Erforschung der Ansprüche der Art an ihre Sommerhabitate. Telemetriestudien von TRAPPMANN (1996), SIEMERS et al (1999), HEINZE (1998), MEIER et al. (2000), GROSCHE et al. (2001), FIEDLER et al. (2004) und SIMON et al. (2004) geben ihrerseits Aufschluss über Teilaspekte der Habitatnutzung der Fransenfledermaus in ihrem Sommerlebensraum. Im Rahmen unserer Forschungs- und Kartierungsarbeiten, ist unter anderem bekannt geworden, dass Fransenfledermäuse neben Baumhöhlen in Wäldern auch in Rinderställen und ihren Dachböden Wochenstubenquartiere beziehen. Ebenfalls wird auch von anderen Autoren berichtet, dass Fransenfledermäuse bei der Jagd in Viehställen beobachtet werden (FIEDLER et al. 2004, SIMON et al. 2004). Dies deutet darauf hin, dass Fransenfledermäuse als Kulturfolger in der Lage sind, sich an die Veränderung der Landschaft durch den Menschen in einem gewissen Maße anzupassen. Im Rahmen einer Diplomarbeit am Institut für Landschaftsökologie und eines Projektes der NABU-Naturschutzstation Münsterland („Projekt zur Verbesserung (Optimierung) des Schutzes einheimischer Fledermäuse im Kernbereich der Westfälischen Bucht“ gefördert durch das Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen) wurden Telemetriestudien an der Fransenfledermaus unter besonderer Berücksichtigung von landschaftsökologischen Gesichtspunkten durchgeführt. Quartiere, Jagdgebiete und deren quantitative sowie arttypische Nutzung werden ermittelt. Anhand dieser Ergebnisse werden Bevorzungen von bestimmten Jagdhabitaten auch in Abhängigkeit vom Fortpflanzungsstatus und der Quartierwahl „Baumhöhle im Wald“ oder „Viehstall“ herausgearbeitet. Im Vordergrund steht die Frage, ob Fransenfledermäuse den Wald als Jagdhabitat dem Offenland vorziehen und ob sie dort Jagdgebiete mit bestimmten Vegetationsstrukturen bevorzugen. Weiterhin wird eine Beziehung zwischen dem Waldanteil in ihrem Sommerlebensraum, den Quartiertypen und den genutzten Jagdgebieten hergestellt.

## Untersuchungsgebiet, Material und Methoden

Die Aufnahme der Daten erfolgte zwischen April und August 2001 in der Westfälischen Bucht. Acht adulte, nicht trächtige Fransenfledermäuse wurden während 46 ganzen Nächten in Münster und im Kreis Warendorf telemetrisch verfolgt. Untersuchungsgebiete befanden sich in der typischen münsterländer Parklandschaft, einem Mosaik aus Waldgebieten, Äckern, Wiesen, Grünland, Hecken und einzelnen landwirtschaftlichen Gehöften. Drei Weibchen hatten ihre Baumhöhlenquartiere in durch Buchen-Eichen

oder Kiefern dominierten Wäldern mit eingestreuten Fichtenbeständen. Ein Männchen wurde einem Fledermauskasten auf einem Waldfriedhof entnommen. Diese werden „Wald-Sendertiere“ (WST) genannt. Vier Weibchen hatten ihre Quartiere in landwirtschaftlichen Gebäuden in oder über Rinderställen (vgl. Abbildung 1 im Anhang). Diese werden als „Bauernhof-Sendertiere“ (BST) bezeichnet. Abbildung 1 zeigt die Lage der Quartierorte der telemetrierten Tiere. Die Weibchen wurden im Wald oder an ihren Ausflügen durch Stalltore und Fenster sowie im Stall mit Netzen gefangen. Nach dem Fangen der Sendertiere werden ihre biometrischen Daten Geschlecht, Gewicht (0,1 g genau), Unterarmlänge, Alter und Fortpflanzungsstatus aufgenommen und protokolliert. Den Sendertieren mit einem Mindestgewicht von 7,4 g wurden nach dem Kürzen des Nackenfells Sender der Firma Biotrack von 0,6 g mit einem Hautklebstoff zwischen die Schulterblätter geklebt (vgl. Abbildung 2 im Anhang). Für die Telemetrie wurden Empfangsgeräte der Fa. „Wildlife Materials Inc., Modell TRX 1000“ und der Fa. „Stabo Elektronik“ mit Vorverstärker sowie eine 3-Element Yagi-Antenne genutzt (vgl. WILKINSON & BRADBURY 1988). Die Verfolgung erfolgte zu Fuß und mit dem PKW. Zur Ermittlung der Aufenthaltsorte der Tiere wurden die „homing-in-on-the-animal-Methode (WHITE & GARROT 1990) und zeitversetzte Kreuzpeilungen (MESCHÉDE & HELLER 2000) durchgeführt. Bei sehr geringem Abstand zum Sendertier wurden auch Einzelpoilungen in die Auswertung mit einbezogen. Hielt sich das Sendertier lange Zeit in einem Gebiet, in einem Quartier oder an einem Hangplatz auf, wurde es auf einen kleinstmöglichen Abstand eingekreist. Die Sendertiere wurden ganze Nächte verfolgt. Mit der beschriebenen Telemetriemethode wurde eine Mindestflugdauer im Jagdgebiet ermittelt. Flugwege konnten weder geographisch noch zeitlich genau verfolgt werden, Flugpausen von mehr als zwei Minuten wurden erkannt. Methodisch und technisch bedingt entstanden Zeiten ohne Funkkontakt und Zeiten mit Funkkontakt, die nicht einem Jagdgebiet, einer Flugpause oder einem Quartieraufenthalt zugeordnet werden konnten. Jagdgebiete wurden durch eine mindestens zweiminütige Flugaktivität des Sendertieres in einem unter Einbeziehung von Landschaftselementen und einheitlichen Vegetationsbeständen abgrenzbaren Gebiet definiert (vgl. GÜTTINGER 1997, HEINZE 1998, DENSE & RAHMEL 2002). Als Hauptjagdgebiet wird dasjenige Jagdgebiet eines Sendertieres definiert, das den größten Anteil an der Gesamtjagddauer besaß. Dem Männchen wurde nach Verlust des Senders ein Knicklicht (Fa. Cormoran) mit einem Gewicht von 0,6 g in das Nackenfell geklebt. Nach Ausflug aus seinem Tagesversteck wurde das Tier eine Stunde lang in seinen bekannten Jagdgebieten beobachtet. Die Jagdgebiete in Wäldern wurden auf ihre Vegetation und Struktur unter Berücksichtigung festgelegter Parameter näher untersucht und somit in fünf Klassen eingeteilt. Alle Jagdgebiete, inklusive derjenigen außerhalb des Waldes, wurden acht Jagdhabitattypen (Fichtenmonokultur, geschlossener Wald mit dichtem Unterwuchs, lückenhafter Wald mit dichtem Unterwuchs, geschlossener Wald mit lückenhaftem Unterwuchs, Gewässer im Wald, Viehstall, Hofgelände, Offenland) zugeordnet. Berechnungen zur anteiligen Nut-

zung der unterschiedlichen Jagdgebiete und Jagdhabitattypen beziehen sich auf die bekannte Aktivitätszeit der Sendertiere. Diese definiert sich durch die Zeit zwischen dem ersten Ausflug aus und dem letzten Einflug in das Tagesquartier. Waren diese Zeitpunkte nicht zu ermitteln, liegt sie zwischen dem ersten Funkkontakt am Abend und dem letzten am darauf folgenden Morgen.



Abb. 1: Lage der untersuchten Wochenstuben der Fransenfledermaus in der Westfälischen Bucht. 1 = W1, 2 = W2 & W3, 3 = W4 & W8, 4 = W5, 5 = M1, 6 = W7.

Der Aktionsradius eines Sendertieres wurde als Kreisfläche mit dem Radius in der Länge der Entfernung zwischen aktuellem Tagesquartier und des am weitesten entfernten Jagdgebietes definiert. Waldanteile wurden im Umkreis von Tagesquartieren mit den Radiuswerten von 500 m, 1000 m, 2000 m, 3000 m und im maximalen Aktionsradius jedes einzelnen Sendertieres berechnet. Alle Waldgebiete wurden im Umkreis („Puffer“) der Tagesquartiere der Sendertiere mit Arc-View GIS 3.2. auf Deutschen Grundkarten 1:5000 digitalisiert, ihre Gesamtflächengröße berechnet und somit der Waldanteil ermittelt. Waren mehrere Tagesquartiere eines Sendertieres bekannt, wurden die „Puffer“ verschnitten und die Waldanteile in den daraus entstandenen „Pufferwolken“ berechnet.

Tab. 1: Übersicht zu den Sendertieren und einigen Telemetrieergebnissen.

ST=Sendertier, Nä=Nächte, Anz.=Anzahl, Fortpfl.-status = Fortpflanzungsstatus, ua = unauffällig, säug = säugendes Weibchen, hJ auf = Weibchen hat Jungtier aufgezogen, Gew.= Gewicht, UAL= Unterarmlänge, Qu.Type = Quartiertyp, BH = Baumhöhle, RST = Rinderstall, FK = Fledermauskasten, JG = Jagdgebiete, FK = Funkkontakt, bek. MJD = bekannte Mindestjagddauer, QuA+FP = Quartieraufenthalte und Flugpausen, max. Entf. v. TQ= maximale Entfernung vom Tagesquartier.

ST	Datum	Nä.	Fortpfl.-	Gew.	UAL	Qu.-	FK	bek.MJD	QuA+FP	JG	max. Entf. v. TQ (m)
	Beginn	Anz.	status	(g)	(mm)	Typ	in %	in %	in %	Anz.	
W1	24.04.	8	ua	7,4	40,7	BH	74	25	8	16	2200
W2	05.06.	7	säug	8,6	39,5	BH	90	40	13	7	1250
W3	18.06.	6	säug	8,5	40,7	BH	97	81	7	4	360
W4	05.07.	3	säug	9,0	40,6	RST	95	75	10	6	850
W5	11.07.	4	hJ auf	8,6	40,6	RST	87	42	17	6	1800
M1	23.07.	4	ua	8,3	37,3	FK	92	61	0	2	1375
W7	03.08.	7	hJ auf	8,7	40,5	RST	88	47	4	7	3300
W8	22.08.	7	hJ auf	8,1	39,6	RST	90	60	12	10	1300

Sender-tier	Datum Beginn	Nächte Anzahl	Fortpfl.-status	Gewicht (g)	Quartier-typ
W1	24.04.	8	ua	7,4	Baumhöhle
W2	05.06.	7	säug	8,6	Baumhöhle
W3	18.06.	6	säug	8,5	Baumhöhle
W4	05.07.	3	säug	9,0	Rinderstall
W5	11.07.	4	hJ auf	8,6	Rinderstall
M1	23.07.	4	ua	8,3	Fledermauskasten
W7	03.08.	7	hJ auf	8,7	Rinderstall
W8	22.08.	7	hJ auf	8,1	Rinderstall

Übersicht zu den Sendertieren

ua = unauffällig, säug. = säugendes Weibchen, hJ auf = Weibchen hat Jungtier aufgezogen, Gew. = Gewicht, UAL = Unterarmlänge

ST	Nächte Anzahl	Quartier Typ	Funkkontakt in %	Bekannte Mindestjagddauer in %	Quartieraufenthalte - Flugpausen in %	JG Anz.	max. Entf. v. TQ (m)
W1	8	Baumhöhle	74	25	8	16	2200
W2	7	Baumhöhle	90	40	13	7	1250
W3	6	Baumhöhle	97	81	7	4	360
W4	3	Rinderstall	95	75	10	6	850
W5	4	Rinderstall	87	42	17	6	1800
M1	4	FL.Kasten	92	61	0	2	1375
W7	7	Rinderstall	88	47	4	7	3300
W8	7	Rinderstall	90	60	12	10	1300

Übersicht über die Telemetrieergebnisse.

ST = Sendertier, QU. = Quartier, JG = Jagdgebiete, max.Entf. v. TQ = maximale Entfernung vom Tagesquartier

## Ergebnisse

Die Tabelle 1 gibt eine Übersicht zu den Sendertieren und einigen Telemetrieergebnissen. Die Sendertiere werden zwischen drei und acht Nächten verfolgt. Der Sender von W3 fällt nach der sechsten Nacht aus. W4, W5 und M1 verlieren ihre Sender nach drei bzw. vier ganzen Nächten vor geplanter Beendigung der Telemetrie. Die Sendertiere W1, W2 und W3 werden in Waldgebieten gefangen und suchen zwei bis vier unterschiedliche Baumhöhlen in Stieleichen und Rotbuchen innerhalb des Waldes als Tagesquartiere auf (vgl. Abbildung 3 im Anhang). M1, im Vorjahr am selben Kastenstandort markiert und einem Fledermauskasten entnommen, nutzt Tagesverstecke ausschließlich in zwei Vogelnistkästen auf einem Waldfriedhof mit lockerem Baumbestand. W4, W5, W7 und W8 werden in landwirtschaftlichen Gebäuden gefangen und haben ihre zum Teil wechselnden Tagesquartiere in Zapfenlöchern und Hohlräumen von Balkenkonstruktionen in Rinderställen und darüber gelegenen Dachböden (vgl. Abbildung 4 im Anhang). W8 wechselt auch in ein Tagesquartier in einem benachbarten landwirtschaftlichen Betrieb. Funkkontakt zu den Sendertieren besteht zwischen 74 und 97 % ihrer Aktivitätszeit. Der Jagd in definierten Jagdgebieten können 25 bis 81 % der Aktivitätszeit zugeordnet werden. Der Anteil von nächtlichen Quartieraufenthalten und Flugpausen liegt zwischen Null bei M1 und 17 %. Das säugende Weibchen W2 kehrt während der nächtlichen Aktivitätszeit ein- bis zweimal in sein Tagesquartier zurück. Weiterhin nutzt es für Flugpausen immer wieder eine einzeln stehende Fichte am Rande seines Hauptjagdgebietes. Das säugende Weibchen W3 kehrt in einer Telemetrienacht in sein Tagesversteck zurück und nutzt für Flugpausen wiederholt

einen Hangplatz in einer Fichtenmonokultur. W5 legt regelmäßige Flugpausen in einem Bullenstall in unmittelbarer Nähe zu seinen Jagdgebieten ein. W7 ruht in direkter Nachbarschaft zu seinem Quartierhof (vgl. Abbildung 5 im Anhang) in einem Schweine- und einem halboffenen Rinderstall. Die Anzahl abgrenzbarer Jagdgebiete schwankt zwischen 16 und zwei. Auch die maximalen Entfernungen zwischen Tagesquartieren und Jagdgebieten von 360 m von W3 im Juni und 3300 m von W7 im August unterscheiden sich stark. Die Abbildung 2 zeigt für alle Sendertiere die durchschnittliche Jagddauer aller Jagdgebietsbesuche sowie der Hauptjagdgebiete und die längsten Aufenthalte in einem Jagdgebiet. Zu erkennen ist, dass die durchschnittliche Besuchsdauer aller Jagdgebiete bei den einzelnen Sendertieren unter 40 Minuten liegt, die meisten Werte liegen sogar unter 20 Minuten. Die durchschnittliche Besuchsdauer der Jagdgebiete für alle Sendertiere gemeinsam liegt bei 20 Minuten. Die durchschnittliche Besuchsdauer der Hauptjagdgebiete ist bei allen Tieren länger, als die durchschnittliche Besuchsdauer aller Jagdgebiete. Für alle Sendertiere gemittelt beträgt sie 30 Minuten.

Die Werte der längsten Aufenthalte in einem Jagdgebiet schwanken stark zwischen 50 und 240 Minuten. Diese Besuchslängen sind Einzelereignisse. Mit Ausnahme von W2 sind die längsten Aufenthalte der Sendertiere in ihren Hauptjagdgebieten zu verzeichnen. Der längste Jagdgebietsaufenthalt von 50 Minuten von W2 ist in dem Jagdgebiet, in dem sich auch das Tagesversteck des säugenden Weibchens befindet. Dieser lange Besuch wird in der ersten Telemetrienacht nach der Besenderung ermittelt. Ein längerer Aufenthalt von W2 in seinem Hauptjagdgebiet von 32 Minuten wird ebenfalls in einer anderen Nacht registriert.

Die Tabelle 2 beinhaltet Daten zum Wechsel der Jagdgebiete während der einzelnen Telemetrienächte sowie den durchschnittlichen Wechsel der Jagdgebiete während der Telemetrie jedes Sendertieres. Die Sendertiere wechseln während ihrer nächtlichen Aktivitätszeit häufig zwischen ihren Jagdgebieten. Es werden durchschnittlich acht Jagdgebietswechsel pro Telemetrienacht festgestellt. Mit durchschnittlich zehn Jagdgebietswechseln pro Nacht ist W2 das mobilste Sendertier. Hier wird auch die größte Anzahl von 18 Jagdgebietswechseln während der letzten Telemetrienacht festgestellt. W3, im selben Waldgebiet telemetriert, wechselt durchschnittlich nur sechsmal zwischen den Jagdgebieten. Lediglich drei Jagdgebietswechsel unternimmt W8 in der zweiten und siebten Telemetrienacht.

Tab.2: Jagdgebietswechsel der Sendertiere während der einzelnen Telemetriennächte und durchschnittlicher Jagdgebietswechsel.

In die Berechnung sind die Daten aus den Nächten der Besenderung und mit zu großen Datenausfällen nicht mit einbezogen worden. Die Telemetrienergebnisse von W1 fließen nicht in die Berechnung ein, da so große Datenausfälle vorhanden sind, dass wahrscheinlich einige Jagdgebietswechsel nicht genau registriert worden sind. Flugpausen innerhalb eines Jagdgebietes sind nicht als Jagdgebietswechsel gewertet worden. Das Verlassen eines Jagdgebietes an einen Ort, der nicht als Jagdgebiet definiert werden konnte, wurde ebenfalls als Jagdgebietswechsel bewertet.

Telemetriennacht	W2	W3	W4	W5	M1	W7	W8
2	10	5	12	6	6		3
3	10	6	15	11	9	9	15
4	4	4				12	8
5	10	6				6	6
6	6	10				9	10
7	18					10	3
Durchschnitt	10	6	9	9	8	9	8

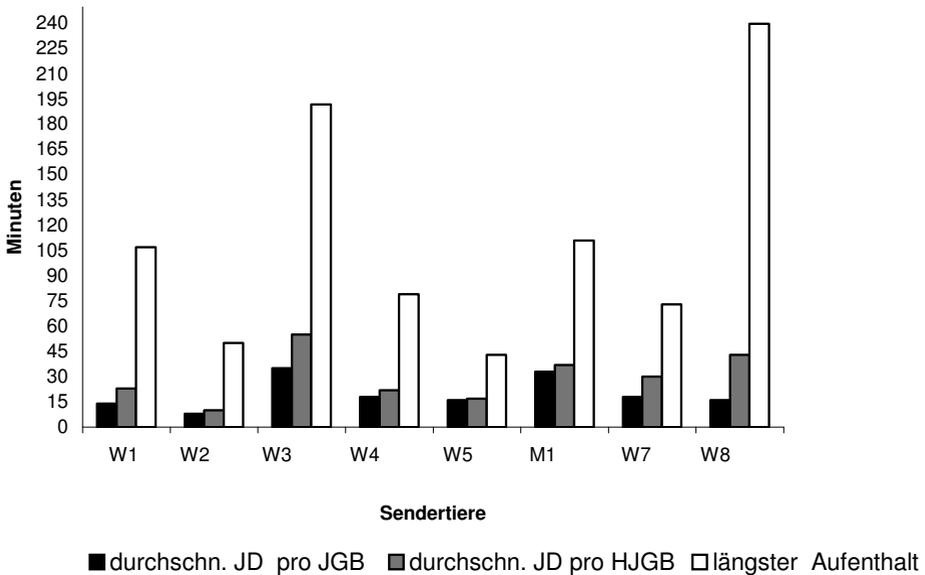


Abb. 2: Durchschnittliche Jagddauer pro Jagdgebietsbesuch aller bekannten Jagdgebiete und der Hauptjagdgebiete sowie längster Jagdgebietsbesuch in Minuten. Es wurden nur Besuche von Jagdgebieten, die mehr als einmal besucht worden sind, in die Berechnung einbezogen, durchschn. = durchschnittliche, JD = Jagddauer, JGB = Jagdgebiet, min = Minuten, HJGB = Hauptjagdgebiet

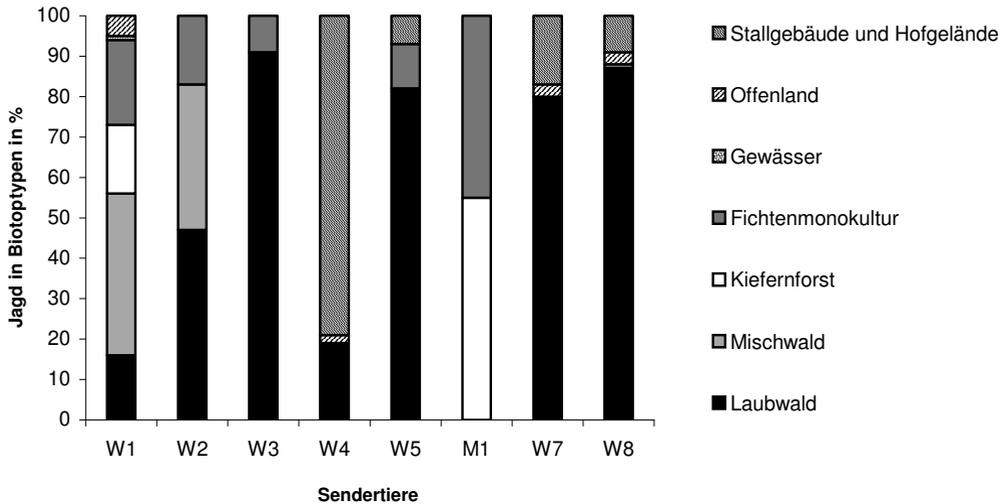


Abb. 3: Bekannte Jagddauer der Sendertiere aufgeteilt nach der Nutzung unterschiedlicher Biotoptypen

Die anteilige Nutzung der unterschiedlichen Biotoptypen, Laub- und Mischwald, Kiefernforst und Fichtenmonokultur, Gewässer, Offenland sowie Stallgebäude und Hofgelände ist in Abbildung 3 erkennen. Es zeigt sich deutlich, dass die Fransenfledermäuse den Wald am intensivsten bejagen. Dabei spielt der Laubwald eine bedeutende Rolle, der von allen Fransenfledermaus-Weibchen, zum größten Teil von W3, W5, W7 und W8 genutzt wird. W1 und W2 jagen zusätzlich zu einem größeren Anteil im Mischwald. Der Kiefernforst wird nur von W1 und M1 für die Nahrungssuche genutzt, was durch die nur hier vorhandene Ausstattung des Lebensraumes der Sendertiere mit Kiefernwald zu erklären ist (vgl. Abbildung 6 im Anhang). In Fichtenmonokulturen suchen sechs Sendertiere nach Nahrung. Auffällig ist der große Anteil von 45 Prozent Nahrungssuche in einer Fichtenmonokultur von M1. Über einer Wasserfläche jagt lediglich W1 mit einem geringen Anteil von einem Prozent. Die vier Sendertiere, W1, W4, W7 und W8 können zu einem geringen Anteil im Offenland jagend angetroffen werden. Die Jagd im Offenland beinhaltet für W1 die Nahrungssuche entlang einer zwei bis drei Meter hohen Gebüschhecke entlang einer Feuchtwiese. W8 jagt zusammen mit anderen Artgenossen nach dem Ausflug aus dem benachbarten Viehstall-Quartier über einer lockeren Streuobstwiese zwischen den Höfen. Alle Sendertiere, die ihre Quartiere in Stallgebäuden beziehen, fliegen auch in Viehställen, um dort zu jagen. Auffällig ist, dass das aktuell ein Jungtier säugende Weibchen W4 zum größten Teil im Viehstall jagt. Dort wird beobachtet, wie es zusammen mit Artgenossen immer wieder Stalldecke und -wände anfliegt. W5 und W7 jagen auch in Viehställen und über Hofgelände landwirtschaftlicher Betriebe im Bereich ihrer Waldjagdgebiete.

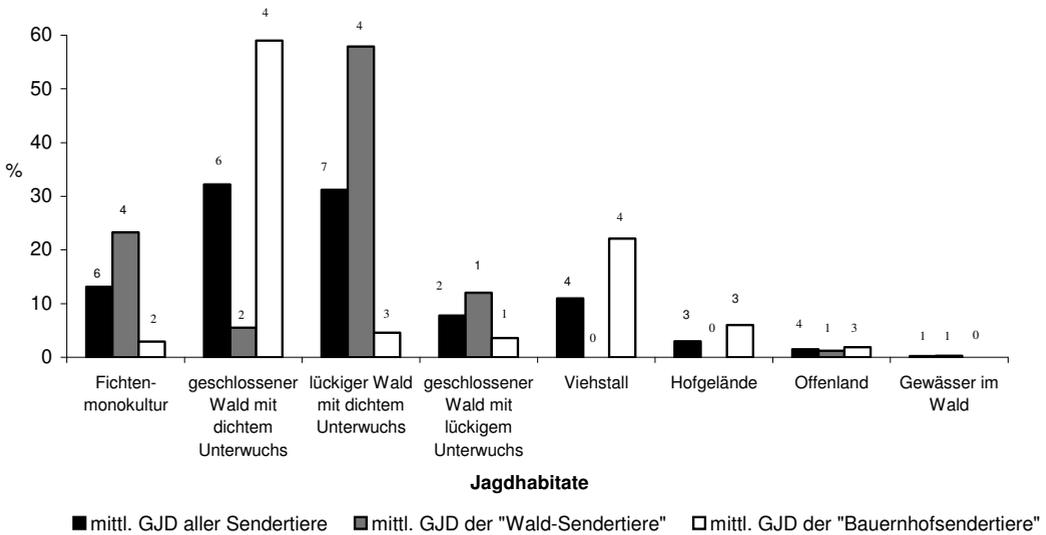


Abb. 4: Mittlere Gesamtjagddauer der Sendertiere in verschiedenen Jagdhabitattypen.

GJD=Gesamtjagddauer. Die Zahlen zeigen, wie viele Tiere jeweils die Jagdhabitattypen für die Jagd genutzt haben

In Abbildung 4 wird die anteilige Nutzung der Jagdhabitattypen der Sendertiere dargestellt. Die durchschnittliche Gesamtjagddauer aller Sendertiere innerhalb des Waldes ist mit insgesamt 84 % im Verhältnis zu 2 % Gesamtjagddauer im Offenland sehr hoch. Durchschnittlich jagen alle untersuchten Fransenfledermäuse in geschlossenen und lückigen Wäldern mit dichtem Unterwuchs mit jeweils über 30 % Gesamtjagddauer am meisten. Mit einer durchschnittlichen Gesamtjagddauer um die 10 % haben Fichtenmonokulturen, geschlossene Wälder mit lückigem Unterwuchs und Viehställe eine erheblich geringere Bedeutung für den Nahrungserwerb der Sendertiere. Im Gegensatz zu allen anderen Jagdhabitaten werden das Offenland, Gewässer im Wald und Hofgelände durchschnittlich nur sehr wenig zur Beutejagd genutzt. Die vier „Wald-Sendertiere“ (WST) nutzen lückige Wälder mit dichtem Unterwuchs mit knapp 60 % durchschnittlicher Gesamtjagddauer am meisten für den Nahrungserwerb (vgl. Abbildung 7 im Anhang). Im Gegensatz dazu haben für sie Fichtenmonokulturen, mit nur noch knapp über 20 %, und geschlossene Wälder mit lückigem Unterwuchs, mit knapp über 10 % durchschnittlicher Gesamtjagddauer, eine erheblich geringere Bedeutung. Noch weniger werden von WST geschlossene Waldbestände mit dichtem Unterwuchs und Gewässer im Wald genutzt. Die Jagd in Ställen und über Hofgeländen wird für sie nicht nachgewiesen.

Die „Bauernhof-Sendertiere“ (BST) jagen im geschlossenen Waldbestand mit dichtem Unterwuchs durchschnittlich mit nahezu 60 % Gesamtjagddauer am intensivsten (vgl. Abbildung 8 im Anhang). Die Jagd in Viehställen hat für sie mit über 20 % die zweitgrößte Bedeutung (vgl. Abbildung 9 im Anhang). Die durchschnittliche Nutzung von Fichtenmonokulturen, geschlossenen Wäldern mit lückigem Unterwuchs, lückigem Wald mit dichtem Unterwuchs, der Hofgelände und des Offenlandes ist mit jeweils unter 10 %, im Gegensatz zu den beiden vorher genannten Jagdhabitaten, gering. Über Gewässern im Wald werden sie nicht angetroffen.

In Tabelle 3 ist zu erkennen, dass fast alle Waldanteile innerhalb der Aktionsradien aller Radiuswerte der WST (W1, W2, W3, M1) oberhalb, und die, der BST (W4, W5, W7, W8) unterhalb eines Schwellenwerts von 20 % liegen. Die Durchschnittswerte der Waldanteile innerhalb der Aktionsradien der WST sind deutlich höher als die Durchschnittswerte für die BST. Der Waldanteil im Aktionsradius der WST nimmt mit zunehmendem Radius ab 500 m jedoch ab. Der Waldanteil im Aktionsradius von M1 sinkt ab einem 1000 m Radius sogar im Gegensatz zu dem von W1, W2 und W3 unter 20 %. Der Waldanteil in den Aktionsradien aller Radiusgrößen der BST bleibt relativ konstant. Den geringsten Waldanteil zwischen sechs und einem Prozent weisen alle Aktionsradien von W7 auf. Am Abend nach der letzten Telemetrienacht wird M1 in einem schon bekannten Vogelnistkasten-Quartier gefunden und gewogen. Es wiegt am Abend kurz vor seinem Ausflug aus dem Quartier 1,0 g weniger als zum Zeitpunkt seiner Besenderung an einem Vormittag. Der Gewichtsverlust entsteht durch die Verdauung der Nahrung über den Tag hinweg. Dem Tier wird ein Knicklicht auf den Rücken geklebt, um es in den bekannten Jagdgebieten beobachten zu können. M1 fliegt in ca. fünf Meter Höhe in Richtung der bekannten Jagdgebiete ab. Dort wird es inmitten einer schon als Jagdgebiet bekannten Fichtenmonokultur wiedergefunden. Es hängt fünf Minuten regungslos an einem dünnen Zweig am Kronenansatz in ca. sieben Meter Höhe. M1 fliegt ab und bewegt sich langsam in Höhe der Baumkronen. Nach einem kurzen Ausflug an einen unbekanntem Ort kehrt es in die Fichtenmonokultur zurück, um dort zu jagen. Zuerst bewegt sich die Fledermaus mit unruhig „hüpfendem“ Flug in Höhe der sehr dichten Baumkronen. Anschließend kommt sie bis auf Kopf- und Brusthöhe hinunter und fliegt dann zwischen den Stämmen. Anschließend jagt sie in einem halben bis einen Meter Höhe auf einer begrenzten Bahn von ca. fünf Metern schnell hin und her. Anschließend wechselt M1 in Kopfhöhe in einen bereits als Hauptjagdgebiet ermittelten Kiefernbestand in direkter Nachbarschaft und ruht dort im Kronenbereich. Nach der zehnmütigen Ruhepause kriecht es stetig auf den Kiefernzweigen zum Rand der Krone. Die Fledermaus fliegt erneut ab und jagt auf engem Raum in den Kronen in ca. 11 m Höhe. Sie wechselt erneut in den Fichtenbestand, um sich dort von Kniehöhe in Kronenhöhe regelrecht hochzuschrauben. Dort hängt sie sich wieder an einem dünnen Zweig. Die Beobachtung wird um ca. 23:30 Uhr beendet, als M1 sich wieder in dem Kiefernbestand aufhält.

Tab. 3: Waldanteil im maximalen Aktionsradius und in Aktionsradien mit Radien einheitlich gewählter Größen der Sendertiere.

Fett gedruckte Waldanteil-Werte sind größer oder gleich dem Schwellenwert 20, die kursiv gedruckten niedriger als der Schwellenwert. Der graue Hintergrund zeigt die niedrigsten Waldanteil-Werte an. ST=Sendertier, Qu.-ort = Quartierort, W=Wald, RST=Rinderstall, max.Entf.v.TQ = maximale Entfernung vom Tagesquartier, WA=Waldanteil, AR = Aktionsradius, R. = Radius, GJD = Gesamtjagddauer

ST	Qu.-ort	max.Entf. v. TQ in m	WA (max. AR) in %	WA (500 m R) in %	WA (1000 m R) in %	WA (2000 m R) in %	WA (3000 m R) in %	GJD im W in %
W1	W	2200	<b>45</b>	<b>71</b>	<b>72</b>	<b>50</b>	<b>32</b>	95
W2	W	1250	<b>37</b>	<b>62</b>	<b>44</b>	<b>29</b>	<b>20</b>	100
W3	W	360	<b>82</b>	<b>75</b>	<b>48</b>	<b>31</b>	<b>21</b>	100
M1	W	1375	<b>21</b>	<b>58</b>	<b>26</b>	<i>19</i>	<i>17</i>	100
Durchschnittswert			<b>46</b>	<b>67</b>	<b>48</b>	<b>32</b>	<b>22</b>	99
W4	RST	850	<i>13</i>	<i>10</i>	<i>13</i>	<i>13</i>	<i>19</i>	19
W5	RST	1300	<b>20</b>	<i>11</i>	<i>13</i>	<i>19</i>	<i>17</i>	93
W7	RST	3300	<i>5</i>	<i>1</i>	<i>3</i>	<i>6</i>	<i>5</i>	80
W8	RST	1300	<i>10</i>	<i>9</i>	<i>12</i>	<i>15</i>	<i>19</i>	88
Durchschnittswert			12	8	10	13	15	70
Gesamtdurchschnitt			29	37	29	23	19	84

## Diskussion

Fransenfledermäuse nutzen nach vorliegender Telemetriestudie unterschiedlich viele Jagdgebiete. Bei den meisten Sendertieren waren zwischen vier und sieben Jagdgebiete zu ermitteln. Ausnahmen bilden W1 mit 16 und M1 mit zwei Jagdgebieten. W1 zeigt während seiner Telemetrie eine hohe Mobilität, was sich unter anderem in der Anzahl der beflogenen Jagdgebiete widerspiegelt. W1 wird Ende April noch vor seiner möglichen Trächtigkeit telemetriert. W1 befindet sich zu diesem Zeitpunkt eventuell noch in einer Erkundungsphase seiner Jagdgebiete, die durch die hohe Mobilität in der frühen Jahreszeit und die teilweise herrschende geringe Temperatur erklärt werden kann. Über das Verhalten von männlichen Fransenfledermäusen ist bisher nur wenig bekannt. Trappmann telemetriert im Münsterland zwei Männchen im Sommerlebensraum (TRAPPMANN & CLEMEN, 2000/2001). Er stellt mit

derselben Telemetriemethode für die beiden Sendertiere zehn und acht Jagdgebiete fest. Das heißt, dass es anscheinend nicht als für Männchen typisch gelten kann, nur wenige Jagdgebiete aufzusuchen. HEINZE (1998) ermittelt mit ähnlicher Telemetriemethode und Jagdgebietsdefinition eine Jagdgebietsanzahl ihrer Sendertiere zwischen zwei und zehn. Die meisten Tiere nutzen drei bis sechs Jagdgebiete. Diese Anzahl deckt sich in etwa mit den Ergebnissen dieser Arbeit.

Die errechnete durchschnittliche Besuchsdauer aller Jagdgebiete aller Sendertiere vorliegender Arbeit beträgt 20 Minuten. Aus den Telemetrie-Verlaufstabellen von HEINZE (1998) geht eine größere Dauer von durchschnittlich 46 Minuten hervor. Jedoch telemetriert HEINZE (1998) nicht die ganze Nacht hindurch, was die Daten nur bedingt vergleichbar macht. Auch HEINZE (1998) ermittelt sehr lange Aufenthalte in Jagdgebieten von bis zu über 200 Minuten, die jedoch, wie in vorliegender Arbeit, eher Ausnahmen darstellen. TRAPPMANN & CLEMEN (2000/2001) beschreiben eine maximale Aufenthaltsdauer im Jagdgebiet von nahe einer Stunde. In vorliegender Arbeit konnten durchschnittlich acht Jagdgebietswechsel pro nächtlicher Aktivitätszeit für die Sendertiere errechnet werden. Den häufigen Jagdgebietswechsel beschreiben auch TRAPPMANN & CLEMEN (2000/2001) und HEINZE (1998). Damit ist der häufige Wechsel für die Fransenfledermaus als arttypisch zu bewerten. Es hat sich gezeigt, dass die Sendertiere durchschnittlich die Hauptjagdgebiete zehn Minuten länger bejagen, als alle Jagdgebiete gemeinsam. Außerdem fanden alle längsten Aufenthalte, bis auf die von W2 in den Hauptjagdgebieten statt. Diese Ergebnisse unterstreichen die große Bedeutung der Hauptjagdgebiete der Sendertiere für die erfolgreiche Nahrungssuche.

Die Ausnahme, dass der längste Aufenthalt in einem Jagdgebiet von W2 nicht im Hauptjagdgebiet zu verzeichnen ist, ist mit großer Wahrscheinlichkeit durch eine Beeinträchtigung durch den Sender in der Besenderungsnacht zu erklären. Da W2 aktuell ein Jungtier säugt und es während der Telemetrie mehrere Male in der Nacht zu seinem Quartierbaum im Jagdgebiet 1 zurückkehrt, ist anzunehmen, dass sein Jungtier sich auch in der Besenderungsnacht in diesem Quartier aufhält. Gestört durch den Netzfang und die Besenderung, jagt W2 in dieser Nacht in unmittelbarer Nähe zu seinem Jungtier. Ein langer Aufenthalt von über 30 Minuten im Hauptjagdgebiet von W2 zeigt jedoch auch für dieses Tier die große Bedeutung an.

Die durchschnittliche Gesamtjagddauer aller Sendertiere in Wäldern beträgt 84 %, was eine deutliche Bevorzugung dieser als Jagdhabitat anzeigt. Die Gesamtjagddauer im Wald der WST liegt sogar bei 99 %. Zwei in Westfalen telemetrierte Fransenfledermaus-Männchen mit Baum- bzw. Nistkasten-Quartieren, suchen ebenfalls überwiegend in Waldbereichen nach Nahrung (TRAPPMANN & CLEMEN 2000/2001). In einem brandenburgischen Waldgebiet telemetrierte Fransenfledermäuse sind häufig auf Nahrungssuche

innerhalb von Waldbeständen angetroffen worden (MESCHÉDE & HELLER 2000). Detektor-Untersuchungen von DE JONG (1995) in einer Mosaiklandschaft in Schweden bestätigen die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit. SMITH (2000) zeigt, dass Fransenfledermäuse in Wales und England naturnahe Laubwaldgebiete signifikant für die Jagd bevorzugen. SIEMERS et al. (1999) geben für in Süddeutschland telemetrierte Fransenfledermäuse sowohl Wald und Waldränder als auch Offenlandbiotop als Jagdhabitate an.

Die Gesamtjagddauer der BST in Wäldern von durchschnittlich mindestens 70 % ist im Gegensatz zu den „Wald-Sendertieren“ zwar wesentlich geringer, jedoch haben Jagdhabitate im Wald mit durchschnittlich mehr als der Hälfte der Gesamtjagddauer für die BST trotzdem eine große Bedeutung. Dies wird weiterhin durch die hohe Gesamtjagddauer im Wald der BST W5 und W7 von 93 % und 80 % untermauert. Eine vergleichbar hohe Jagddauer im Wald von gebäudebewohnenden Fransenfledermäusen kann durch die Telemetrie-Ergebnisse von TRAPPMANN & CLEMEN (2000/2001) jedoch nicht bestätigt werden. Zwei von Trappmann telemetrierte Fransenfledermaus-Weibchen von Bauernhöfen jagen überwiegend im Offenland über Wiesen-Hecken-Geländen (TRAPPMANN & CLEMEN 2000/2001). Von HEINZE (1998) untersuchte Fransenfledermäuse mit Gebäudequartieren in einem Siedlungsgebiet jagen sogar ausschließlich im Offenland. ARLETTAZ (1996) beobachtet Fransenfledermäuse mit einem Nachtsichtgerät in den Schweizer Alpen während der Beutejagd über frisch gemähtem Wiesengelände. FIEDLER et al. (2004) geben eine deutliche Präferenz von Streuobstwiesen, Obstbaumalleen und gehölzreichen Bachläufen ihrer im Naturraum Hegau telemetrierten Fransenfledermäuse einer Gebäudekolonie an. Auch SWIFT (1997) weist im Norden Schottlands jagende Fransenfledermäuse mit dem Bat-Detektor hauptsächlich in strukturierten Offenlandbiotopen nach. SMITH (2000) betont die große Bedeutung von Grünland als Jagdhabitat für die Fransenfledermaus.

SIEMERS & SCHNITZLER (2000) finden heraus, dass die Fransenfledermaus aufgrund ihres Echoortungsverhaltens an eine Jagd sehr dicht an und in der Vegetation angepasst ist. Auch die kurzen, breiten Flügel lassen eine hohe Manövrierfähigkeit in dichter Vegetation zu (NORBERG & RAYNER 1987). Zudem vermuten verschiedene Autoren aufgrund von Kotanalysen, dass Beutetiere von der Vegetation abgelesen werden (BAUEROVA & CERVENY 1986, GREGOR & BAUEROVA 1986, BECK 1991, SHIEL et al. 1991, TAAKE 1992, ARLETTAZ 1996, GEISLER & DIETZ 1999). ARLETTAZ (1996) beobachtet Fransenfledermäuse, wie sie ca. 10 – 15 cm über gemähtem Gras und von den untersten Blättern von Obstbäumen Beute aufnehmen. Fransenfledermäuse jagen in der Regel auch im Offenland dicht an Baum- und Buschvegetation (vgl. TRAPPMANN & CLEMEN 2000/2001, SWIFT 1997, HEINZE 1998, FIEDLER et al. 2004, SIMON et al. 2004). Diese Ergebnisse lassen vermuten, dass Fransenfledermäuse zwar an eine Beutesuche in und an dichter Vegetation angepasst sind, was jedoch nicht zwingend bedeutet, dass

sie ausschließlich innerhalb von Waldbeständen nach Nahrung suchen. Vielmehr jagen sie dort, wo das jeweilige Nahrungsangebot am größten ist. TRAPPMANN & CLEMEN (2000/2001) bezeichnen die Fransenfledermaus als Waldfledermaus, die ihre Jagdweise und Jagdgebiete opportunistisch wählt. Ein höheres Beuteangebot im Wald oder im Offenland schwankt sicherlich aufgrund unterschiedlicher abiotischer und biotischer Faktoren im jeweiligen Untersuchungsgebiet und –zeitraum. Die Jagd im Offenland, im Stall und über Hofgelände ist sicherlich auf eine Anpassung an die heutige durch die Tätigkeit des Menschen entstandene Kulturlandschaft zurückzuführen. Diese wird dadurch gestärkt, dass gebäudebewohnende Fransenfledermäuse dieser Untersuchung im Gegensatz zu denen, deren Quartiere sich im Wald befinden, mehr im Offenland jagen und auch Viehställe und Hofgelände für die Jagd nutzen. TRAPPMANN & CLEMEN (2000/2001), HEINZE (1998), FIEDLER et al. (2004) und SIMON et al. (2004) telemetrieren ebenfalls Fransenfledermäuse mit Gebäudequartieren bei der Jagd in Viehställen und einer Scheune. Ein Vergleich des durchschnittlichen Waldanteils im Umkreis von 500 m um alle Quartiere der für die vorliegende Arbeit telemetrierten Fransenfledermäuse von 37 % mit dem Waldanteil von Münster und Warendorf von 14 % (SPELSBERG SCHR. MITT.), lässt für die Art im Untersuchungsgebiet eine Tendenz zur Ansiedlung im Wald oder in Waldnähe erkennen. GLEICH (2002) gibt für Waldanteile im Umkreis von Fransenfledermaus-Wochenstuben mit einem 500 m-Radius in Bayern einen durchschnittlichen Wert von 46 % an. SIMON et al. (2004) ermitteln in einem 3 km-Radius der Orte mit Nachweisen von Fransenfledermaus-Quartieren einen Waldanteil von 42 %. Für die Bechsteinfledermaus, die ähnliche Jagdhabitats und auch Baumquartiere nutzt, ergibt sich bei GLEICH (2002) ein Waldanteil von 76 %. Daraus schließt er, dass Fransenfledermäuse, im Gegensatz zur Bechsteinfledermaus, eine abgeschwächte Tendenz zur Ansiedlung im Wald oder zumindest in Waldnähe zeigen. Diese Annahme beruht auf einem Vergleich zum durchschnittlichen Waldanteil für Bayern von 30 %.

Die durchschnittlichen Waldanteile innerhalb der Aktionsradien aller Radiuswerte der „Wald-Sendertiere“ sind zwischen 22 % und 67 % deutlich höher, als der durchschnittliche Waldanteil der kreisfreien Stadt Münster und des Kreises Warendorf. Diese höheren Waldanteile resultieren aus der Wahl der Quartiere innerhalb größerer Waldgebiete. Gemeinsam mit der Nutzung von Baumquartieren lässt sich somit eine hohe Bindung der Fransenfledermaus an den Lebensraum Wald vermuten. Diese Annahme lässt sich durch die hohe Gesamtjagddauer von W1, W2 und W3 zwischen 95 % und 100 % innerhalb von Waldbeständen bestärken. Der Anteil des Waldes in den Aktionsradien von M1 ist im Gegensatz zu den Weibchen zwar niedriger, jedoch immer noch höher, als der Durchschnittswert für Münster und Warendorf von 14 %. Ein Unterschied zu den Weibchen besteht darin, dass M1 künstliche Quartiere in einem Waldfriedhof aufsucht. In Form von Fledermaus- und Vogelkästen ahmen diese jedoch natürliche Baumquartiere nach. Da M1 zu 100 % seiner Gesamtjagddauer im Waldbestand nach

Nahrung sucht, lässt sich auch in diesem Fall eine hohe Bindung an den Wald feststellen.

Die Waldanteile der Aktionsradien aller Radiuswerte der BST sind im Gegensatz zu den „Wald-Sendertieren“ niedriger, was sicherlich mit der Quartierwahl außerhalb des Waldes zusammenhängt. Die Durchschnittswerte der Waldanteile innerhalb aller Aktionsradien liegen zwischen 8 % und 15 %, im Bereich des Durchschnittswertes für Münster und Warendorf. Der Waldanteil im Aktionsradius aller Radiuswerte von W7 zwischen einem und sechs Prozent erscheint im Gegensatz zum durchschnittlichen Wert für Münster und Warendorf extrem niedrig. Trotzdem jagen die BST durchschnittlich 70 % ihrer Gesamtjagddauer in kleinflächigen Waldbeständen. Ähnliche Zusammenhänge zwischen einem eher geringen Waldangebot im Lebensraum und der im Verhältnis dazu hohen ermittelten Jagdnutzung dieser Wälder beschreibt SMITH (2000).

Dies lässt folgende Schlüsse über den Zusammenhang zwischen dem Waldanteil im Lebensraum der Sendertiere, ihren Jagdgebieten und Quartieren zu. Fransenfledermäuse, die sowohl „Baumquartiere“, als auch Jagdgebiete innerhalb des Waldes aufsuchen, benötigen in ihrem Lebensraum größere zusammenhängende Waldgebiete. Es wird angenommen, dass größere Waldgebiete auch eine höhere und somit ausreichende Anzahl an natürlichen Baumquartieren und geeigneten Jagdgebieten aufweisen. Nach einer Untersuchung in Hessen scheint ein hoher Anteil an Waldflächen für die Verbreitung von Fransenfledermäusen mit Gebäudequartieren im Siedlungsbereich von Bedeutung zu sein (SIMON et al. 2004). Gebäudebewohnende Fransenfledermäuse vorliegender Untersuchung benötigen vermutlich nicht zwingend große zusammenhängende Waldgebiete in ihrem Lebensraum. Schon ein Mindestangebot an kleineren Waldgebieten mit geeigneter Struktur werden der Nahrungssuche innerhalb des Waldes gerecht.

Es liegt ein deutlicher Unterschied zwischen den Waldanteilen im Aktionsradius der WST und denen der BST vor. Darum werden diese getrennt betrachtet. Der durchschnittliche Waldanteil im Umkreis von 500 m-Radius um Quartiere der WST von 67 % zeigt im Vergleich des Durchschnittswertes von Münster und Warendorf, eine sehr deutliche Tendenz zur Ansiedlung im Wald. Nach dem Vergleich des Durchschnittswertes der Waldanteile innerhalb der Aktionsradien mit 500 m-Radius um Quartiere der BST von 8 %, mit dem Wert für Münster und Warendorf von 14 % lässt sich keine Tendenz zur Ansiedlung im Wald oder in Waldnähe mehr erkennen. TRAPPMANN (1996) nimmt an, dass Fransenfledermäuse aufgrund ihrer Quartierwahl unterschiedliche „Ökotypen“ aufweisen. Aufgrund der klassischen Definition des Ökotyps (SCHAEFER 1992) erscheint im vorliegenden Fall eher die Bezeichnung „Habitatpräferenz-Typ“ zuzutreffen. Weitere Autoren bezeichnen die Fransenfledermaus als „Waldfledermaus“ und auch „Gebäudefledermaus“ (MESCHÉDE & HELLER, 2000). SIMON et al (2004) differenzieren

deutlicher zwischen „Waldfledermaus“ und „Hausfledermaus“. Aufgrund der Annahme, dass Fransenfledermäuse aufgrund ihrer Quartierwahl unterschiedliche „Habitatpräferenz-Typen“ aufweisen (vgl. TRAPPMANN 1996), wird sich mit großer Wahrscheinlichkeit für den „Wald-Habitatpräferenz-Typ“ im Gegensatz zum „Gebäude-Habitatpräferenz-Typ“ eine größere Tendenz zur Ansiedlung im Wald oder in Waldnähe zeigen. Die Einteilung in unterschiedliche „Habitatpräferenz-Typen“ wird weiterhin durch die Tatsache bestärkt, dass ausschließlich Fransenfledermäuse mit Gebäudequartieren weitere Viehställe und landwirtschaftliche Gebäude sowie Hofgelände zur Jagd und für Flugpausen nutzen.

Die Fransenfledermaus als „Waldfledermaus“ zu bezeichnen (TAAKE 1992 (MESCHÉDE & HELLER 2000, TRAPPMANN & CLEMEN 2000/01), erscheint jedoch auch nach der Einteilung in die unterschiedlichen „Habitatpräferenz-Typen“, als gerechtfertigt, da die BST durchschnittlich mindestens 70 % ihrer Gesamtjagddauer im Wald jagen. Dies kann durch die Ergebnisse von W7, das dem „Gebäude-Habitatpräferenz-Typ“ zugeordnet wird, bekräftigt werden. Trotz des extrem geringen Waldanteiles zwischen einem und sechs Prozent in seinem Aktionsradius, jagt es zu 80 % der Gesamtjagddauer im Wald.

Die Sendertiere bevorzugen Jagdgebiete in Laub-, Misch- und Kiefernwald-Beständen mit dichter Kraut- und Strauchschicht, unabhängig von der Dichte der Baumschicht. Außerdem scheint es nur eine geringe Rolle zu spielen, welche Baumarten die Baumschicht ausbilden, da auch in Brandenburg und von Trappmann telemetrierte Tiere sowohl in Laubwald- als auch in Kiefernbeständen jagen (MESCHÉDE & HELLER 2000, TRAPPMANN & CLEMEN 2000/2001). Vielmehr ist wohl die Dichte des Unterwuchses ausschlaggebend für die Jagdgebietenwahl im Wald, zumal auch die von HEINZE (1998) und TRAPPMANN telemetrierten Tiere in unterwuchsreichen Waldjagdgebieten nach Nahrung suchen. Die Hauptjagdgebiete fast aller Sendertiere fallen unter diese Kategorie. Alle dazu gehörenden Jagdgebiete weisen eine zusätzliche Strukturierung durch Kleingewässer, Lichtungen, Rückewege, Gräben oder kleinräumige Bestandswechsel auf. Nach OTTO (1994) gilt, dass sich das Angebot an Umweltfaktoren, wie Wärme, Licht und Feuchtigkeit in vertikal und horizontal gut strukturierten Wäldern vervielfacht. Das führt zu einer Lebensraumverbesserung für die Fauna und dadurch zu einer höheren Artenvielfalt und Abundanz. Lichtungen, besondere Strukturen wie Kleingewässer, und geringe Öffnungen im Kronendach durch z. B. Rückegassen gelten als positive Strukturen im zoologischen Sinn (BLAB 1993, OTTO 1994). Durch diese weisen einzelne Teilbereiche innerhalb des Bestandes ein besonderes Mikroklima auf, das dort ein Beuteangebot für Fledermäuse begünstigt. Zusammen mit einer dichten Kraut- und Strauchschicht zieht die Strukturvielfalt im Bestand eine hohe Diversität und Dichte an geeigneten Beutetieren in den Jagdgebieten nach sich. Auch die in Brandenburg telemetrierten Fransenfledermäuse bevorzugen stark strukturierte Waldjagd-

gebiete mit einer kleinflächigen Variation der Baumartenzusammensetzung (HEINZE 1998).

Geschlossene Baumbestände mit geringem Unterwuchs, die einen Hallenwaldcharakter vermuten lassen, werden deutlich weniger als Jagdgebiete genutzt (vgl. HEINZE 1998). Diese Struktur weisen lediglich ein bis zwei Jagdgebiete von W2 und W5 auf. Das von W2 bevorzugte Hauptjagdgebiet wird zwar aufgrund der Definition in dieser Arbeit in diese Kategorie eingeordnet, zeigt jedoch keinen typischen Hallenwaldcharakter. Das Jagdgebiet setzt sich vielmehr aus einem kleinflächigen alten Buchen-Birken-Eichen-Bestand und einem größeren sehr jungen und dichten Eichen-Fichtenbestand mit jeweils sehr gering ausgeprägter Kraut- und Strauchschicht zusammen. Es ist jedoch durch unterschiedliche Baumartenzusammensetzungen und Bestandesalter und dem damit einhergehenden Randlinieneffekt zwischen den Beständen stark strukturiert. Es weist wahrscheinlich trotz geringem Unterwuchs ein hohes Angebot an Beutetieren auf.

In Fichtenmonokulturen jagen die Sendertiere durchschnittlich 13 % der Gesamtjagddauer. Sechs der acht Sendertiere nutzen mit Sicherheit Fichtenmonokulturen. Zwei weitere besuchen Laubwälder, in denen sich kleine Fichtenbestände befinden. M1 nutzt mit 45 % seiner Gesamtjagddauer eine Fichtenmonokultur am intensivsten. Auch SIEMERS et al. (1999), HEINZE (1998) TRAPPMANN & CLEMEN (2000/2001) und JANTSCHKE (schriftl. Mitt. 2002) weisen Fransenfledermäuse in Fichtenmonokulturen jagend nach. SMITH (2000) zeigt im Gegensatz dazu, dass Koniferen-Plantagen signifikant gemieden werden. Aufgrund zahlreicher Flugpausen in Fichtenwäldern vermuten TRAPPMANN & CLEMEN (2000/2001), dass Fransenfledermäuse „zu Fuß“ im Geäst jagen und dort vornehmlich Arthropoden und Spinnen (TRAPPMANN 1996) absammeln. M1 hängt in einer Fichtenmonokultur für längere Zeit frei und unbewegt im unteren Kronenbereich an einem unbendeten Ast, läuft jedoch nicht über die Zweige, um Nahrung aufzunehmen. Nach BAUEROVA & CERVENÝ (1986), GEISLER & DIETZ (1999) und SIEMERS & SCHNITZLER (2000) ist z. B. das Erbeuten von Spinnen im Flug aus ihren Netzen oder von einem Spinnfaden vorstellbar. Radnetzspinnen (*Araneida*) haben nach OTTO (1994) in Fichtenforsten eine besondere ökologische Bedeutung. Nach KREUELS (schriftl. Mitt. 2002) haben Fichtenmonokulturen den Vorteil, dass sie günstige Strukturen bieten, in denen die weiblichen Radnetzspinnen ihre Netze bauen können. Kotuntersuchungen zeigen, dass neben Dipteren Spinnen im Beutartenspektrum der Fransenfledermaus eine dominante Rolle spielen (BECK 1991, TAAKE 1992, GEISLER & DIETZ 1999). Im Gegensatz dazu haben Nachtschmetterlinge und Dipteren den größten Anteil im Beutespektrum der Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteini*) (WOLZ 1992) und auch des Braunen Langohrs (*Plecotus auritus*) (MESCHÉDE & HELLER 2000), die ansonsten ähnliche Jagdgebiete nutzen.

Nach SIEMERS (2000) sind Fransenfledermäuse im Gegensatz zu anderen *Myotis*-Arten, die ähnliche Jagdhabitats nutzen, (*Myotis emarginatus*, *Myotis brandtii*, *Myotis mystacinus*) in der Lage am dichtesten an der Vegetation im Flug noch Beutetiere erfolgreich zu orten. Wahrscheinlich können Fransenfledermäuse dadurch auch unbewegliche und geräuschlose Beute, wie Spinnen wahrnehmen. Die Bechsteinfledermaus wendet eine andere Jagdstrategie an. Nach VON STADEN (1995) sind für sie passive akustische Reize, die von der Beute ausgehen, zur Detektion und Lokalisation der Beute von entscheidender Bedeutung. Diese Strategie erklärt vermutlich auch die größeren Ohren der Bechsteinfledermaus, wie auch des Braunen Langohrs (vgl. TAAKE 1992). Auch das Braune Langohr nutzt die passiv akustische Beutedetektion (BREZGER 1996). Weiterhin landen Bechsteinfledermäuse auf der Vegetation und suchen unter ihren Flügeln, wahrscheinlich taktilen Reizen folgend, nach Beute (VON STADEN 1995).

Aufgrund der oben genannten Unterschiede zu anderen *Myotis*-Arten und dem Braunen Langohr, lässt sich jedoch eher vermuten, dass sich nur die Fransenfledermaus Fichtenmonokulturen als zusätzliche Nahrungsquelle erschließen kann, um dort vor allem nach Radnetzspinnen zu jagen. Die Frage, warum Fransenfledermäuse dann nicht überwiegend in Fichtenforsten jagen, kann wahrscheinlich durch das Fehlen anderer Beutearthropoden in Fichtenforsten beantwortet werden. In strukturreichen Laub-, Misch- und Kiefernwäldern sind neben Spinnen zahlreiche andere Arthropodengruppen, vor allem Dipteren zu erwarten. Zusammen werden sie dem gesamten Beuteartenspektrum der Fransenfledermaus sicherlich eher gerecht. Eine zu erwartende geringe Radnetzspinnendichte in Fichtenmonokulturen könnte jedoch durch den hohen Nährstoffgehalt in Form von in den Eischnüren eingelagerten Fetten und Proteinen der netzbauenden Spinnenweibchen ausgeglichen werden (KREUELS schriftl. Mitt. 2002). Aus diesem Grund scheinen Fichtenmonokulturen für Fransenfledermäuse zusätzlich attraktiv für den Beuteerwerb sein.

TRAPPMANN & CLEMEN (2000/2001) nehmen an, dass die Jagd in Fichtenmonokulturen eine Jagdstrategie aufgrund interspezifischer Konkurrenz zu Arten ist, die ähnliche Habitatstrukturen in Wäldern nutzen wie Bechsteinfledermaus, Braunes Langohr und Kleine Bartfledermaus. Denkbar wäre auch eine intraspezifische Konkurrenz. Zum Beispiel jagen sowohl M1, als auch von Trappmann telemetrierte männliche Tiere im Gegensatz zu Weibchen mehr in Fichtenmonokulturen. Jedoch scheint die Einordnung von Fichtenmonokulturen als nur vorübergehend genutzte „Zusatz-Nahrungsquelle“ für Fransenfledermäuse eher zuzutreffen.

Alle Fransenfledermäuse, deren Quartiere sich in Gebäuden befinden, jagen im Gegensatz zu den „Wald-Sendertieren“ auch in Viehställen. Drei der BST nutzen auch Hofgelände als Jagdgebiete. Mit 20 % der Gesamtjagddauer aller BST spielen Viehställe als Jagdhabitats für sie anscheinend eine nicht zu

BST spielen Viehställe als Jagdhabitats für sie anscheinend eine nicht zu vernachlässigende Rolle. Auch TRAPPMANN & CLEMEN (2000/2001), FIEDLER et al (2004) und SIMON et al. (2004) beobachten Fransenfledermaus-Weibchen mit Gebäudequartieren bei der Jagd in Viehställen. SIMON (schriftl. Mitt. 2001) beweist mit Hilfe von Videoaufnahmen, dass die Tiere dort Fliegen von den Wänden und der Decke aufnehmen. Jedoch werden diese in vorliegender Untersuchung nicht während der gesamten Nacht als Nahrungsquelle genutzt. Daher wird angenommen, dass eine alleinige Ernährung von Beutetieren aus Ställen nicht ausreicht, obwohl die Jagd im Viehstall, vor allem in direkter Quartiernähe, zunächst energetisch günstiger erscheint (vgl. TRAPPMANN 1996). W4, das ein Jungtier säugt, jagt mit 72 % der Gesamtjagddauer sehr viel innerhalb des Stallgebäudes, im Gegensatz zu W8 aus derselben Wochenstube, das bereits ein Jungtier aufgezogen hat. Daher ist anzunehmen, dass Fransenfledermäuse, die ein Jungtier zu versorgen haben, mehr im Stall jagen, um mit geringem Energieaufwand viel Nahrung aufnehmen zu können. Ein weiterer Grund besteht in der Möglichkeit, sehr schnell zum Jungtier zurückkehren zu können. Die These kann dadurch untermauert werden, dass während der Untersuchungszeit von W4 im Gegensatz zur Untersuchungszeit von W8, sehr viele Artgenossen gemeinsam im Stall jagen. Auch die BST W5 und W7, die bereits ein Jungtier aufgezogen haben, jagen weniger im Viehstall. Vielleicht wird aber auch das Angebot an Fliegen mit einem kleineren Viehbesatz geringer. Während der Untersuchungszeit von W8 wird nur noch wenig Vieh im Stall gehalten. TRAPPMANN & CLEMEN (2000/2001) vermuten weiterhin, dass eine Überhitzung des Körpers in den sehr warmen Stallgebäuden die Fransenfledermäuse dazu veranlassen, das Stalljagdgebiet zwischendurch zu verlassen.

Auffällig ist, dass kein WST bei der Jagd in Viehställen nachgewiesen wird. Die von TRAPPMANN (1996), HEINZE (1998), SIEMERS et al. (1999) und KOCKERBECK (2002) telemetrierten Fransenfledermäuse mit Baum- und Nistkasten-Quartieren können ebenfalls nicht in Viehställen jagend angetroffen werden. Auch werden im Münsterland keine adulten Männchen in Viehställen mit Wochenstuben nachgewiesen (mit zwei Ausnahmen bei einem Quartier Ende Juli). Der Grund dafür ist möglicherweise, dass Fransenfledermäuse des „Gebäude-Habitatpräferenz-Typs“ lernen, Viehställe und andere Gebäude für die Jagd zu nutzen im Gegensatz zum „Wald-Habitatpräferenz-Typ“. Eventuell besteht auch eine intraspezifische Konkurrenz um das Jagdgebiet Viehstall zwischen dem „Gebäude-Habitatpräferenz-Typ“ und dem „Wald-Habitatpräferenz-Typ“ oder zumindest zwischen Mitgliedern verschiedener Kolonien. Wahrscheinlich ist, dass männliche Fransenfledermäuse, zumindest zur Wochenstubenzeit, von dort „vertrieben“ werden.

In Jagdhabitats außerhalb des geschlossenen Waldbestandes werden die Sendertiere entlang von Hecken und an Baumgruppen angetroffen. SWIFT (1997), HEINZE (1998), SMITH (2000), TRAPPMANN & CLEMEN (2000/2001),

FIEDLER et al. (2004) und SIMON et al. (2004) beschreiben ebenfalls Jagdflüge im Offenland entlang von Hecken, Alleen und durch Gehölze begleitete Bachläufe, innerhalb von isolierten Baumgruppen, zwischen Streuobstbäumen sowie in Parks, Gärten und Friedhöfen. Nach BLAB (1993) kommen in Hecken, Baumgruppen und Feldgehölzen vor allem Waldtierarten, darunter überwiegend Insekten vor. Insbesondere Hecken bieten Radnetzspinnen gute Strukturen für den Netzbau (BLAB 1993). In diesem Zusammenhang wird auch von SIEMERS et al. (1999) eine große Bedeutung von Offenlandbiotopen mit strukturierenden Baumbeständen und Hecken als Jagdhabitate für Fransenfledermäuse hervorgehoben. Jagdflüge über freien Wiesen- und Ackerflächen ohne Baumbestand werden ebenfalls beobachtet (ARLETTAZ 1996, HEINZE 1998, TRAPPMANN & CLEMEN 2000/2001). SMITH (2000) gibt an, dass Ackerflächen signifikant gemieden werden. Jagd über Ackerland ist demnach als Ausnahme zu bewerten. Linienhaften Vegetationsstrukturen im Offenland kommt weiterhin eine große Bedeutung als Flugrouten zwischen Jagdgebieten zu (LIMPENS & KAPTEYN 1991), wobei nach WALSH & HARRIS (1996) dabei die Vegetationsbedeckung und das Insektenangebot dieser Strukturen einen Einfluss auf die Nutzung haben.

Kurze Flüge über Gewässern innerhalb des Waldes können mit Sicherheit nur von W1 nachgewiesen werden. Die Telemetrie-Ergebnisse lassen ihre Bedeutung für Fransenfledermäuse zunächst sehr gering erscheinen. Die Nutzung von kleinen Wasserflächen innerhalb des Waldbestandes ist ohne Sichtkontakt jedoch nur schwer nachzuweisen. Auch im JG 2 von W5, in dem sich zahlreiche Kleingewässer befinden, kann nicht mit Sicherheit die Jagd über den Wasserflächen festgestellt werden. Aus diesem Grund wird es als „Wald-Jagdgebiet“ eingeordnet. Fransenfledermäuse werden z. T. häufig an Kleingewässern und über wasserführenden Gräben innerhalb von Wäldern durch Netzfänge nachgewiesen (TAAKE 1992, ZAHN & MAIER 1997, MEIER et al. 2000). Auch die Sendertiere W1 und W2 werden über einem Graben und einem Waldtümpel gefangen. AHLÉN (1990), DE JONG (1995) und SWIFT (1997) berichten von mit Bat-Detektoren kartierten Fransenfledermäusen über Bächen und Teichen. HEINZE (1998) beschreibt eine häufige Nutzung von Jagdgebieten zumindest in Gewässernähe. SCHÖBER & GRIMMBERGER (1998) geben das Vorkommen von Fransenfledermäusen in Wäldern und Parks mit Gewässern und Feuchtgebieten an. Da anscheinend noch während keiner Telemetrie-Untersuchung längere Jagdaufenthalte über Wasserflächen festgestellt werden konnten, wird ihre direkte Nutzung, wie es von Wasserfledermäusen (*Myotis daubentonii*) bekannt ist, als Jagdhabitate ausgeschlossen. Wahrscheinlich nutzen Fransenfledermäuse jedoch Bäche und Gräben als Leitlinien zwischen ihren Jagdgebieten (vgl. LIMPENS & KAPTEYN 1991) sowie Teiche und Tümpel zum Trinken. SMITH (2000) und Fiedler et al. (2004) zeigen, dass Fransenfledermäuse in Wales und England sowie im Naturraum Hegau Bäche mit viel Begleitgehölzen bevorzugt für die Jagd nutzen.

Die maximalen Aktionsradien der Sendertiere haben Radienwerte zwischen 360 m und 3300 m, überwiegend unter 1500 m. Die von TRAPPMANN & CLEMEN (2000/2001) ermittelten Werte liegen zwischen 350 m und 1500 m. SMITH (2000) stellt Entfernungen zwischen Quartieren und Jagdgebieten von in der Regel 2000 m bis 3000 m fest. Lediglich W7 hat einen größeren Aktionsradius mit einem 3300 m-Radius. Dieser ist mit den maximalen Werten von HEINZE (1998), SIEMERS et al. (1999), TRAPPMANN (2000b) und FIEDLER et al. (2004) vergleichbar.

HEINZE (1998) vermutet, dass die Aktionsradien während der Jungenaufzucht geringer ausfallen, da die Muttertiere dann öfter in das Quartier zu ihren Jungtieren zurückfliegen (vgl. LAUFENS 1973). Diese Annahme kann durch die Aktionsradien mit den geringsten Radienwerten zwischen 360 m und 1275 m der säugenden Weibchen W2, W3 und W4 weitgehend unterstützt werden. Auch TRAPPMANN (1996) und GROSCHE et al. (2001) ermitteln für während der Jungenaufzucht telemetrierte Weibchen mit 1000 m-Radius eher kleinere Aktionsradien. Ein mehrmaliges Telemetrieren desselben Weibchens vor, nach und während der Phase der Jungenaufzucht müssten jedoch diese Annahme noch bestätigen. SMITH (2000) und FIEDLER ET AL (2004) können hingegen keine signifikanten Größenunterschiede der Aktionsräume und der Entfernungen zwischen Jagdgebieten und Quartieren von Fransenfledermäusen unterschiedlicher Fortpflanzungsstadien feststellen.

Der große Aktionsradius mit einem 2200 m-Radius von W1 ca. einen Monat nach Verlassen des Winterquartiers und noch ca. eineinhalb Monate vor Beginn der Geburten (vgl. SCHOBBER & GRIMMBERGER 1998) lässt verschiedene Vermutungen zu. Eine mögliche Erklärung wäre das zu diesem Zeitpunkt noch geringe Insektenangebot in den Jagdgebieten, so dass es das Sendertier durch eine höhere Mobilität ausgleichen muss. Eventuell spielen in dem Zusammenhang auch die z. T. noch niedrigen Temperaturen eine Rolle. Erst als sie ansteigen, verweilt W1 in der letzten Telemetriennacht fast ausschließlich in einem Jagdgebiet. Im Frühjahr befindet sich W1 vielleicht noch in der Erkundungsphase geeigneter Nahrungsquellen für die energieaufwendige Jungenaufzucht. FIEDLER et al. (2004) telemetrieren zum Ende der Saison ein Tier, das sich offenbar nicht mehr in einem eng begrenzten Jagdgebiet aufhielt, sondern ständig neue Gebiete anflug.

Der im Gegensatz zu den anderen Sendertieren größte Aktionsradius eines Radiuswertes von 3300 m von W7 Anfang August kann durch den sehr geringen Waldanteil in seinem Aktionsradius erklärt werden. Da W7 Jagdhabitate im Wald bevorzugt, ist davon auszugehen, dass es erst sehr weite Strecken zurücklegen muss, um ein geeignetes Waldjagdgebiet zu erreichen. Es ist zu diskutieren, dass die Größe der Aktionsradien mit der Jahreszeit, eventuell dem Fortpflanzungsstatus sowie dem Angebot an geeigneten Jagdgebieten variiert. Weiterhin könnten Aktionsradien vom quantitativen und qualitativen Angebot an Quartieren abhängig sein. Denkbar wäre auch

eine Beeinflussung durch intra- und interspezifische Konkurrenz in Bezug auf Quartier- und Jagdgebietswahl.

HEINZE (1998) weist darauf hin, dass das Aufsuchen entfernterer Jagdgebiete den Vorteil bietet, das weitere Umfeld des Sommerhabitats besser kennen zu lernen. Es erhöhe die Flexibilität der Tiere, auf Änderungen des Nahrungs- und Quartierangebots zu reagieren. Dies deckt sich mit der Annahme, dass W1 im Frühjahr Erkundungsflüge auch in entferntere Jagdgebiete unternimmt. Auch W2 und W8 statten weiter entfernten Jagdgebieten kurze Besuche ab, die somit ebenfalls als Erkundungsflüge gewertet werden könnten. In dem Zusammenhang stehen vermutlich auch die von W5 und W7 durchgeführten Jagdbesuche von Bauernhöfen als mögliche Ausweichquartiere.

Die WST W1, W2 und W3 wählen ihre Quartiere sowohl in Baumspalten, als auch in Spechthöhlen am Waldrand und im Waldesinneren in Buchen und Eichen. Das während der Telemetrie ermittelte Quartier von W2 wird zusätzlich von einer Wasserfledermaus-Wochenstube bewohnt. Weil das Sendertier dieses Quartier nach ein paar Nächten verlässt, kann angenommen werden, dass die Wasserfledermäuse die Fransenfledermäuse schließlich verdrängt haben. Es ist jedoch wahrscheinlich, dass die beiden Arten vorübergehend zeitgleich das Quartier bewohnen.

Die überwiegende Anzahl der Baumquartiere der Sendertiere befindet sich in über hundertjährigen Laubbaumbeständen. Nach NOEKE (1990) steigt in Buchen- und Buchen-Eichenwäldern die Höhlendichte mit dem Alter des Bestandes. Ein sprunghafter Anstieg von Baumhöhlen mit einem Schwellenwert ab einem Bestandesalter von ca. 140 Jahren ist zu verzeichnen (NOEKE 1990). Im Telemetriegebiet von W2 und W3 bezogene Baumhöhlen befinden sich in zwischen 130- und 143jährigen Beständen, welche in etwa dem von NOEKE (1990) beschriebenen Schwellenwert entsprechen. Meier et al. (2000) treffen eine telemetrierte Fransenfledermaus ebenfalls in Baumhöhlen innerhalb eines im Bereich des beschriebenen Schwellenwerts liegenden Bestandes an.

Die BST dieser Untersuchung nutzen ausschließlich Quartiere auf bewirtschafteten Bauernhöfen. Dort beziehen sie Hohlräume in Dachbalkenkonstruktionen (Zapfenlöcher) von Rinderställen und deren Dachböden. Weitere Gebäudequartiere von Fransenfledermäusen in Westfalen und Hessen entsprechen diesem Typus (TRAPPMANN & CLEMEN 2000/2001, SIMON et al. 2004). Nach TRAPPMANN (1996) und SIMON et al (2004) bietet die Aufzucht der Jungtiere in Viehställen gegenüber anderen Gebäudequartieren einen großen Vorteil. Wenn dort durchgängig Vieh untergebracht wird, herrschen gleichbleibend hohe Temperaturen, die das ungestörte Wachstum der Jungen begünstigt. TRAPPMANN (1996) beobachtet, dass Jungtiere in einem Viehstall deutlich weiter entwickelt sind, als die eines Gebäudequartieres ohne Rindviehhaltung. In den Stallgebäuden, in denen sich die Wochenstuben der

Sendertiere befinden, wird das Vieh nicht durchgängig gehalten. Vielmehr bietet wohl die ergiebige Nahrungsquelle in Form von Fliegen in unmittelbarer Nähe zum Quartier den Vorteil, in kürzester Zeit viel Nahrung aufnehmen zu können. Nach TRAPPMANN (1996) ist zu vermuten, dass Baumquartiere den ursprünglichen Quartiertyp darstellen. Nach HEINZE (1998) liegt es nahe, die Gebäude bewohnenden Kolonien bei rückläufigem Angebot an Baumquartieren durch Abholzung und naturferne Waldbewirtschaftung als Kulturfolger einzustufen. Wie schon erwähnt, liegt eine Einteilung der Fransenfledermaus-Population aufgrund ihrer Quartierwahl in verschiedene „Habitatpräferenz-Typen“ nahe. Jungtiere bevorzugen somit möglicherweise einen Quartiertyp in Abhängigkeit von der Beschaffenheit ihrer Geburts- und Aufzuchtstätte (TRAPPMANN 1996, HEINZE 1998). Hinweise darauf gibt M1, das im Vorjahr als Jungtier in einem Fledermauskasten beringt worden ist und ein Jahr später erneut in einem nahen Kastenquartier angetroffen wird. Wiederfänge von in einem Gebäudequartier im Münsterland markierten Fransenfledermaus-Weibchen belegen, dass sie es in Folgejahren erneut aufsuchen, um dort ihrerseits ein Jungtier aufzuziehen.

## Schlussbetrachtung

Die Jagdhabitatwahl der Fransenfledermaus zeigt, dass artspezifische Ansprüche an die Landschaft vorliegen. Eine große Rolle spielt dabei auch die Fähigkeit, sich als Kulturfolger weitestgehend an die Veränderung der Landschaft durch den Menschen anpassen zu können. Die daraus hervorgehende Ausbildung von unterschiedlichen „Habitatpräferenz-Typen“ bei der Fransenfledermaus muss durch intensive Untersuchungen weiter untermauert werden. Denn dieser über Jahrhunderte lang erfolgten langsamen Anpassung sind ihre Grenzen gesetzt, wenn die heutige Kulturlandschaft immer schneller monotonisiert und intensiv genutzt wird und somit Jagdgebiete, Quartiere und Flugrouten entwertet werden.

Aus Sicht des allgemeinen Fledermausschutzes und auch zum Schutz der Fransenfledermaus wird zumindest die Erhaltung des Istzustandes der Landschaft, deren Bestandteile und ihrer Struktur gefordert. Dabei ist eine Waldbewirtschaftung, die Strukturreichtum fördert, wie z. B. die „naturgemäße Waldwirtschaft“, (SCHERZINGER 1996) für die Fransenfledermaus als positiv zu bewerten. Durch diese werden baumhöhlen- und auch struktureiche Waldbestände erhalten und deren Neuentstehung gefördert.

Die Erhaltung und Förderung von Vegetationsstrukturen im Offenland, wie Hecken, Alleen, Feld- und bachbegleitende Gehölze, Streuobstwiesen und Einzelbäume kommt gleichzeitig zahlreichen anderen Tiergruppen zugute (BLAB 1993). Für die Lebensraumerhaltung und -verbesserung spielt sicherlich auch die ökologische Landwirtschaft eine große Rolle. Besonders der Schutz und Erhalt von Gebäudequartieren stellt in Zukunft ein größeres

Problem dar. Zum Beispiel haben neue Viehställe einen modernen Baustil, in denen typische Hohlräume in Dachbalkenkonstruktionen fehlen. Ältere Ställe, die Quartiere für Fledermäuse beherbergen, werden abgerissen oder anderweitig genutzt. Eine Möglichkeit, wenigstens vorhandene Quartiere zu erhalten und eventuell neue künstliche zu schaffen, stellt eine gezielte und sensible Öffentlichkeitsarbeit unter den Landwirten, insbesondere denen mit Rindviehhaltung dar.

## Danksagung

Für die Betreuung dieser Arbeit bedanken wir uns herzlich bei Prof. Dr. Mattes vom Institut für Landschaftsökologie der Westfälischen Wilhelms-Universität. Außerdem danken wir allen Freunden, Bekannten und Kommilitonen, insbesondere der AG Fledertierschutz des NABU Münster, für die tatkräftige Hilfe während der Feld- und Heimarbeit. Wir bedanken uns für die Förderung durch das Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen.

## Literatur

- AHLÉN, I. (1990): Identification of Bats in Flight. Swedish Society for Conservation of Nature & the Swedish Youth Association for Environmental Studies and Conservation.
- ARLETTAZ, R. (1996): Foraging behaviour of the gleaning bat *Myotis nattereri* (*Chiroptera Vespertilionidae*) in the Swiss Alps. *Mammalia* **60** (2):181 – 186.
- BAUEROVA, Z., & J. CERVENY (1986): Towards an understanding of the tropic Ecology of *Myotis nattereri*. *Folia Zoologica* **35** (1): 55 – 61.
- BECK, A. (1991): Nahrungsuntersuchungen bei der Fransenfledermaus, *Myotis nattereri* (Kuhl 1818). *Myotis* **29**: 67 – 70.
- BLAB, J. (1993): Grundlagen des Biotopschutzes für Tiere. In: Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, Heft **24**. Hrsg.: Bundesforschungsanstalt für Naturschutz und Landschaftsökologie, Kilda-Verlag, Bonn-Bad Godesberg.
- BREZGER, N.N. (1996): Das Echoortungsverhalten des Braunen Langohrs (*Plecotus auritus*, Linnaeus 1798). Zulassungsarbeit an der Eberhard Karls-Universität Tübingen.
- DE JONG, J. (1995): Habitat use and species richness of bats in a patchy landscape. *Acta Theriologica* **40**: 237-248.
- DENSE, C. & U. RAHMEL (2002): Untersuchung zur Habitatnutzung der Großen Bartfledermaus (*Myotis brandtii*) im nordwestlichen Niedersachsen. *Schriftenr. Landschaftspflege Naturschutz* **71**: 51 – 68.
- FIEDLER, W., A. ILLI, H. ALDER (2004): Raumnutzung, Aktivität und Jagdhabitatwahl von Fransenfledermäusen (*Myotis nattereri*) im Hegau (Südwestdeutschland) und angrenzendem Schweizer Gebiet. *Nyctalus (N.F.)* **9** (3) : 215 - 235.
- GEISLER, H., DIETZ, M. (1999): Zur Nahrungsökologie einer Wochenstubenkolonie der Fransenfledermaus (*Myotis nattereri* Kuhl 1818) in Mittelhessen. *Nyctalus (N.F.)* **7** (1): 87 – 101.

- GLEICH, A. (2002): Großräumige Analysen mittels GIS zum Vorkommen von Wald und Fledermäusen in Bayern. Schriftenr. Landschaftspflege Naturschutz **71**: 7 - 18.
- GREGOR, F., & Z. BAUEROVA (1987): The role of Diptera in the diet of Natterer's Bat, *Myotis nattereri*. Folia Zoologica **36** (1): 13 - 19.
- GROSCHKE, L., S. ENNING & C. TRAPPMANN (2001): Untersuchungen zum Vorkommen von Fledermäusen in der Hohen Ward. In: Jahresbericht 2000 der Biol. Stat. „NABU-Naturschutzstation Münsterland“: 113 - 128.
- GÜTTINGER, R. (1997): Jagdhabitats des Großen Mausohrs (*Myotis myotis*) in der modernen Kulturlandschaft. In: BUWAL-Reihe Umwelt Nr. **288**. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, 140 S.
- HEINZE S. (1998): Untersuchungen zur Habitatnutzung der Fransenfledermaus (*Myotis nattereri* Kuhl 1818) im Land Brandenburg. Diplomarbeit an der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät 1, Institut für Biologie der Humboldt-Universität zu Berlin.
- KOCKERBECK, J. (2002): Telemetrische Untersuchungen zum Verhalten der Fransenfledermaus *Myotis nattereri* (Kuhl 1917) in der Westfälischen Bucht. Diplomarbeit am Institut für Neuro- und Verhaltensbiologie der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster.
- LAUFENS, G. (1973): Beiträge zur Biologie der Fransenfledermäuse (*Myotis nattereri* Kuhl 1818). Zeitschrift für Säugetierkunde **38**: 1 - 14.
- LIMPENS, H. J. G. A. & K. KAPTEYN (1991): Bats, their behaviour and linear landscape elements. *Myotis* **29**: 39 - 48.
- MEIER, F., G. GERDING & C. TRAPPMANN (2000): Untersuchungen zum Vorkommen von Fledermäusen in der Davert. In: Jahresbericht 1999 der Biol. Stat. „NABU-Naturschutzstation Münsterland“: 125 - 136.
- MESCHÉDE, A. & K.-G. HELLER (2000): Ökologie und Schutz von Fledermäusen in Wäldern. In: Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz Heft 66. Bundesamt für Naturschutz Bonn Bad Godesberg.
- NOEKE, G. (1990): Abhängigkeit der Dichte natürlicher Baumhöhlen von Bestandesalter und Tothholzangebot. In: NZ NRW Seminarberichte Heft 10. Hrsg.: Naturschutzzentrum NRW bei der Landesanstalt für Ökologie, Landesentwicklung und Forstplanung NW (LÖLF): 51 - 53.
- NORBERG, U. M. & J. M. V RAYNER (1987): Ecological morphology and flight in bats (Mammalia, Chiroptera): wing adaptations, flight performance, foraging strategy and echolocation. Phil. Trans. R. Soc. London B: 335 - 427.
- OTTO, H.-J. (1994): Waldökologie. Ulmer, Stuttgart.
- PINNO S. & C. TRAPPMANN (2000): Untersuchungen zur Bedeutung kleiner Fledermaus-Winterquartiere in der Westfälischen Bucht. In: Jahresbericht 1999 der Biol. Stat. „NABU-Naturschutzstation Münsterland“: 137 - 148.
- SCHAEFER M. (1992): Ökologie, G. Fischer, Jena.
- SCHÄFER, S. (2001): Untersuchungen zur Aktivität von Fledermäusen in zwei Winterquartieren im Kreis Coesfeld. Diplomarbeit am Institut für Landschaftsökologie der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster.
- SCHERZINGER, W. (1996): Naturschutz im Wald: Qualitätsziele einer dynamischen Waldentwicklung, Ulmer, Stuttgart.
- SCHÖBER, W. & E. GRIMMBERGER (1998): Die Fledermäuse Europas, Kennen Bestimmen Schützen, 2. akt. und erw. Auflage, Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co., Stuttgart.
- SHIEL, C. B., C. M. McANEY, & J. S. FAIRLEY (1990): 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. Cond. (1991) **223**: 299 - 305.

- 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. In: Zeitschrift für Säugetierkunde **64**: 241 – 245.
- SIEMERS, B. M. (2000): Prey perception by echolocation in *Myotis* bats. Dissertation an der Fakultät für Biologie der Eberhard Karls-Universität Tübingen.
- 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. In: Behav. Ecol. Sociobiol. **47**: 400 – 412.
- SIMON, M., S. HÜTTENBÜGEL & J. SMIT-VIERGUTZ (2004): Ökologie und Schutz von Fledermäusen in Dörfern und Städten. In: Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz Heft 76. Bundesamt für Naturschutz Bonn Bad Godesberg.
- SMITH, P.G. (2000): Habitat preference, range use and roosting ecology of Natterer's bats (*Myotis nattereri*) in a grassland – woodland landscape. Doktorarbeit an der Universität Aberdeen. U.K.
- Swift, S. M. (1997): Roosting and foraging behaviour of Natterer's bats (*Myotis nattereri*) close to the northern border of their distribution. J. Zool., Lond. **242**: 375 – 384.
- TAAKE, K.-H. (1992): Strategien der Ressourcennutzung an Waldgewässern jagender Fledermäuse (Chiroptera: Vespertilionidae). *Myotis* **30**: 7 – 74.
- TRAPPMANN, C. (1996): Untersuchung 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. (1997): Aktivitätsmuster einheimischer Fledermäuse an einem bedeutenden Winterquartier in den Baumbergen. Abh. Westf. Mus. Naturkd. **59** (3): 51 – 62.
- TRAPPMANN C. (1998): Zur Überwinterungssituation von Fledermäusen in Münster. In: Jahresbericht 1998 der Biol. Stat. „NABU-Naturschutzstation Münsterland“, S. 91 - 97.
- TRAPPMANN, C. (2000a): Beringung der Fransenfledermaus (*Myotis nattereri*) in der Westfälischen Bucht. In: Jahresbericht 1999 der Biol. Stat. „NABU-Naturschutzstation Münsterland“: 149 – 163.
- TRAPPMANN, C. (2000b): Projekt Fledermausschutz. In: Jahresbericht 1999 der Biol. Stat. „NABU-Naturschutzstation Münsterland“: 109 – 123.
- TRAPPMANN, C. (2003): Projekt zur Verbesserung (Optimierung) des Schutzes einheimischer Fledermäuse im Kernbereich der Westfälischen Bucht. Unveröffentlichter Abschlussbericht, 82 S. mit Anhang.
- TRAPPMANN, C. & G. CLEMEN (2000/2001): Beobachtungen zur Nutzung des Jagdgebiets der Fransenfledermaus *Myotis nattereri* (Kuhl, 1817) mittels Telemetrie. *Acta Biol. Benrodis* **11**: 1 – 31.
- VON STADEN, D. (1995): Das Jagd- und Echoortungsverhalten der Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteini* Kuhl 1818). Diplomarbeit der Fakultät für Biologie an der Eberhard-Karls-Universität Tübingen.
- WALSH, A. L. & S. HARRIS (1996): Foraging habitat preferences of vespertilionid bats in Britain. In: *Journal of Applied Ecology* **33**: 508 – 518.
- WHITE, G. C. & R. A. GARROTT (1990): *Analysis of Wildlife Radio-Tracking Data*. Academic Press, London.
- WILKINSON, G. S. & W. J. BRADBURY (1988): Radiotelemetry: techniques and analysis. In: Kunz, T. H. (ed.): *Echological and behavioral methods for the study of bats*. Smithsonian Institution Press, Washington D. C., London: 105 - 124.

- WOLZ, I. (1992): Zur Ökologie der Bechsteinfledermaus *Myotis bechsteini* (Kuhl, 1818) (Mammalia: Chiroptera). Dissertation an den Naturwissenschaftlichen Fakultäten der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen.
- ZAHN, A., & S. MAIER (1997): Jagdaktivität von Fledermäusen an Bächen und Teichen. In: Zeitschrift für Säugetierkunde **62**: 1 – 11.

Anschrift der Autoren:

Frauke Meier  
Südstraße 18  
48153 Münster  
f.meier@buero-echolot.de

Dr. Carsten Trappmann  
Volkertweg 35  
48159 Münster

## Anhang:



Abb. 1: Fransenfledermäuse in einer Deckenspalte eines Viehstalls. (Foto F.Meier)



Abb. 2: Fransenfledermaus mit einem Sender, der in das Nackenfell geklebt wurde. Der Sender wurde mit Reflexfolie beklebt. (Foto F. Meier)



Abb. 3 Ttypischer Quartierbaum einer Fransenfledermaus-Wochenstube im Münsterland. (Foto: F. Meier)



Abb. 4: Typisches Quartier einer Fransenfledermaus-Wochenstubenkolonie in einem Zapfloch einer Dachbalkenkonstruktion. Die Nutzung durch die Fledermäuse ist an den Körperfettspuren gut zu erkennen. (Foto: F. Meier)



Abb. 5: Blick auf eine typische münsterländer Bauerschaft, in der sich ein Wochenstubenquartier der Fransenfledermaus befindet. (Foto F. Meier)



Abb. 6: Jagdgebiete von Fransenfledermaus im Kiefernforst. In Kiefernforsten jagen W1 und M1. (Foto: F. Meier)



Abb. 7: Bevorzugte Jagdgebiete von Fransenfledermäusen im Münsterland befinden sich in stark strukturierten Laubwäldern mit dichtem Unterwuchs. (Foto: F. Meier)



Abb. 8: Blick auf einen typischen stark strukturierten Münsterländer Bauernwald, in dem Fransenfledermäuse jagen, die in Viehställen ihr Quartier beziehen. (Foto F. Meier)



Abb. 9: Blick in einen Viehstall, in dem nachts Fransenfledermäuse nach Insekten jagen. (Foto: F. Meier)



