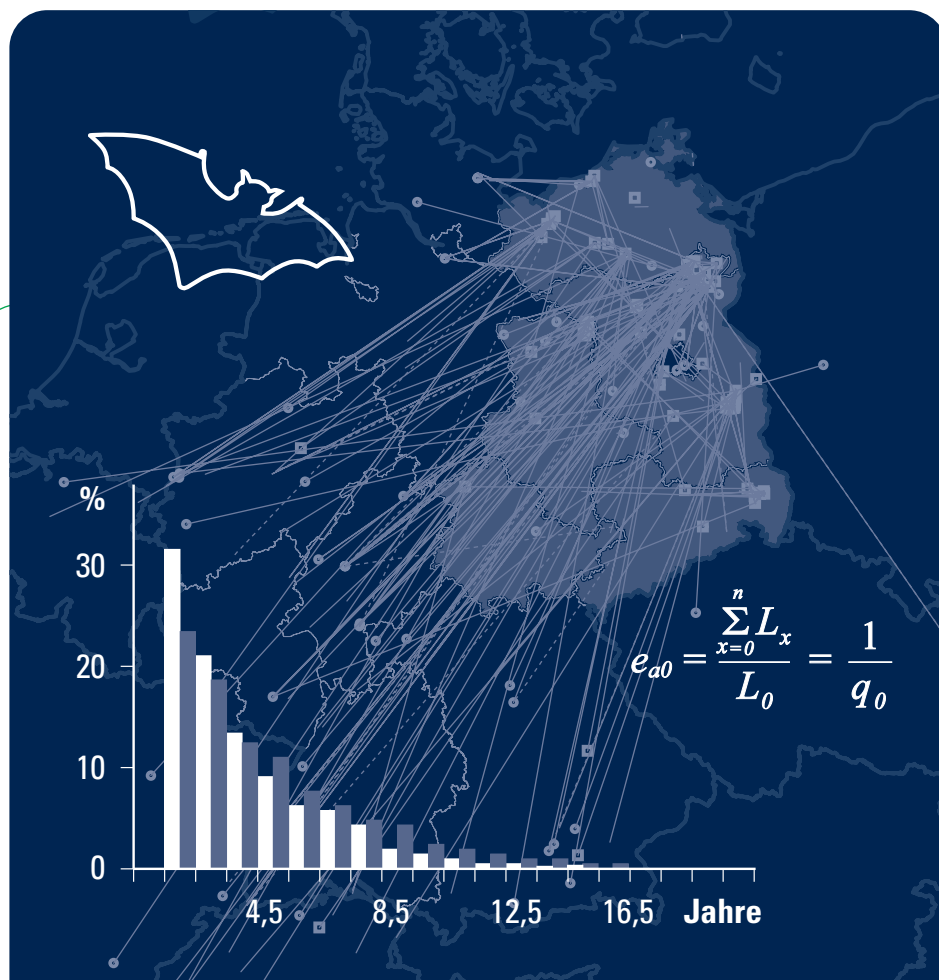




Das Lebensministerium



40 Jahre Fledermaus- markierungszentrale Dresden – methodische Hinweise und Ergebnisübersicht

Materialien zu Naturschutz und Landschaftspflege

Freistaat  Sachsen

Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie

Impressum

Materialien zu Naturschutz und Landschaftspflege

40 Jahre Fledermausmarkierungszentrale Dresden –
methodische Hinweise und Ergebnisübersicht

Herausgeber:

Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie
Zur Wetterwarte 11, D-01109 Dresden
E-Mail: Abteilung4@lfug.smul.sachsen.de
(kein Zugang für elektronisch signierte sowie für
verschlüsselte elektronische Dokumente)

Autoren:

Rolf Steffens, Ulrich Zöphel, Dagmar Brockmann
Abteilung Natur, Landschaft, Boden

Redaktionsschluß:

Dezember 2004

Gestaltung, Satz, Repro:

c-macs publishingservice
Tannenstraße 2, D-01099 Dresden
E-Mail: postbox@c-macs.de

Druck und Versand:

saxoprint GmbH Digital- und Offsetdruckerei
Enderstraße 94, D-01277 Dresden
Fax: 0351 2044-366 (Versand)
E-Mail: versand@saxoprint.de
(kein Zugang für elektronisch signierte sowie für
verschlüsselte elektronische Dokumente)

Auflage: 1.000

Bezugsbedingungen:

Diese Veröffentlichung kann von der saxoprint GmbH
gegen 7,50 EURO bezogen werden.

Hinweis:

Diese Veröffentlichung wird im Rahmen der Öffentlich-
keitsarbeit des Sächsischen Landesamtes für Umwelt und
Geologie (LfUG) herausgegeben. Sie darf weder von Parteien
noch von Wahlhelfern im Wahlkampf zum Zwecke der
Wahlwerbung verwendet werden. Auch ohne zeitlichen
Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Druckschrift
nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme
des Landesamtes zugunsten einzelner Gruppen verstanden
werden kann. Den Parteien ist es gestattet, die Druckschrift
zur Unterrichtung ihrer Mitglieder zu verwenden.

Copyright:

Diese Veröffentlichung ist urheberrechtlich geschützt.
Alle Rechte, auch die des Nachdrucks von Auszügen und der
fotomechanischen Wiedergabe, sind dem Herausgeber
vorbehalten.

Gedruckt auf 100 % Recyclingpapier

Dezember 2004

Artikelnummer: L V-2/29

ISBN: 3-00-016143-0

Das Sächsische Landesamt für Umwelt und Geologie
ist im Internet (www.umwelt.sachsen.de/lfug).

**Materialien zu Naturschutz
und Landschaftspflege**

**40 Jahre Fledermaus-
markierungszentrale Dresden –
methodische Hinweise
und Ergebnisübersicht**

Rolf Steffens, Ulrich Zöphel & Dagmar Brockmann

Herausgeber:
Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	7
Einführung	8
1 Markierungsmethode und Kennzeichen	9
2 Entwicklung der Fledermausmarkierung in Ostdeutschland	11
2.1 Anfänge bis 1950er Jahre	11
2.2 Zeitraum von 1960 bis Anfang der 1990er Jahre	11
2.3 1990er Jahre	15
3 Ergebnisübersicht	17
3.1 Markierungs- und Wiederfundstatistik	17
3.2 Ortswechsel und Ortstreue markierter Fledermäuse	23
3.2.1 Einführung und Ergebnisübersicht	23
3.2.2 Notwendigkeit und Möglichkeiten einer weiteren Ergebnisdifferenzierung	27
3.2.2.1 Datengrundlage	27
3.2.2.2 Art des Ortswechsels	27
3.2.2.3 Möglichkeiten der weiteren Ergebnisdifferenzierung	27
3.2.2.4 Einige generelle Wertungen der nach Saisonwanderung und Quartierwechsel differenzierten Wiederfundergebnisse	29
3.2.2.4.1 Saisonwanderung zwischen Sommer- und Winterquartier	29
3.2.2.4.2 Wechsel von Sommerquartieren sowie Winterquartieren	31
3.2.2.5 Ansiedlungsverhalten und Saisonwanderung von juv. markierten Tieren im Vergleich zu ad.	32
3.2.3 Wanderungen und Quartierwechsel der einzelnen Arten	36
3.2.3.1 Arten mit gerichteter Wanderung über längere Distanz (in klimatisch günstigere Regionen) und keinen bzw. wenigen nichtwandernden Tieren	36
3.2.3.2 Arten mit mehr oder weniger großem Aktionsraum, ohne gerichtete Wanderung und mit geringem bis mittlerem Anteil nichtwandernder Tiere	43
3.2.3.3 Arten mit relativ kleinem Aktionsraum, ohne gerichtete Wanderung und mit hohem Anteil nichtwandernder Tiere	55
3.2.4 Zusammenfassung und Schlußfolgerungen zu Ortstreue und Ortswechsel markierter Fledermäuse	60
3.3 Wiederfundergebnisse als Beitrag zur Ermittlung von artspezifischen Überlebensraten und Altersstrukturen	61
3.3.1 Einführung	61
3.3.2 Ermittlung artspezifischer Überlebensraten für Fledermausarten	62
3.3.2.1 Methodische Grundlagen	62
3.3.2.2 Anmerkungen zu einigen publizierten Untersuchungsergebnissen im Bereich der FMZ Dresden	65
3.3.3 Ermittlung artspezifischer realer Altersverteilungen in Fledermauspopulationen bzw. -quartiergemeinschaften im Bereich der FMZ Dresden	68
3.3.4 Wachstumsrate von Fledermauspopulationen bzw. -quartiergesellschaften	70
3.3.5 Datenaufbereitung, -prüfung und -differenzierung zur Ermittlung von Überlebensraten für einheimische Fledermausarten	70
3.3.5.1 Vorbemerkungen	70
3.3.5.2 Bezugszeiträume	70
3.3.5.3 Zeitintervalle und Quartierbezüge	72
3.3.5.4 Lebendwiederfunde, Totwiederfunde, Letztwiederfunde	73

3.3.5.5	Markierungsalter und Geschlecht markierter Tiere	76
3.3.5.6	Ansiedlungsverhalten	77
3.3.5.7	Ortstreue und Quartierwechselbeziehungen	77
3.3.6	Ergebnisübersicht	79
3.3.7	Artspezifische Einzelergebnisse	83
3.3.7.1	Großes Mausohr (<i>Myotis myotis</i>)	83
3.3.7.1.1	Datenlage	83
3.3.7.1.2	Sterbetafeln und Überlebenskurven	83
3.3.7.1.3	Trends von Populationsparametern und Populationen	87
3.3.7.1.4	Ursachen der festgestellten Trends	90
3.3.7.1.5	Schlußfolgerungen für Fledermausmarkierung und -bestandskontrolle	91
3.3.7.2	Wasserfledermaus (<i>Myotis daubentonii</i>)	91
3.3.7.2.1	Datenlage	91
3.3.7.2.2	Überlebenskurven	91
3.3.7.2.3	Trends von Populationsparametern und Populationen	91
3.3.7.2.4	Ursachen der festgestellten Trends	93
3.3.7.2.5	Schlußfolgerungen für Fledermausmarkierung und -bestandskontrolle	93
3.3.7.3	Fransenfledermaus (<i>Myotis nattereri</i>)	93
3.3.7.3.1	Datenlage	93
3.3.7.3.2	Überlebenskurven	94
3.3.7.3.3	Trends von Populationsparametern und Populationen	94
3.3.7.3.4	Ursachen der festgestellten Trends	95
3.3.7.3.5	Schlußfolgerungen für Fledermausmarkierung und -bestandskontrolle	95
3.3.7.4	Braunes Langohr (<i>Plecotus auritus</i>)	95
3.3.7.4.1	Datenlage	95
3.3.7.4.2	Überlebenskurven	95
3.3.7.4.3	Trends von Populationsparametern und Populationen	96
3.3.7.4.4	Ursachen der festgestellten Trends	97
3.3.7.4.5	Schlußfolgerungen für Fledermausmarkierung und -bestandskontrolle	97
3.3.7.5	Abendsegler (<i>Nyctalus noctula</i>)	97
3.3.7.5.1	Datenlage	97
3.3.7.5.2	Überlebenskurven	97
3.3.7.5.3	Trends von Populationsparametern und Populationen	98
3.3.7.5.4	Ursachen der festgestellten Trends	98
3.3.7.5.5	Schlußfolgerungen für Fledermausmarkierung und -bestandskontrolle	99
3.3.7.6	Rauhhaufledermaus (<i>Pipistrellus nathusii</i>)	99
3.3.7.6.1	Datenlage	99
3.3.7.6.2	Überlebenskurven	99
3.3.7.6.3	Trends von Populationsparametern und Populationen	100
3.3.7.6.4	Ursachen der festgestellten Trends	100
3.3.7.6.5	Schlußfolgerungen für Fledermausmarkierung und -bestandskontrolle	101
3.3.7.7	Zwergfledermaus i. w. S. (<i>Pipistrellus pipistrellus</i> s. l.)	101
3.3.7.7.1	Datenlage	101
3.3.7.7.2	Überlebenskurven	101
3.3.7.7.3	Trends von Populationsparametern und Populationen	101

3.3.7.7.4	Ursachen der festgestellten Verhältnisse	102
3.3.7.7.5	Schlußfolgerungen für Fledermausmarkierung und -bestandskontrolle	103
3.3.7.8.	Übrige Arten	103
3.3.7.8.1	Große Bartfledermaus (<i>Myotis brandtii</i>)	103
3.3.7.8.2	Kleinabendsegler (<i>Nyctalus leisleri</i>)	104
3.3.7.8.3	Nordfledermaus (<i>Eptesicus nilssonii</i>)	104
3.3.7.8.4	Mopsfledermaus (<i>Barbastella barbastellus</i>)	105
3.3.7.8.5	Breitflügelfledermaus (<i>Eptesicus serotinus</i>), Kleine Bartfledermaus (<i>Myotis mystacinus</i>), Graues Langohr (<i>Plecotus austriacus</i>), Bechsteinfledermaus (<i>Myotis bechsteinii</i>)	106
3.3.7.8.6	Zweifarbpfledermaus (<i>Vespertilio murinus</i>), Teichfledermaus (<i>Myotis dasycneme</i>), Mückenfledermaus (<i>Pipistrellus pygmaeus</i>), Kleine Hufeisennase (<i>Rhinolophus hipposideros</i>)	106
3.3.8	Berechnungsbeispiele der Populationsentwicklung für ausgewählte Fledermausarten	106
3.3.9	Zusammenfassung und Schlußfolgerungen aus der Ermittlung von Überlebensraten u. a. Populationsparametern	109
4	Fledermausmarkierung und Fledermausschutz	111
5	Quellenverzeichnis	113
5.1	Bibliographie zur Fledermausmarkierung in Ostdeutschland	113
5.2	Sonstige zitierte Literatur	121

Vorwort

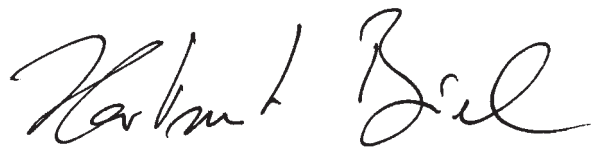
Fledermäuse gehören aufgrund ihrer Lebensweise zu den am stärksten gefährdeten Organismengruppen. Durch ihr verstecktes Dasein und ihre nächtliche Aktivität sind für den wirksamen Schutz notwendige Informationen, z. B. über Ortswechsel und Ansiedlungsverhalten, Überlebensraten, Bestandstrends und die sie beeinflussenden Faktoren, nur schwer zu erlangen. Die Fledermausmarkierung trägt wesentlich dazu bei, entsprechende Tatsachen und Zusammenhänge aufzuhellen.

Die zentrale Datensammlung und Auswertung von Beringungsdaten erfolgt traditionell in Markierungszentralen. Die Dresdner Zentrale blickt inzwischen auf eine mehr als 40jährige Tätigkeit zurück. Vom Sächsischen Landesamt für Umwelt und Geologie wurde diese Aufgabe 1992 für Ostdeutschland übernommen und durch bilaterale Vereinbarungen mit den neuen Bundesländern fortgeschrieben.

Vor allem in gemeinsamer Arbeit mit ehrenamtlichen Beringern, aber auch durch viele Fundmeldungen weiterer interessierter Personen im In- und Ausland, konnte in der Dresdner Zentrale ein Datenfundus gesammelt werden, der seinesgleichen in Europa sucht. Festgestellte Ortswechsel von Fledermäusen bis 1500 km und Lebensalter bis 30 Jahre sind Angaben, die uns staunen lassen. Die vorliegende Auswertung der Ergebnisse der Fledermausmarkierung in Ostdeutschland gestattet es, solche Extremwerte in die tatsächliche Variationsbreite der Lebensleistung einzelner Fledermausarten einzuordnen. Gleichzeitig wird deutlich, welche wichtigen Grundlagen zur Erfüllung aktueller Aufgaben, wie Monitoring und Berichtspflichten für NATURA 2000, die Beringungsmethode liefern kann.

Ich hoffe, daß die Beringer die gegebenen methodischen Hinweise für die Auswertung ihrer im lokalen und regionalen Rahmen gesammelten Daten aufgreifen und sich aus dem Vergleich ihrer Einzelergebnisse mit den hier vorgestellten generellen Tendenzen eine anregende Diskussion entwickeln möge. Sicher werden auch die aufgezeigten Lücken die weitere Arbeit anregen. Wenn es gelingt, das Gemeinschaftswerk der Fledermausmarkierung konsequent und schwerpunktorientiert fortzusetzen, werden zukünftige Auswertungen zu noch weiterreichenden bzw. besser abgesicherten Ergebnissen kommen können. Damit entstehen wichtige Beiträge zur Ökologie und zum Schutz dieser faszinierenden Tiergruppe.

Das Sächsische Landesamt für Umwelt und Geologie nimmt Anregungen und Hinweise zur vorliegenden Broschüre gern entgegen.



Hartmut Biele
Präsident des Sächsischen Landesamtes
für Umwelt und Geologie

Einführung

Anlässlich des 40jährigen Bestehens der Fledermausmarkierungszentrale Dresden im Jahre 2004 werden in der vorliegenden Broschüre die Ergebnisse der Markierungen und Wiederfunde aus den Jahren 1964 bis 2000 zusammengestellt und ausgewertet. Insbesondere bei Arten mit geringem Datenumfang wurden auch aktuelle Angaben ergänzt.

Die Basis für die Auswertung lieferte die hochqualifizierte, mühevolle Arbeit der Fledermausberinger, die überwiegend als Freizeitforschung und meistens in enger Verknüpfung mit dem Fledermausschutz ausgeführt wird. Die Beringer erzielten auch etwa 90 % der vorliegenden Wiederfunde markierter Tiere und sammelten damit das Gros der Daten, die dieser Auswertung zugrunde liegen. Wir danken deshalb allen Beringern der Dresdner Markierungszentrale für die fruchtbringende Zusammenarbeit und widmen die vorliegende Publikation denen, die durch ihre Arbeit das Profil der Fledermausmarkierung gleichsam als Lebenswerk wesentlich mitgeprägt haben und weiter prägen.

Wertvolle Mosaiksteine liefern aber auch die mehr oder weniger zufälligen Wiederfunde markierter Fledermäuse, und deshalb gilt der Dank auch allen Personen, die den Aufwand nicht scheuten, die Angaben an die Markierungszentrale zu übermitteln.

Die Fledermausmarkierung ist als Untersuchungsmethode in Deutschland seit ca. 70 Jahren etabliert. Unter den spezifischen Bedingungen in der ehemaligen DDR gewann sie ein eigenes Profil, das für eine langfristige und kontinuierliche Arbeit förderlich war und erhielt durch die institutionelle Anbindung an eine mit Naturschutz befasste Einrichtung einen engen Bezug zum Fledermausschutz. So konnte ein in vieler Hinsicht in Europa einmaliger Datenfonds gesammelt werden.

Anliegen dieser Broschüre ist es, den Sachstand und die Ergebnisse in einem Überblick zu vermitteln sowie methodische Anregungen für die Datenaufbereitung und -auswertung zu geben. Überlebens- bzw. Sterberaten von Fledermausbeständen sowie Ortswechsel in saisonaler Betrachtung stehen im Mittelpunkt. Aus den Ergebnissen und Erfahrungen werden Schwerpunkte für die Ausrichtung der weiteren Arbeit abgeleitet. Dabei wird deutlich, dass die Markierungsmethode u.a. Beiträge

zum Erhaltungszustand und zur Erhaltungsprognose von Fledermausbeständen liefern kann, die wesentlich tiefere Einsichten als bloße Bestandszählungen liefern und z.B. im Zusammenhang mit Monitoring und Berichtspflichten lt. FFH-Richtlinie besondere naturschutzfachliche Bedeutung erlangen.

Die Auswertung von Markierungsergebnissen aus einzelnen Untersuchungsgebieten ist in erster Linie den Beringern vorbehalten. Es wird anregend sein, zukünftig diese Daten mit der hier vorgelegten Auswertung auf der Grundlage eines einheitlicheren methodischen Standards vergleichen zu können.

1 Markierungsmethode und Kennzeichen

Die Fledermausmarkierung ist kein Selbstzweck, sondern ein methodisches Instrument. Mit ihrer Hilfe wurden und werden viele grundlegende und überraschende Einsichten in autökologische und populationsökologische Zusammenhänge der einzelnen Fledermausarten gewonnen (Abb. 1, Kap. 3.2 u. 3.3).

Die Markierung von Fledermäusen in der heute üblichen Art und Weise wurde in Deutschland von M. EISENTRAUT 1932 entwickelt. Die Fledermaus erhält um den Unterarm eine leichte Metallklammer gelegt, in die neben dem Code der Markierungszentrale eine Kennnummer eingepreßt ist (Abb. 2). So kann das Tier später eindeutig wieder erkannt werden.

Durch die individuelle Kennzeichnung können Daten zur Lebensgeschichte von Einzeltieren (z.B. Orts- und speziell Quartierwechsel, Lebensalter) erhoben werden. Die Altersangaben gewinnen an Wert, wenn der Geburtszeitpunkt abgeschätzt werden kann, was i. d. R. bei Jungtieren im Geburtsjahr möglich ist. Über die Betrachtungsebene des Einzeltieres hinaus können Einsichten in den markierten Fledermausbestand (z. B. räumliche Gruppierungen, Überlebens- bzw. Sterberaten, Altersstruktur) gewonnen werden.

Die Fertigung von Armklammern unterliegt hohen Qualitätsanforderungen. Die Kennzeichen dürfen keinen Grat aufweisen, um Flughautverletzungen zu minimieren. Dazu trägt auch wesentlich die Feinfühligkeit des Beringers beim Anlegen des Kennzeichens bei. Unter diesen Umständen treten bei ca. 1% der Tiere Beeinträchtigungen durch die Markierung auf, die mit entzündlichen Prozessen einhergehen. Die meisten Tiere zeigen sich völlig unbeeindruckt vom angelegten Kennzeichen. Wenn vereinzelt eine Reaktion eintritt, dann eher bei Alt- als bei Jungtieren, z. B. durch Beißen auf den Ring.

Zufällige Wiederfunde markierter Tiere erfordern viele günstige Umstände. Die entsprechende Fundrate liegt daher i. d. R. unter einem Prozent. Ehe für spezielle Auswertungen eine ausreichend große Stichprobe erreicht wird, muß in großem Umfang markiert werden. Das kann aus verschiedenen Gründen nicht in „Massenberingungsaktionen“, sondern nur durch eine vieljährige und möglichst kontinuierliche Arbeit erreicht werden. Da Fledermäuse sehr quartiertreu und verhältnismäßig langlebig sind, können bei planmäßigen Kontrollen im Rahmen von Untersuchungsprogrammen wesentlich höhere Wiederfundraten erzielt werden (bei einigen Arten > 30 % der markierten Individuen).

Fledermausmarkierung – methodisches Instrument für Untersuchungen

Verhalten im Raum

- Wanderungen
- Ansiedlung
- Quartierwechsel/-treue
- Quartierwahl

Populationseigenschaften

- Altersstruktur
- Gefährdungs-/Todesursachen
- Reproduktionsrate
- Sozialverhalten
- Bestand/Dichte

Verhalten in der Zeit

- Lebensdauer
- Überlebens-/Sterberate
- Eintritt in Reproduktion
- Phänologie

Abb. 1: Fledermausmarkierung als Untersuchungsmethode
(● Markierung als zentrale Methode, ○ Markierung trägt methodisch bei)

Ein Nachteil der Methode ist, daß die Tiere zur Kontrolle normalerweise gefangen werden müssen, um das Kennzeichen abzulesen. Hiermit ist zweifellos eine Störung des Tieres verbunden. Durch den Einsatz farbig eloxierter Ringe (z.B. unterschiedliche Farben für einzelne Jahrgänge) oder eine geschlechterspezifische Markierung (♂♂ rechts, ♀♀ links, s. BARCLAY & BELL 1990) können auch bei der Beobachtung aus einer gewissen Distanz bestimmte Fragestellungen bearbeitet werden, ohne die Tiere zu fangen und die individuelle Kennung abzulesen.

Moderne Markierungsmethoden (z. B. Peilsender, Transponder) besitzen spezielle Vorteile, sind aber gegenwärtig bei Fledermäusen keine Alternative zur lebenslangen individuellen Kennzeichnung durch die Armklammern.

Die in Ostdeutschland verwendeten Armklammern tragen die in Tab. 1 zusammengestellten Kennungen (vgl. auch Abb. 2).

Die gegenwärtig verwendeten Armklammern besitzen Eigenmassen von 0,097 g (A-Ringe), 0,044 g (B-Ringe) und 0,038 g (C-Ringe). Sie sind nur noch halb so schwer wie die bis 1980 eingesetzten Ω -Ringe. Ihr Anteil an der Körpermasse markierter Tiere beträgt nur ca. 0,24 bis 0,95 %.



Abb. 2: Beispiele für die von der Fledermausmarkierungszentrale Dresden ausgegebenen Kennzeichen (links Ausgabe 1965–1980, Ω -Form, Mitte Zeitraum 1980–1993, rechts Zeitraum ab 1993)

Tab. 1: In Ostdeutschland zur Fledermausmarkierung verwendete Armklammern

Markierungszentrale	Kennung	Ringserien	Einsatzzeit
M. Eisentraut	keine	keine	1932–1933
Zoologisches Museum der Universität Berlin (heute Humboldt-Universität)	Zool. Mus. Berlin	A	1934–1945
Vogelwarte Radolfzell	Vogelwarte Radolfzell	X; Z	1952–1961
Museum Alexander Koenig Bonn	Mus. Koenig Bonn Mus. Bonn	X Z	1961–1964
Institut für Landschaftsforschung und Naturschutz, AG Dresden	ILN Dresden	X; O; Z	1965–1993
Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie Dresden	SMU Dresden FMZ Dresden	A; B; C A; B; C	1993–1999 1999–jetzt

2 Entwicklung der Fledermausmarkierungszentrale in Ostdeutschland

2.1 Anfänge bis 1950er Jahre

Über siebzig Jahre nach Beginn der Fledermausmarkierung fällt es schwer, sich in den damaligen Wissensstand hineinzusetzen. Fledermäuse waren weit verbreitet, wurden aber aufgrund ihrer verborgenen Lebensweise wenig beachtet. Bekannt war dagegen, daß die heimischen Arten unterschiedliche Sommer- und Winterquartiere aufsuchen und eine ausgeprägte Jahresrhythmik aufweisen. So lag die Vermutung nahe, daß Fledermäuse ebenso wie Vögel periodisch wiederkehrende Wanderungen unternehmen. Daneben stellten sich Fragen nach Ortstreue und Orientierungsfähigkeit sowie nach dem Lebensalter, der Beziehung der Geschlechter und dem Verhalten selbständig gewordener Jungtiere (EISENTRAUT 1943), die alle eine individuelle Kennzeichnung von Tieren erforderten. Mit der seit 1899 gebräuchlichen Vogelberingung existierte bereits eine hierfür geeignete Methode. Daher wurden auch für die ersten Markierungen von Fledermäusen Vogelringe verwendet. Bei diesen von dem amerikanischen Zoologen Allen begonnen Versuchen wurde zunächst der Ring an einem Hinterbein um den Unterschenkel gelegt.

In Europa führte 1932 Martin Eisentraut die Fledermausmarkierung ein. Da er die Beinberingung für eine zu große Behinderung hielt, entschied er sich dafür, eine Aluminiumklammer um den Unterarm zu legen. Zunächst markierte er hauptsächlich Große Mausohren, die in den Winterquartieren der Mark Brandenburg leicht greifbar waren, in den ersten drei Jahren 5830 Tiere. Kleinere Arten kennzeichnete er in geringerer Zahl, u.a. um die Methode zu testen.

Um möglichst viele Wiederfundmeldungen zu erhalten, veröffentlichte M. Eisentraut Aufrufe zur Mitarbeit und zahlreiche populäre Aufsätze über die Fledermausberingung. Seine Flügelklammern wurden auch von Wilhelm Meise verwendet, der von 1935 bis 1939 in der Dresdner Frauenkirche ca. 900 überwinterte Abendsegler beringte. Bald konnten aufschlußreiche Daten über die Wanderungen von Mausohren und Abendseglern vorgestellt werden (EISENTRAUT 1936, MEISE 1951).

Die Fledermausmarkierung mit Flügelklammern hatte sich somit in kurzer Zeit als eine erfolgreiche und weiterhin vielversprechende Untersuchungsmethode erwiesen. Die Zahl

der Mitarbeiter vergrößerte sich rasch, so daß in den zehn ersten Beringungsjahren 30 Beringer in Deutschland und Österreich insgesamt 10887 Fledermäuse markierten, von denen 236 in dieser Zeit wiedergefunden wurden (EISENTRAUT 1943). Die Aufgabe einer Zentralen Stelle für die Ausgabe der Ringe und die Betreuung der Mitarbeiter übernahm das Zoologische Museum der Universität Berlin, die Wirkungsstätte von M. Eisentraut. Zu den Beringern gehörte E. Hummitzsch, der seit 1938 vor allem Große Mausohren im Raum Leipzig untersuchte und hier bezüglich der Quartiertreue und Wanderentfernung zu ähnlichen Ergebnissen wie M. Eisentraut kam und auch einzelne Quartierwechsel zwischen verschiedenen Wochenstubenquartieren beobachtete (HUMMITZSCH 1960).

Im Jahr 1951 wurde die Vogelwarte Radolfzell zur Zentralstelle für die Fledermausberingung in Deutschland. Zeitgleich prägte Willi Issel für die „Arbeitsgemeinschaft für Fledermausforschung“ eigene Ringe. Nach dem Wechsel von M. Eisentraut nach Bonn wurde ab 01.01.1960 das Zoologische Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig in Bonn die zentrale Institution für die Fledermausberingung in Deutschland.

Gleichfalls im Jahr 1960 wurden die Erkenntnisse der ersten 30 Jahre Fledermausmarkierung zusammengestellt und in einem Sonderheft der Bonner Zoologischen Beiträge veröffentlicht, in dem auch HUMMITZSCH und NATUSCHKE ihre Beringungsergebnisse präsentierten. Günter Natuschke aus Bautzen hatte 1952 in der Oberlausitz mit der Markierung von Fledermäusen begonnen und konnte bereits 278 Wiederfunde von insgesamt 2118 beringten Tieren aus 6 Arten auswerten.

EISENTRAUT (1960a) nahm eine umfassende Bewertung der Bedeutung der Markierungsmethode für die wissenschaftliche Forschung vor und zog dabei auch gelegentliche Beeinträchtigungen beringter Fledermäuse mit in Betracht.

2.2 Zeitraum von 1960 bis Anfang der 1990er Jahre

Ende der 1950er Jahre wurde in der DDR angeregt, analog der Vogelberingungsverordnung von 1956 auch die Markierung von Fledermäusen zu regeln. Einen entspre-

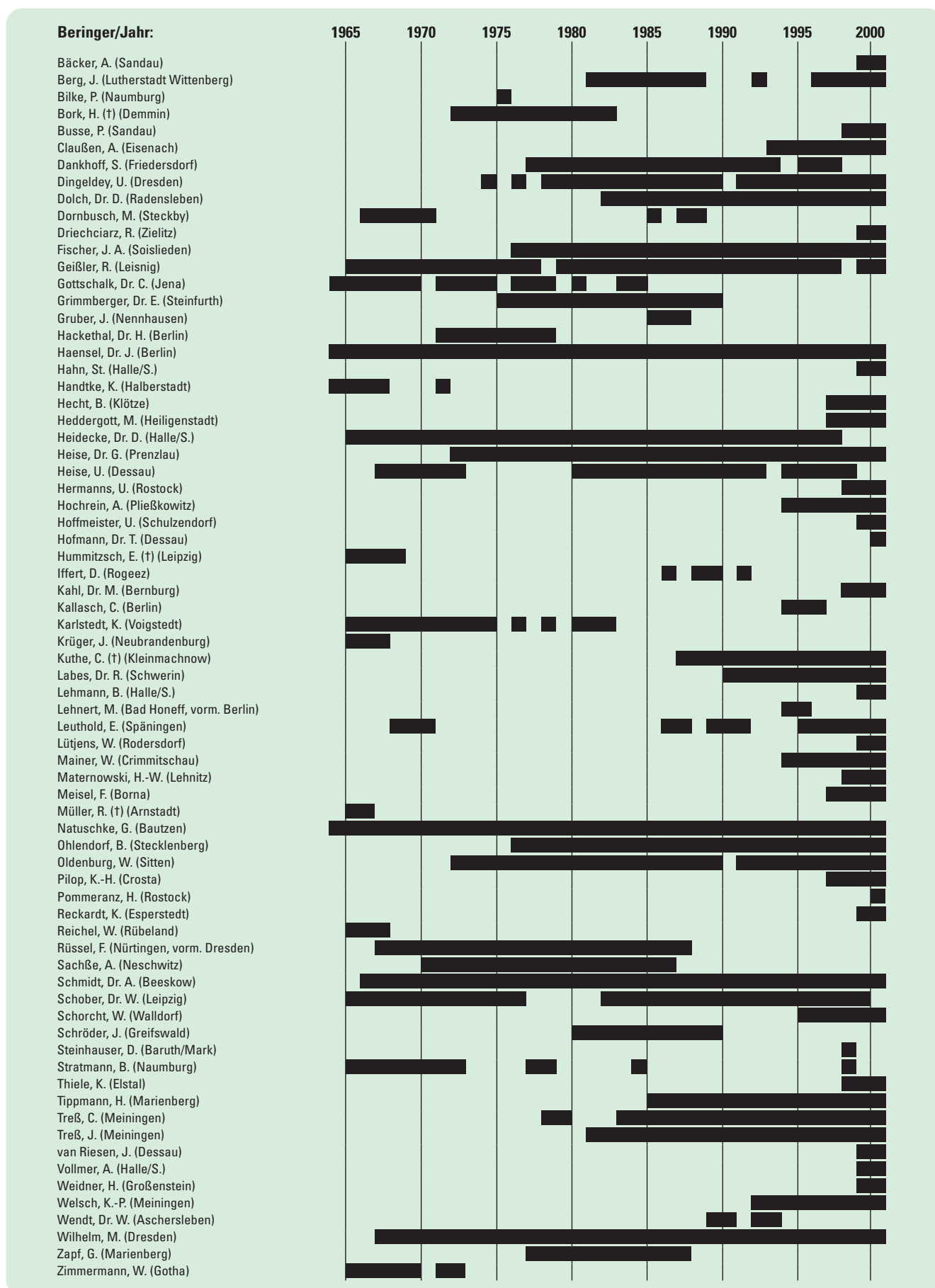


Abb. 3: Beringer der Dresdner Markierungszentrale und Zeitraum ihrer Tätigkeit

chenden Verordnungsentwurf, der als Beringungszentrale das Zoologische Museum Berlin vorsah, legte im Oktober 1959 das Institut für Landschaftsforschung und Naturschutz Halle (ILN) dem Ministerium für Land- und Forstwirtschaft der DDR vor. Die Aufgabe wurde aber schließlich im November 1960 dem ILN, Zweigstelle Dresden übertragen; dem ILN wegen der hohen Schutzbedürftigkeit der Fledermäuse, der Zweigstelle Dresden aufgrund ihrer stärker zoologischen Ausrichtung. Gleichzeitig erhielten 15 Personen von der Zentralen Naturschutzverwaltung eine Ausnahmegenehmigung zur Fledermausmarkierung.

Die Beringungszentrale Dresden koordinierte die Markierungstätigkeit in der DDR zunächst (1960–1963) in Abstimmung mit dem Zoologischen Forschungsinstitut und Museum Alexander König in Bonn. Auf der Grundlage der Beringungsanordnung der DDR vom 30.01.1964 war sie dann in der Folgezeit als eigenständige Beringungszentrale tätig.

Fachlich und organisatorisch betreut wurde die Fledermausmarkierung in Dresden von 1960–71 durch H. Richter, von 1971–90 durch H. Hiebsch. Bis 1992 wurden alle Beringungslisten und Wiederfunde in Aktenordnern gesammelt sowie zusätzlich eine artenweise Wiederfundkartei geführt.

Von der Beringungszentrale Dresden wurden zunächst (analog zu Bonn) zwei Ringgrößen (X und Z) in Ω -Form, d.h. mit umgebördelten Laschen (um die gratbedingte Verletzungsgefahr zu mindern), eingesetzt. Die reguläre Ausgabe eigener Kennzeichen erfolgte ab 1965. Forderungen nach einer dritten, kleineren Ringgröße für die *Pipistrellus*-Arten konnten erst 1979 erfüllt werden. Seit 1972 erfolgte die Ausgabe eloxierter Ringe. Die mit dieser Technologie verbundene Oberflächenhärtung führte gleichzeitig zu einer Verbesserung der Ringqualität, zudem sind die Ziffern besser lesbar. Durch Einsatz einer härteren Aluminiumlegierung, damit Verwendung dünn-

eren Materials und Abgehen vom Umbördeln der Ringlaschen wurde 1980 die Eigenmasse der Ringe deutlich verringert und ihre Qualität weiter verbessert. Besondere Verdienste hat sich in dem Zusammenhang M. Wilhelm erworben, der neben seiner ehrenamtlichen Tätigkeit in der Fledermausforschung auch die Materialbeschaffung der Herstellerfirma unterstützte und schließlich vollständig das Biegen und Nachbehandeln der Ringe übernahm.

Im Zeitraum von 1964–1990 waren für die Markierungszentrale 41 Beringer tätig (Abb. 3). Sie markierten in dieser Zeit 83 926 Tiere aus 18 Arten. Von 15 904 Tieren wurden 36 420 Wiederfunde registriert.

Eine Besonderheit ist in Ostdeutschland, daß Fledermausmarkierung nahezu ausschließlich ehrenamtlich, im Rahmen der Freizeitforschung erfolgt. Bewährt hat sich dabei die Zulassungspraxis der Beringungsanwärter, die 1971 neu geregelt wurde (SCHIEMENZ & STRATMANN 1971). Die Bewerber sollten schon längere Zeit im Fledermausschutz aktiv tätig sein. Dadurch bestehen zumeist gute Vorkenntnisse und der Schutzgedanke wird verinnerlicht. Zunächst wurden mit den Anwärtern Prüfungsgespräche durchgeführt. Seit 1978 ist Voraussetzung für die Zulassung als Beringer das Absolvieren eines zweitägigen Lehrganges, der mit einer Prüfung abgeschlossen wird (Artenkenntnis, Fertigkeiten für Beringung, gesetzliche Grundlagen, persönliche Eignung). Bisher wurden sieben derartige Lehrgänge durchgeführt (Tab. 2).

Für eine kontinuierliche und fachlich hochqualifizierte Arbeit waren auch die i.d.R. in zweijährigem Rhythmus seit 1963 an wechselnden Orten durchgeführten Beringertagungen mit bestimmten Schwerpunktthemen sehr wichtig (Tab. 3). Neben dem Bericht der Zentrale waren die Diskussion anstehender Probleme, der Erfahrungsaustausch, Exkursionen und besonders auch ein Teil mit Fachvorträgen die Schwerpunkte. Mancher dieser Vorträge war Vorstufe für eine Publikation in der fledermauskundlichen Zeitschrift NYCTALUS bzw. NYCTALUS (N. F.).

Tab. 2: Übersicht zu den Beringerlehrgängen (1979–2001) der FMZ Dresden

Jahr	Datum	Ort	Bemerkungen / Leitung
1979	25.–27.07.	Steckby	5 Teilnehmer, davon 5 bestanden (D. Heidecke)
1981	21.–24.07.	Steckby	6 Teilnehmer, davon 5 bestanden (D. Heidecke)
1983	24.–26.02.	Steckby	5 Teilnehmer, davon 4 bestanden (D. Heidecke)
1987	22.–24.04.	Neschwitz	8 Teilnehmer, davon 8 bestanden (H. Hiebsch)
1997	12.–17.09.	Zippelsförde	10 Teilnehmer, davon 8 bestanden (U. Zöphel)
1999	12.–14.03.	Mansfeld	18 Teilnehmer, davon 16 bestanden (U. Zöphel)
2001	27.–29.09.	Zippelsförde	12 Teilnehmer, davon 9 bestanden (U. Zöphel)

Tab. 3: Übersicht zu den Beringertagungen der FMZ Dresden

Nr.	Jahr	Datum	Ort	Bemerkungen bzw. Quellen
1	1963	21.11.	Leipzig	RICHTER (1963); 29 Teilnehmer
2	1965	17.06.	Leipzig	RICHTER (1965, 1966); 23 Teilnehmer
3	1967	11.–12.02.	Berlin	RICHTER (1967a, 1968)
4	1969	18.10.	Leipzig	
5	1971	15.05.	Leipzig	HIEBSCH (1971), SCHIEMENZ & STRATMANN (1971)
6	1972	29.–30.04.	Halle/S.	
7	1973	05.–06.05.	Halle/S.	
8	1975	21.–22.02.	Halle/S.	
9	1976	29.–31.10.	Thale	HIEBSCH (1975)
10	1977	26.–28.08.	Gräfenhain	
11	1979	04.–06.05.	Müritzhof	15 Teilnehmer
12	1981	27.–29.11.	Kelbra	26 Teilnehmer
13	1983	21.–23.10.	Hildburghausen	22 Teilnehmer
14	1985	17.–19.05.	Prenzlau	27 Teilnehmer
15	1987	15.–17.05.	Olbernhau	25 Teilnehmer
16	1990	09.–11.02.	Ballenstedt	27 Teilnehmer
17	1992	20.–22.11.	Lindow	21 Teilnehmer
18	1994	28.–30.10.	Beeskow	20 Teilnehmer
19	1997	11.–13.04.	Eschefeld	19 Teilnehmer
20	2000	10.–12.11.	Neschwitz	30 Teilnehmer; SCHMIDT (2001a)
21	2004	19.–21.11	Gnewikow	38 Teilnehmer

Im Ergebnis dessen gelang es schon frühzeitig, die Beringungsarbeit mit der systematischen Wiederfundkontrolle und Meldung eigener Wiederfunde zu verbinden sowie auf thematische Schwerpunkte zu konzentrieren. Der umfangreiche Fundus von Wiederfunden in der Beringungszentrale Dresden, mit einem Anteil durch die Beringer getätigter Wiederfunde von etwa 90 % sowie zahlreiche Publikationen über Fledermausmarkierungs- und Wiederfundergebnisse (vgl. Bibliographie) sind dafür ein beredtes Zeugnis. Zunächst konzentrierte sich die Beringungs- und Kontrolltätigkeit vor allem auf Winterquartiere bzw. gebäudebewohnende Arten (z. B. HAENSEL 1973a, 1974, HANDTKE 1968, RÜSSEL 1970b, 1971). Schon bald konnten aber auch erste Erfahrungen mit waldbewohnenden Arten gemacht werden (z. B. SCHMIDT 1977, STRATMANN 1968, 1978). Deren Bearbeitung wurde durch die Entwicklung von Fledermauskästen, an der Beringer erheblichen Anteil hatten (z. B. HACKETHAL & OLDENBURG 1983, HEISE 1980, SCHMIDT 1990), erheblich befördert. So konnten wesentliche Beiträge zur Ökologie von Abendsegler (z. B. HEISE 1985, 1989a, HEISE & SCHMIDT 1979, OLDENBURG & HACKETHAL 1986, SCHMIDT 1988a, STRATMANN 1978) und Rauhhautfledermaus (z. B. HACKETHAL & OLDENBURG 1984, HAENSEL 1985a, HEISE 1982, SCHMIDT 1984, 1985) geleistet werden.

Neben der Erforschung von Wanderung und Quartierwechselbeziehungen traten zunehmend neue Fragestellungen wie Ansiedlungsverhalten, Ortstreue und Altersaufbau von Quartiergemeinschaften bzw. Überlebensraten entsprechender Altersgruppen in das Blickfeld der Untersuchungen (z. B. GRIMMBERGER & BORK 1978, HEISE 1985, SCHMIDT 1984).

Fledermausmarkierung und Kontrolle der markierten Tiere waren in der Tätigkeit der Dresdner Beringungszentrale und ihrer ehrenamtlichen Mitarbeiter nie Selbstzweck bzw. alleiniger Zweck. Quartiererkundungen und Bestandskontrollen in den Quartieren trugen wesentlich zur Verbesserung der Kenntnisse über Verbreitung, Bestand und Gefährdung der einheimischen Fledermausarten bei (z. B. SCHÖBER 1971, HIEBSCH 1983, HIEBSCH & HEIDECKE 1987). Eine entsprechende Zentralkartei wurde bis 1991 beim ILN Dresden geführt und dann den Ländern übergeben.

Es gab eine enge Zusammenarbeit mit dem 1965 beim ILN gegründeten Arbeitskreis für Fledermausschutz und -forschung, der später als Arbeitsgruppe Fledermausforschung in der Sektion Spezielle Zoologie der Biologischen Gesellschaft der DDR weitergeführt wurde.

Fledermausmarkierer und Beringungszentrale engagierten sich maßgeblich im praktischen Quartierschutz und bei der Betreuung der Fledermausquartiere. Auf der Grundlage der Hohlraumverordnung der DDR von 1985 wurden vom ILN Dresden landesweit, unter Einbeziehung vieler ehrenamtlicher und behördlicher Naturschutzmitarbeiter, der Bestand an Fledermaus-Winterquartieren erfasst bzw. überprüft, die Quartiere in ihrer Wertigkeit für den Fledermausschutz eingestuft und entsprechende Informationen an die zuständigen Behörden weitergeleitet. Daß viele Wochenstuben in Gebäuden und Winterquartiere in Kellern und Bergwerksstollen als „Geschütztes Fledermausquartier“ ausgewiesen bzw. Bergwerksstollen fledermausgerecht verwahrt wurden, war somit auch ein Verdienst der Fledermausmarkierer in Personalunion mit den Fledermausschützern. Leider wurde die Kategorie „Geschütztes Fledermausquartier“ bisher nicht ins Bundesrecht übernommen. Die FFH-Richtlinie läßt sie aber neu aufleben.

2.3 1990er Jahre

Im Zusammenhang mit der Wiedervereinigung Deutschlands führten Kontakte auf fachlicher Ebene zu der Erkenntnis, dass die Bonner und die Dresdner Markierungszentrale und ihre Beringer sich inzwischen spezifisch organisiert und fachlich profiliert haben, so daß die kontinuierliche Fortsetzung der Arbeit beider Einrichtungen in ihrem bisherigen Zuständigkeitsbereich Fledermausforschung und -schutz am besten dienen kann. Mit der Abwicklung bestimmter Einrichtungen der DDR zum 31.12.91 ging die Beringungszentrale Dresden an das Sächsische Landesamt für Umwelt und Geologie (LfUG) über und wurde dort in die Abteilung Natur- und Landschaftsschutz (seit 03/2004 Abt. Natur, Landschaft, Boden) integriert. In der Übergangsphase sicherte vor allem der Freistaat Sachsen die Arbeitsfähigkeit der Markierungszentrale Dresden. Seit 1999 bilden bilaterale Verträge des LfUG mit den Naturschutzfachbehörden der Länder Thüringen, Sachsen-Anhalt, Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern die Arbeitsgrundlage. In der Phase der Neuordnung der Fledermausmarkierung in Ostdeutschland haben sich die Fledermausberinger auf der Ebene der Bundesländer aktiv für die Erhaltung der Markierungszentrale eingesetzt und sich über ehrenamtliche Gremien, insbesondere die Bundesarbeitsgruppe (BAG) Fledermausschutz im Naturschutzbund Deutschland (NABU), auch auf Bundesebene darum bemüht.

Seit 1990 wird die Markierungszentrale fachlich von U. Zöphel betreut, dem allerdings im Rahmen der neuen Organisationsstruktur neben seiner Haupttätigkeit im zoologischen Artenschutz nur noch die wissenschaftliche Begleitung obliegt. Die gesamte technisch-organisatorische Abwicklung und Datendokumentation bewältigt Frau D. Brockmann.

Seit 1993 werden alle Beringungs- und Wiederfunddaten computergestützt erfaßt. Dazu diente zunächst das Datenbank-Programm dbase®, später ACCESS®. 1994/95 erfolgte eine entsprechende Aufbereitung der Wiederfunde sowie der dazugehörigen Beringungen aus der Zeit vor 1993 mittels der Access-Datenbank FLEDER. Im Jahre 1999 konnte die Anbindung der Datenbank an ein Geographisches Informationssystem zur Darstellung der Ortswechsel in Karten realisiert werden. Bis 2000 wurden auch alle restlichen in der Markierungszentrale vorliegenden Beringungsdaten in die Datenbank aufgenommen. Auf der Grundlage der vorliegenden Erfahrungen wurde ab 2002 von T. Kohbach das Datenerfassungs- und -auswertungsprogramm BatBase programmiert. Es bietet die Möglichkeit, den Datenaustausch zwischen Beringern und Markierungszentrale erheblich zu vereinfachen.

Die Ringproduktion durch die Herstellerfirma in Chemnitz wurde nach 1989 leider eingestellt und die Werkzeuge verschrottet. Deshalb werden seit 1993 von der Markierungszentrale Ringe aus englischer Produktion ausgegeben (s. Tab. 1). Damit konnte die Eigenmasse der Ringe zumindest bei den kleinen Größen nochmals deutlich reduziert werden (vgl. Kap. 1). Bezüglich der Ringqualität sind aber seither keine Fortschritte mehr erzielt worden.

Die schon in den 1980er Jahren aufgenommenen Untersuchungen zu Ansiedlungsverhalten, Ortstreue und Altersaufbau von Quartiergemeinschaften bzw. Überlebensraten entsprechender Altersgruppen wurden nach 1990 konsequent fortgesetzt und stellen das Kernstück der Arbeit dar. Für diese Fragestellungen ist vor allem eine jahrzehntelange kontinuierliche Arbeit an konkreten Objekten sowie eine Schwerpunktverlagerung auf juv. markierte Tiere erfolgversprechend, zu der sich immer mehr Beringer bekannten und wofür die o.g. Beringertagungen ein wichtiges Forum waren und sind (vgl. Tab. 3). Erste umfangreiche Auswertungen (z.B. HEISE & BLOHM 2003, v. RIESEN & DOLCH 2003, SCHMIDT 1994a u. b) bestätigen die Richtigkeit dieses Weges. Für eine ganze Reihe analoger Projekte sind in Kürze zumindest Zwischenergebnisse zu erwarten. Zeitgleich durchgeführte Studien über Reproduktionsleistungen (neben o.a. Arbeiten z.B. DOLCH 2003, DOLCH et al. 1997, HAENSEL 2003, SCHORCHT 1998) erlauben komplexere Betrachtungen bis hin zur Modellierung der Populationsentwicklung. Das F+E-Vorhaben „Untersuchungen und Empfehlungen zur Erhaltung der Fledermäuse in Wäldern“ des Bundesamtes für Naturschutz (BfN) (12/1995 bis 05/1998) trug über die laufenden Untersuchungen hinaus zu verstärkten Markierungen von Abendseglern und Rauhhautfledermäusen bei. Durch die zunehmende Zahl von Wochenstubennachweisen des Kleinabendseglers und der Fransefledermaus in verschiedenen Gebieten sowie der Großen Bartfledermaus im Nordwesten Sachsen-Anhalts wurden auch umfangreichere juv.-Markierungen dieser Arten möglich (z.B. FISCHER 1999, OHLENDORF et al. 2002, SCHORCHT 1998, WEIDNER 2001). Daneben wurden seit 1990

auch Arten, von denen nur wenige Quartiere bekannt sind, häufiger markiert, was oft mit großem Aufwand verbunden ist. Das betrifft besonders die Teichfledermaus (R. Labes) und die Zweifarbfledermaus (U. Hoffmeister). Seit der artlichen Trennung von Zwerg- und Mückenfledermaus ergibt sich hier ein neuer Untersuchungsschwerpunkt, der besonders von T. Blohm, D. Dolch, G. Heise, U. Hermanns und J. Teubner in Angriff genommen wird.

In den 1990er Jahren wurde der Netzfang verstärkt als Fangmethode eingesetzt. Durch die Vorarbeiten von D. Dolch und die Unterstützung des ILN, AG Dresden konnten 1990 Puppenhaar-Netze als sehr effektive Fangnetze in großem Umfang kostengünstig verfügbar gemacht werden. Mit ihnen wurde hauptsächlich über bzw. an Gewässern gefangen sowie im Eingangsbereich von unterirdischen Quartieren. Dadurch wurden die Untersuchungen von Wasserfledermäusen im Sommerhalbjahr verstärkt (DOLCH 1995, LABES & LABES 1993, TREß et al. 2004) und schließlich auch Vorkommen der Teichfledermaus entdeckt (LABES 1992, DOLCH et al. 2001), die die Basis für Markierungen dieser Art sind. Andererseits konnten Untersuchungen an unterirdischen Quartieren, die sich sonst auf die Überwinterungsphase beschränkten, saisonal wesentlich erweitert werden. Entsprechende Beobachtungen zu spätsommerlichen Einflügen gelangen schon früher bei Zwergfledermäusen i. w. S. in Demmin (GRIMMBERGER & BORK 1978, 1979) sowie an Wasserfledermäusen in der Spandauer Zitadelle (KLAWITTER 1980). Derartige Untersuchungen erfolgten bzw. erfolgen besonders an Objekten in Brandenburg (z. B. HAENSEL 2004b, HAENSEL & ITERMANN 1998), Sachsen-Anhalt (B. Ohlendorf u. a.) und Sachsen (FRANK 2004, ZÖPHEL et al. 2001). Sie waren auch teilweise Bestandteil des im Auftrag des Bundesumweltministeriums von EURONATUR durchgeführten F+E-Vorhabens „Fledermausquartiere beiderseits der Oder“, in dem die Konversion militärischer Objekte zu sicheren Fledermauswinterquartieren im Vordergrund stand (11/1999 bis 11/2001). Dabei erfolgten auch in Polen Markierungen mit Kennzeichen der Dresdner Markierungszentrale. Die Markierungen und Kontrollen in Ostdeutschland brachten auch wesentliche Beiträge bzw. Ergänzungen zum Untersuchungsprojekt an der Spandauer Zitadelle (KALLASCH & LEHNERT 1995).

Verstärkt wurden in den 1990er Jahren auch Untersuchungen an Paarungsquartieren verschiedener Arten durchgeführt. Bisher konzentrieren sie sich wiederum auf Vorkommen in Fledermauskästen und betreffen besonders Rauhhautfledermaus (z. B. HAENSEL & WENDORF 2004, KUTHE & IBISCH 1994, SCHMIDT 1994a u. b), Kleinabendsegler (OHLENDORF & OHLENDORF 1998) und Großes Mausohr (SCHMIDT 2003b).

Im Zeitraum von 1990 bis 2000 waren für die Markierungszentrale 53 Beringer tätig, von denen im Jahr 2000 noch 43 aktiv sind. Bemerkenswert ist, daß es vielen

älteren Beringern gelang, Nachwuchskräfte heranzubilden. Es ist zu hoffen, daß durch Zusammenwirken von Jung und Alt die Kontinuität langfristiger Programme auch in Zukunft gesichert werden kann.

In diesem Zeitraum nahm der Datenumfang erheblich zu. Es wurden 103 526 Tiere aus 18 Arten markiert und von 19 250 Tieren 34 828 Wiederfunde registriert. Der Umfang der Markierungen hat sich besonders in der zweiten Hälfte der 1990er Jahre deutlich erhöht. Damit sind auch die Anforderungen an die Markierungszentrale in Bezug auf Anleitung und Koordinierung gestiegen. Zunächst wurden die Beringer um Aktualisierung der Arbeitsprogramme in einer vorgegebenen Form gebeten. Die Programme liegen der Markierungszentrale seit dem Jahr 2001 in aktualisierter Form vor. Zeitgleich begannen aufwendige Auswertungen der bisher gesammelten Daten, deren wesentlichste Ergebnisse u. a. Inhalt dieser Publikation sind. Sie erlauben, die Fledermausmarkierung stärker auf die Erfüllung der Berichtspflichten lt. FFH-Richtlinie zu orientieren, den diesbezüglichen Beringungsumfang zu optimieren und die entsprechenden Beringungsprogramme zu priorisieren.

Wünschenswert sind aber auch Auswertungen, insbesondere zum Wanderverhalten, für ganz Deutschland bzw. Europa. Im Jahr 2002 wurde deshalb ein F+E-Vorhaben „Fledermaus-Wanderungen in Mitteleuropa“ vom BfN an das Zoologische Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig (ZFMK) in Bonn vergeben und eine Kooperation mit der Dresdner Markierungszentrale vereinbart. Eine gemeinsame Publikation der Deutschland betreffenden Ergebnisse durch beide Zentralen ist vorgesehen.

3 Ergebnisübersicht

3.1 Markierungs- und Wiederfundstatistik

Zwischen 1964 und 2000 wurden in Ostdeutschland (einschließlich Ostberlin), dem Einzugsbereich der Markierungszentrale, 187452 Fledermäuse markiert, von denen aus dem gleichen Zeitraum von 35154 Tieren (18,7 %) 66056 Wiederfunde vorliegen (35,2 %). Darüber hinaus wurden in dieser Zeitspanne 201 Fledermäuse anderer Markierungszentralen, die überwiegend außerhalb dieses Gebietes beringt wurden, mit 265 Wiederfunden registriert. Die Abb. 4 vermittelt einen Eindruck der jährlichen Anzahlen. Nach einer Anlaufphase bis zum Beginn der 1970er Jahre pegelte sich die jährliche Beringungszahl bis Anfang der 1990er Jahre zwischen 3000 und 4000 Markierungen ein. Seit 1992 stiegen die jährlichen Markierungszahlen deutlich an und erreichten im Jahr 2000 mit über 19000 Markierungen den bisher höchsten Wert.

Für die populationsstatistischen Auswertungen haben die juv. und dj. markierten Tiere, deren Geburtsjahr bekannt

ist, eine besondere Bedeutung. Seitens der Markierungszentrale wurde deshalb schon frühzeitig darauf hingewirkt, deren Anteil bei der Markierung zu erhöhen. Das ging einher mit einer Reduzierung des Markierungsumfanges in Winterquartieren. Seit Mitte der 1970er Jahre wurde insgesamt ein Anteil von knapp 40 % Jungen unter den markierten Tieren erreicht, um 1990 sogar 50 % (s. Abb. 5).

Die Beringungsorte von Fledermäusen sind in den ostdeutschen Bundesländern räumlich relativ gut gestreut (Abb. 6). Auch weiterhin wird eine räumlich möglichst ausgewogene Verteilung der Markierungs- und Kontrolltätigkeit angestrebt, weil dadurch regionale Unterschiede im Verhalten der Arten (z. B. Wanderung, Überlebensraten) besser sichtbar werden und bei raumübergreifenden Auswertungen zuverlässigere Abwägungen und Verallgemeinerungen möglich sind.

Die statistischen Daten bezüglich der einzelnen Arten sind in Tab. 4 und 5 zusammengestellt. Dabei ist zu beachten, daß es im betrachteten Zeitraum neue Erkenntnisse zum Artstatus der mitteleuropäischen Fledermausformen gab.

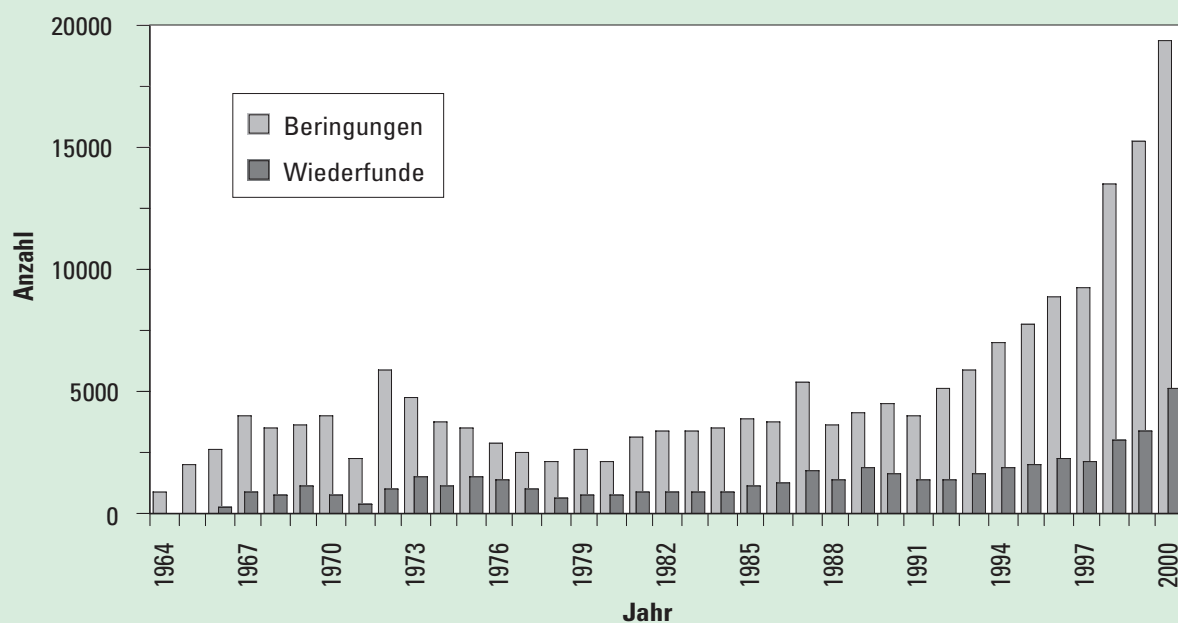


Abb. 4: Anzahl der jährlich markierten Fledermäuse und der gemeldeten Wiederfunde

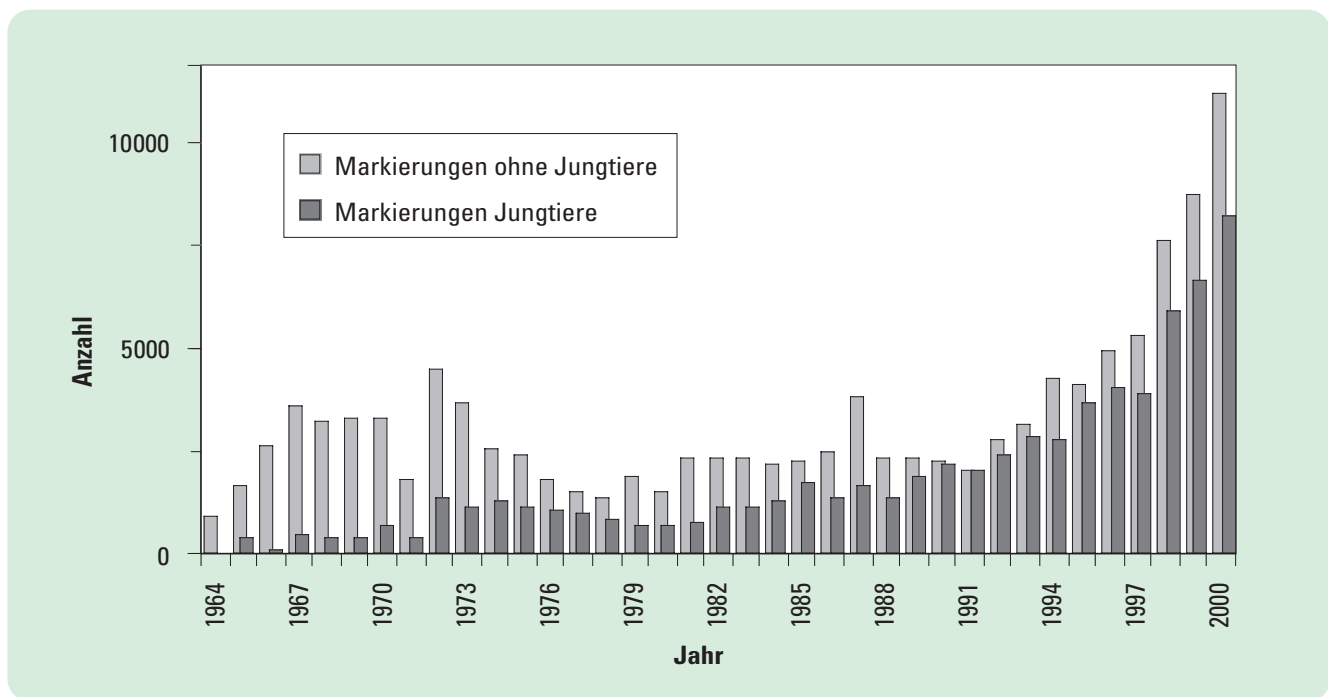


Abb. 5: Anzahl juv. markierter im Verhältnis zu nicht juv. markierten Fledermäusen in Ostdeutschland

Seit der Wiederentdeckung des Grauen Langohrs (*Plecotus austriacus*) durch BAUER (1960) wird diese Art vom Braunen Langohr (*Plecotus auritus*) getrennt. Es ist davon auszugehen, daß es noch bis Mitte der 1960er Jahre einige Schwierigkeiten bei der Differenzierung beider Arten gab, insbesondere bei Jungtieren. GAUCKLER & KRAUS (1970) erkannten den Artstatus und das Vorkommen der Großen und Kleinen Bartfledermaus in Deutschland. Bis zum Herbst 1972 wurden Große und Kleine Bartfledermaus deshalb nicht artlich differenziert und alle Beobachtungen als Bartfledermaus (*Myotis mystacinus* [s.l.]) geführt.

Mit der Abspaltung der hochrufenden Mückenfledermaus (*Pipistrellus pygmaeus*) von der Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*) erfolgen besonders seit dem Bekanntwerden auch morphologischer Unterschiede (HÄUSSLER et al. 1999) ab 1999 schrittweise getrennte Markierungen bei den Arten.

In vielen Fällen konnten Nachbestimmungen aus späteren Kontrollen lebender oder toter Tiere auch rückwirkend die Artzugehörigkeit noch klären. Bei der Mücken- und der Zwergfledermaus stellt die Revision bisheriger Ergebnisse eine zukünftige Aufgabe dar.

Weiterhin ist zu berücksichtigen, daß die Kleine Hufeisennase nach der Beringungsanordnung der DDR von der Markierung ausgenommen war. Nur ausnahmsweise wurden bei einer Rettungsaktion 1970 im Auftrag der Naturschutzbehörde Tiere in ein anderes Quartier verfrachtet und zur Erfolgskontrolle markiert.

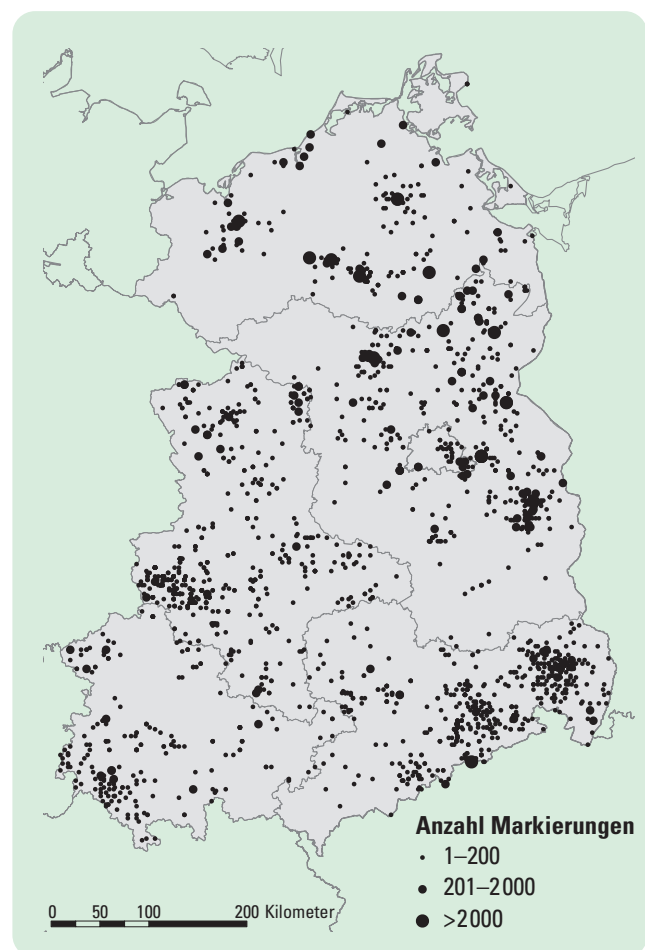


Abb. 6: Verteilung der Beringungsorte in den ostdeutschen Bundesländern

Tab. 4: Übersicht markierter Fledermäuse und erzielter Wiederfunde von 1964–2000 im Zuständigkeitsbereich der FMZ Dresden

Markierung			Wiederfunde lebend										Wiederfunde tot																			
			insgesamt					Jungtiere					Altiere					insgesamt					Jungtiere					Altiere				
Art	♀	♂	UNB	SUM-ME	♀	♂	UNB	SUM-ME	♀	♂	UNB	SUM-ME	♀	♂	UNB	SUM-ME	♀	♂	UNB	SUM-ME	♀	♂	UNB	SUM-ME	♀	♂	UNB	SUM-ME	♀	♂	UNB	SUM-ME
B.BAR	786	923	9	1718	168	203	0	371	618	720	9	1347	410	475	885	102	79	181	308	396	704	3	4	7	0	0	0	3	4	7		
E.NIL	1169	275	6	1450	161	157	1	319	1008	118	5	1131	862	63	925	123	35	158	739	28	767	7	3	10	1	2	3	6	1	7		
E.SER	1704	767	11	2482	508	468	4	980	1196	299	7	1502	213	60	273	51	13	64	162	47	209	18	12	30	5	5	10	13	7	20		
M.BEC	297	348	1	646	61	56	1	118	236	292	1	529	49	143	192	2	37	39	47	106	153	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
M.BRA	2768	1991	5	4764	553	576	0	1129	2215	1415	4	3634	1674	788	2462	198	73	271	1476	715	2191	9	7	16	1	0	1	8	7	15		
M.DAS	313	167	1	481	149	127	1	277	164	40	0	204	34	15	49	21	7	28	13	8	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
M.DAU	17710	14790	64	32564	2701	2785	3	5489	15009	12005	61	27075	4547	3274	7821	405	244	649	4142	3030	7172	39	58	97	5	7	12	34	51	85		
M.M&B	140	182	0	322	1	4	0	5	136	178	0	314	0	9	9	0	0	0	0	9	9	0	1	1	0	0	0	0	1	1		
M.MYO	14566	9964	43	24573	6385	6479	13	12857	8201	3485	30	11716	11952	5293	17245	6251	2706	8957	5701	2587	8288	143	102	245	68	65	133	75	37	112		
M.MYS	860	1156	0	2016	90	120	0	210	770	1036	0	1806	170	236	406	12	15	27	158	221	379	3	9	12	0	0	0	3	9	12		
M.NAT	6169	6446	27	12642	1208	1282	2	2492	4961	5164	25	10150	3698	2653	6351	1248	402	1650	2450	2251	4701	18	26	44	1	3	4	17	23	40		
N.LEI	2792	1149	4	3945	1205	1000	0	2205	1587	149	4	1740	1717	628	2345	957	351	1308	760	277	1037	10	3	13	4	2	6	6	1	7		
N.NOC	16816	10866	74	27756	7279	7037	27	14343	9537	3829	47	13413	5255	2100	7355	2858	1110	3968	2397	990	3387	28	28	56	10	10	20	18	18	36		
P.ARI	7381	5347	25	12753	1791	1902	3	3696	5590	3445	22	9057	4963	1721	6684	1879	885	2744	3084	856	3940	44	35	79	16	14	30	28	21	49		
P.AST	730	500	11	1241	102	112	1	215	628	388	10	1026	154	73	227	15	10	25	139	63	202	8	4	12	0	1	1	8	3	11		
P.NAT	22176	12372	59	34607	9827	7870	27	17724	12349	4502	32	16883	3339	3446	6785	1882	763	2645	1457	2683	4140	37	29	66	15	20	35	22	9	31		
P.PIP	13640	9132	42	22814	2490	2905	0	5395	11150	6227	42	17419	2603	2428	5031	701	1072	1773	1902	1356	3258	116	110	226	28	45	73	88	65	153		
P.PVG	96	38	0	134	52	33	0	85	44	5	0	49	0	2	2	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
R.HIP	15	4	0	19	0	0	0	0	15	4	0	19	0	5	5	0	0	0	0	5	5	2	0	2	0	0	0	2	0	2		
V.MUR	304	219	2	525	182	166	0	348	122	53	2	177	64	23	87	43	21	64	21	2	23	0	1	1	0	1	1	0	0	0		
			110432	76636	384	187452	34853	33282	83	68258	75536	43354	301	119191	41704	23435	65139	16749	7803	24551	24956	15632	40588	485	432	917	154	175	329	331	257	588

Im Zeitraum 1964 bis 2000 wurden am häufigsten Rauhhaut- und Wasserfledermaus, gefolgt von Abendsegler, Großem Mausohr und Zwergfledermaus i.w.S., markiert.

Mit einem gewissen Abstand folgen Braunes Langohr und Fransenfledermaus. Alle weiteren Arten treten in ihrem Anteil stärker zurück.

Tab. 5: Anzahl der Markierungen und Wiederfunde sowie Wiederfundanteile der einzelnen Fledermausarten im Zeitraum 1964 bis 2000

Fledermausart	Markierung	Wiederfund Tiere		Wiederfund insgesamt	
		Anz. Tiere	%	Anz. Wf.	%
Kleine Hufeisennase (R.hip) <i>Rhinolophus hipposideros</i>	19	2	10,5	7	36,8
Bartfledermaus indet. (M.m&b) <i>Myotis mystacinus</i> et <i>brandtii</i>	322	8	2,5	10	3,1
Kleine Bartfledermaus (M.mys) <i>Myotis mystacinus</i>	2016	303	15,0	418	20,7
Große Bartfledermaus (M.bra) <i>Myotis brandtii</i>	4764	1167	24,5	2478	52,0
Fransenfledermaus (M.nat) <i>Myotis nattereri</i>	12642	2321	18,4	6395	50,6
Bechsteinfledermaus (M.bec) <i>Myotis bechsteinii</i>	646	88	13,6	192	29,7
Großes Mausohr (M.myo) <i>Myotis myotis</i>	24573	5919	24,1	17490	71,2
Wasserfledermaus (M.dau) <i>Myotis daubentonii</i>	32564	3865	11,9	7918	24,3
Teichfledermaus (M.das) <i>Myotis dasycneme</i>	481	23	4,8	49	10,2
Zweifarbflfledermaus (V.mur) <i>Vespertilio murinus</i>	525	73	13,9	88	16,8
Nordfledermaus (E.nil) <i>Eptesicus nilssonii</i>	1450	474	32,7	935	64,5
Breitflügelfledermaus (E.ser) <i>Eptesicus serotinus</i>	2482	143	5,8	303	12,2
Abendsegler (N.noc) <i>Nyctalus noctula</i>	27756	4592	16,5	7411	26,7
Kleinabendsegler (N.lei) <i>Nyctalus leisleri</i>	3945	1018	25,8	2358	59,8
Zwergfledermaus i.w.S. (P.pip) <i>Pipistrellus pipistrellus</i> s.l.	22814	3271	14,3	5254	23,0
Mückenfledermaus (P.pyg) <i>Pipistrellus pygmaeus</i>	134	1	0,7	2	1,5
Rauhhaufledermaus (P.nat) <i>Pipistrellus nathusii</i>	34607	3491	10,1	6851	19,8
Mopsfledermaus (B.bar) <i>Barbastella barbastellus</i>	1718	444	25,8	892	51,9
Braunes Langohr (P.ari) <i>Plecotus auritus</i>	12753	2307	18,1	6763	53,0
Graues Langohr (P.pas) <i>Plecotus austriacus</i>	1241	123	9,9	239	19,2
Summe	187452	29633	15,8	66056	35,2

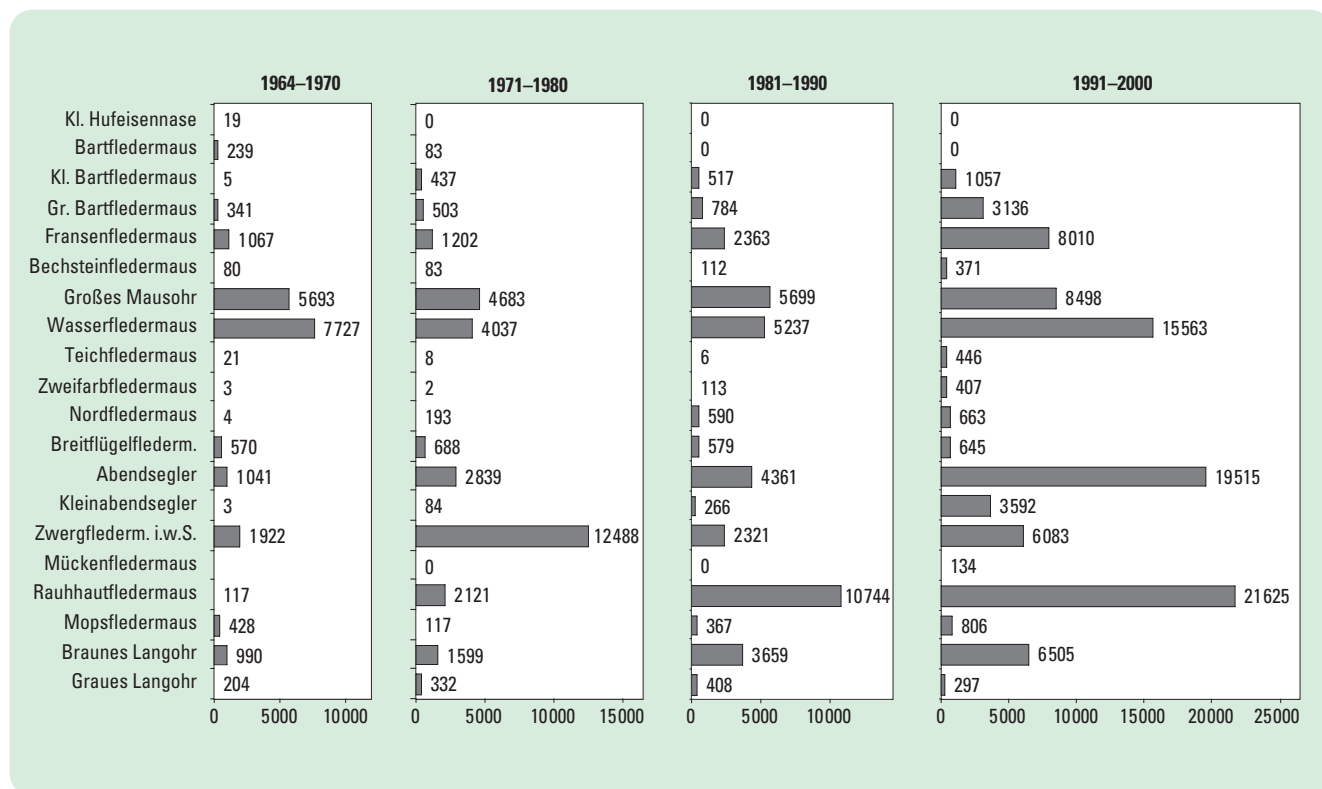


Abb. 7: Markierungsumfang der einzelnen Arten in Ostdeutschland in unterschiedlichen Zeitabschnitten

Werden kürzere Zeitabschnitte betrachtet, so gibt es bei den Markierungen Verschiebungen im Anteil der einzelnen Arten (Abb. 7), was sich mit veränderten Arbeitsschwerpunkten der Beringer, Ab- und Zunahme der Arten bzw. der Beringungsintensität begründen läßt. Im Zeitraum 1964–1970 dominierten Wasserfledermaus und Großes Mausohr deutlich, danach die Zwergfledermaus, insbesondere durch mehrjährige hohe Beringungsaktivitäten von Pastor Bork in der Demminer Kirche. Im Zeitraum 1981–1990 ist das Spektrum etwas ausgeglichener. Deutliche Zuwächse haben vor allem Waldfledermäuse (Fledermauskästen) und unter diesen die Rauhhaufledermaus. In den 1990er Jahren nehmen die Beringungszahlen nahezu aller Arten zu, insbesondere aber die von Abendsegler und Rauhhaufledermaus (Fledermauskästen, Bestandszunahme, Intensivierung von Beringungsprogrammen) sowie Wasserfledermaus und Fransenfledermaus (Netzfänge, Bestandszunahme). Über den Gesamtzeitraum am kontinuierlichsten bearbeitet wurde das Große Mausohr, gefolgt von der Wasserfledermaus.

Das Verhältnis zwischen ♂♂ und ♀♀ ist bei Markierungen überwiegend zugunsten der ♀♀ verschoben (Abb. 8). Das ergibt sich hauptsächlich durch die Markierungen im Sommerhalbjahr, wo für die ad. ♀♀ eine konzentrierte Zugriffsmöglichkeit in Wochenstubenquartieren besteht. In dieser Zeit halten sich bei den meisten Arten die ad. ♂♂ verteilt an wenig bekannten Hangplätzen auf. Bei Kleiner Bartfledermaus, Fransenfledermaus, Bechsteinfledermaus und Mopsfledermaus ist das Verhältnis gerade umgekehrt. Hier

überwiegen bisher Markierungen in Winterquartieren, in denen bei diesen und weiteren Arten aus unterschiedlichen Gründen [Quartier- und Hangplatzwahl, Lebenserwartung (?) etc. – vgl. auch Kapitel 3.2 u. 3.3] mehr ♂♂ erfaßt werden.

Auch die Wiederfundrate der ♀♀ ist überwiegend höher als die der ♂♂ (Abb. 9). Die Chance, die vor allem in Wochenstuben (juv.) und in Winterquartieren (subad. und ad.) markierten ♂♂ in den nachfolgenden Sommerhalbjahren wiederzufinden, ist aus gleichen Gründen wie o.a. niedriger als die der ♀♀. Ausnahmen bilden hier wiederum Kleine Bartfledermaus und Bechsteinfledermaus sowie Zwergfledermaus und Rauhhaufledermaus. Bei der Kleinen Bartfledermaus führt der höhere Erfassungsgrad von ♂♂ im Winterquartier auch zu insgesamt höheren Wiederfundraten. Für Bechsteinfledermaus-♂♂ werden offensichtlich sowohl im Winter als auch im Sommer höhere Wiederfundraten erzielt. Bei der Zwergfledermaus hat die generell geringere Ortstreue der ♀♀ (vgl. z.B. Tab. 8) höhere Wiederfundraten der ♂♂ zur Folge, was wahrscheinlich den Ausschlag gibt. Neben Wochenstuben werden bei der Rauhhaufledermaus vor allem Paarungsquartiere untersucht. Bei Letzteren sind insbesondere die ♂♂ quartiertreu. Das führt bei ihnen zu entsprechend höheren Wiederfundraten.

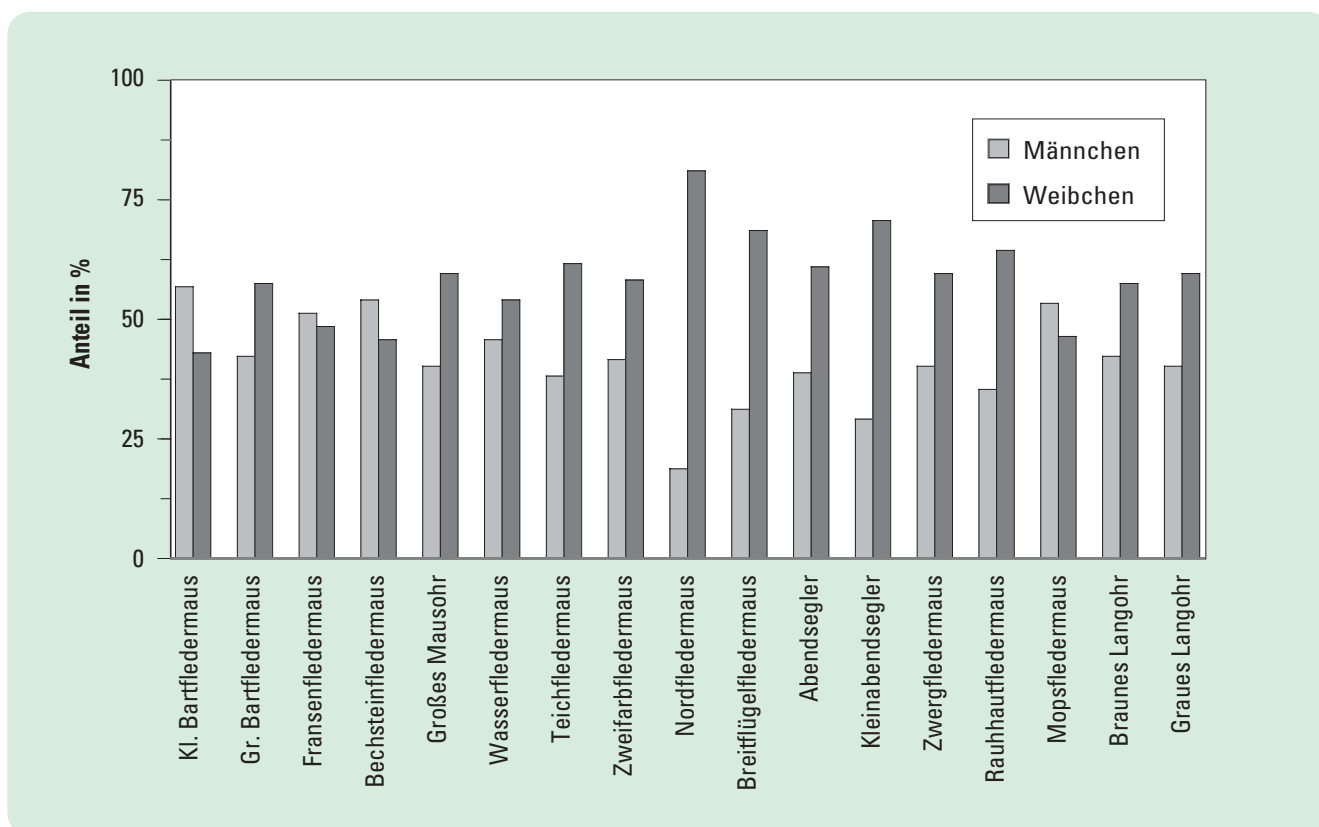


Abb. 8: Anteil markierter männlicher bzw. weiblicher Fledermäuse in Ostdeutschland

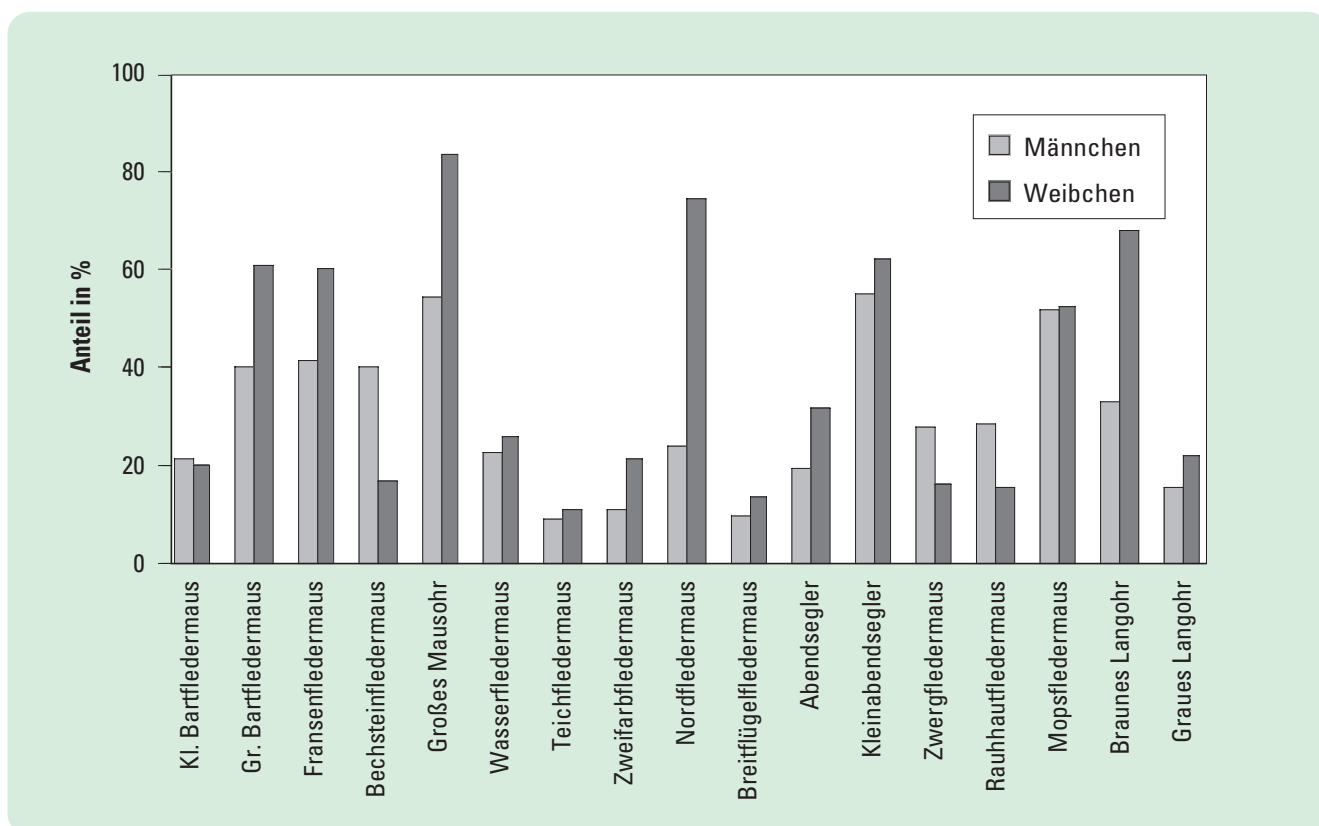


Abb. 9: Anteil wiedergefundener männlicher bzw. weiblicher Fledermäuse bezüglich der jeweiligen Beringungszahlen in Ostdeutschland

3.2 Ortswechsel und Ortstreue markierter Fledermäuse

3.2.1 Einführung und Ergebnisübersicht

Das aktive Flugvermögen befähigt Fledermäuse zu raschem und mehr oder weniger weitem Ortswechsel. Durch ihre überwiegend nächtliche Lebensweise gab es dazu in historischer Zeit aber kaum Erkenntnisse. Erst mit Einführung der Fledermausmarkierung mittels Unterarmklammern wurde es möglich, Einsichten in die Raumnutzung der Arten zu gewinnen (z.B. EISENTRAUT 1934, MEISE 1951, ROER 1960). Mit der Entwicklung leistungsfähiger Miniatursender tritt seit Ende der 1980er Jahre die Telemetrie hinzu und erlaubt nun sehr detaillierte Einzelstudien. Insbesondere bei Untersuchungen, die einen großen Stichprobenumfang bzw. eine dauerhafte Markierung voraussetzen oder der Erfassung weiträumiger Ortswechsel dienen, ist die klassische Beringungsmethode aber bis heute nahezu ohne Alternative.

Zur Aufklärung des Raumverhaltens von Fledermäusen ist zunächst von Interesse, in welcher Entfernung vom Beringungsort Wiederfunde getätigt werden. Für die im Zuständigkeitsbereich der FMZ Dresden markierten und/bzw. kontrollierten Arten ergeben sich dabei die in Abb. 10, differenziert nach ♂♂ und ♀♀, dargestellten Verhältnisse.

Grundsätzlich kann jeder Wiederfund mit Ortsbezug hier eingeordnet werden. Die Gesamtzahl der artbezogenen Wiederfunde (Tab. 4) ist deshalb identisch mit dem jeweiligen Stichprobenumfang in Abb. 10.

Alle Arten weisen einen hohen Prozentsatz (62–98 %, im Durchschnitt 89,3 % bei ♂♂ und 86,7 % bei ♀♀) Wiederfunde < 1 km Entfernung vom Beringungsort auf*. Die Ursache dafür ist einerseits eine mehr oder weniger hohe Quartierstreue aller Arten. Andererseits besteht aber auch eine viel höhere Chance, Tiere am Markierungsort wiederzufinden, als an den vielen möglichen anderen und daher eher zufällig erfaßten alternativen Plätzen. Schließlich ist auch zu bedenken, daß Ortstreue nur in Bezug auf den jeweiligen Quartiertyp (Sommerquartier, Winterquartier, Paarungsquartier etc.) interpretierbar ist bzw. der Anteil nichtwandernder Tiere nur im Verhältnis zur Saisonwanderung zwischen entsprechenden Quartieren, so daß zu diesen Prozentanteilen an dieser Stelle keine weitere Diskussion geführt werden kann.

Demgegenüber sind Belege von Ortswechseln relativ selten (Abb. 10). 4544 Funde mit mehr als 10 km Entfernung zum Beringungsort umfassen nur 6,9 % der Wiederfunde (6,8 % bei Männchen, 6,9 % bei Weibchen). Fernfunde > 100 km Entfernung betreffen 1,3 % der Wiederfunde und gelingen bei allen Arten mit

* Die Kleine Hufeisennase wurde dabei aufgrund der wenigen Daten nicht mit gewertet.

größerem Datenumfang bei weniger als 0,6 % der markierten Tiere. Eine Ausnahme stellt mit 1,8 % lediglich das Große Mausohr dar, das insgesamt eine relativ hohe Wiederfundrate aufweist.

Die weitesten artspezifischen Flugstrecken von im Bereich der FMZ Dresden markierten Tieren sind in Tab. 6 zusammengestellt und mit Literaturdaten aus dem Zuständigkeitsbereich anderer europäischer Markierungszentralen verglichen.

Unterteilt man die Arten nach Ausmaß ihrer Ortswechsel in Anlehnung an ROER (1971), GAISLER & HANAK (1969) sowie GAISLER et al. (2003) in drei Gruppen, so sind entsprechend der Wiederfunddaten der FMZ Dresden (Abb. 10) folgende Zuordnungen möglich:

a) wandernde Arten

Typisch für diese Gruppe ist ein Schwerpunkt des Ortswechsels zwischen 100 und 1000 km und/bzw. maximalen Wanderstrecken von > 500 km. Hier einzuordnen sind Raauhautfledermaus, Kleinabendsegler und Abendsegler (vgl. Abb. 10 und Tab. 6).

b) wanderfähige Arten

Typisch für diese Gruppe sind Arten mit einem Schwerpunkt der Ortswechsel zwischen 10 bis 100 km und Spitzenwerten von 100 bis 500 km. Hier einzuordnen sind

- in einer ersten Gruppe Wasserfledermaus, Mausohr und Große Bartfledermaus, mit ausgewogener Verteilung der Funde zwischen 10 und 100 km Distanz und/ bzw. erheblichem Anteil von Funden > 100 km,
- in einer zweiten Gruppe Fransenfledermaus, Zwergfledermaus, Breitflügelfledermaus und Kleine Bartfledermaus, mit absinkender Verteilung der Funde zwischen 10 und 100 km und/bzw. nur wenigen Funden > 100 km.

Lediglich wegen entsprechender Funde > 100 km, was auch durch zusätzliche Quellen gestützt wird (vgl. Tab. 6), werden Nordfledermaus, Teichfledermaus und Zweifarbfledermaus unter b) geführt. Eine weitergehende Zuordnung ist bei diesen Arten aufgrund der ungenügenden Datenlage an dieser Stelle nicht möglich. Bei der Zwergfledermaus (i.w.S.) gibt es inzwischen von in Ostdeutschland markierten Tieren (B. OHLENDORF) Nachweise bis 775 km Entfernung vom Beringungsort (Tab. 6), doch ist hier die Artzugehörigkeit (Zwergfledermaus oder Mückenfledermaus) unklar.

c) relativ ortsgebundene Arten

Typisch für diese Gruppe sind Graues und Braunes Langohr, mit Schwerpunkt der Ortswechsel zwischen 1–10 km und maximalen Funden < 100 km, was auch durch GAISLER & HANAK (1969) sowie GAISLER et al. (2003) für Tschechien und die Slowakei bestätigt wird (vgl. Tab. 6). Noch hier eingeordnet werden Bechsteinfledermaus und Mopsfledermaus. Bei der Bechsteinfledermaus liegt der maximale

Ortswechsel noch deutlich unter 100 km. Entsprechende Ergebnisse liegen auch aus Bayern vor (RUDOLPH et al. 2004). Für die Mopsfledermaus gibt es bereits Funde bis zu 100 km und anderenorts (GAISLER & HANAK 1969, HOEHL 1960, КЕРКА 1960) > 100 km. Bei beiden Arten liegt ein Schwerpunkt der Wiederfunde im Entfernungsbereich 10–100 km, wenn man nur die ♂♂ betrachtet. Möglicherweise charakterisieren diese die Arten besser, da nur für ♂♂ schon umfangreichere, längere und damit belastbarere Datenreihen vorliegen. Dementsprechend könnten beide Arten auch zur vorhergehenden Artengruppe vermitteln. Im Hinblick auf den sonstigen ökologischen Kenntnisstand zu beiden Arten dürfte das aber für Mopsfledermaus eher zutreffen als für die Bechsteinfledermaus.

Ebenfalls noch hier einzuordnen ist sicher die Kleine Hufeisennase, doch liegen über diese im Bezugsgebiet kaum Beringungs- und Wiederfunddaten vor.

Abb. 10 zeigt ferner, daß bei allen Arten, bei denen die Datenbasis einen solchen Vergleich erlaubt, generell keine gravierenden Unterschiede bezüglich beim Ortswechsel zurückgelegter Distanzen zwischen ♀♀ und ♂♂ bestehen. Im Einzelnen und bei weiterer Differenzierung zwischen ad. und juv. markierten Tieren kann das zwar anders sein, darauf wird gegebenenfalls aber an späterer Stelle eingegangen.

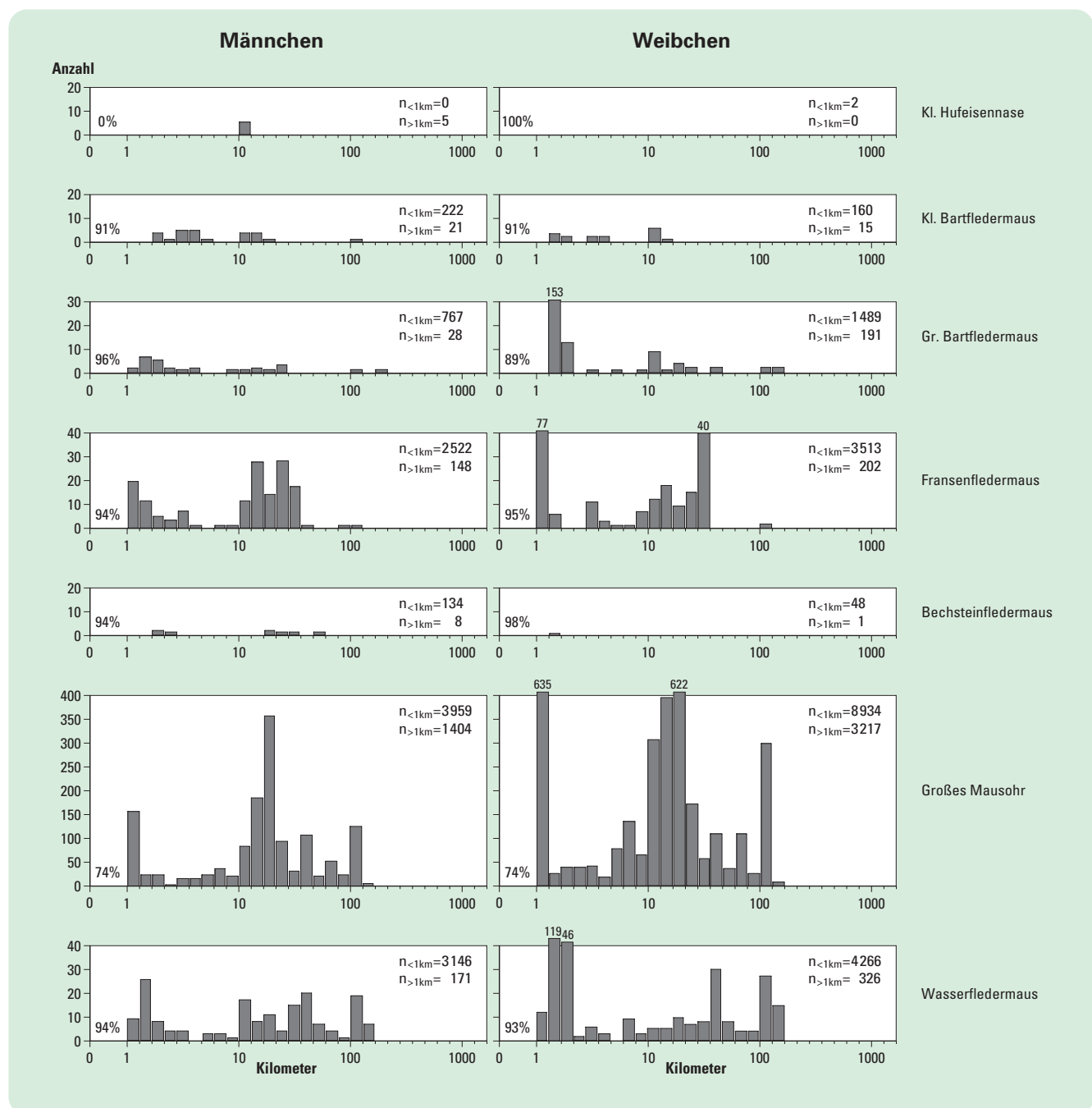




Abb. 10: Anteile der Wiederfunde am Beringungsort (< 1 km = %) sowie Verteilung der Wiederfunde im Entfernungsbereich > 1 km, differenziert nach ♂♂ und ♀♀.

Tab. 6: Weitesten Flugstrecken in Ostdeutschland markierter Fledermäuse im Vergleich mit Literaturangaben aus anderen europäischen Markierungszentralen

Fledermausart	♂ ♀ ?	FMZ Dresden		andere europäische Markierungszentralen	
		max. Strecke in km	Quelle	max. Strecke in km	Quelle
Kleine Hufeisennase	♂	12	Datenbank	145	HARMATA (1968)
	♀	0	Datenbank	112	GAISLER et al. (2003)
Kleine Bartfledermaus	♂	127	Datenbank	165 ¹⁾	GAISLER et al. (2003)
	♀	74	Datenbank	38	GAISLER et al. (2003)
Große Bartfledermaus	♂	308	Datenbank	230	KRAUS & GAUCKLER (1972)
	♀	228	Datenbank		
Fransenfledermaus	♂	109	OHLENDORF (2002b)	102	MASING et al. (1999)
	♀	157	OHLENDORF (2002b)		
Bechsteinfledermaus	♂	73	Datenbank		
	♀	37	Datenbank	27	SCHLAPP (1990)
Großes Mausohr	♂	328	Datenbank	325	RUDOLPH et al. (2004)
	♀	304	Datenbank	390	PAZ et al (1986)
	?	379	Datenbank	368	RUDOLPH et al. (2004)
Wasserfledermaus	♂	304	Datenbank	100	GAISLER et al. (2003)
	♀	261	Datenbank	185	KALLASCH & LEHNERT (1995)
Teichfledermaus	♂	302	Datenbank	317	SLUITER et al. (1971)
	♀	177	OHLENDORF (2004)	332	FELDMANN (1969), SLUITER et al. (1971)
Zweifarbfladermaus	♂	483	Datenbank	1440	MASING (1989a)
	♀	382	Datenbank	360	PANJUTIN (1968), STRELKOV (1971)
Nordfledermaus	♂	450*	TREB (1994)		
	♀	150	Datenbank	250	GAISLER et al. (2003)
Breitflügelfledermaus	♂	144	SCHMIDT & MAINER (1999)		
	♀	201	Datenbank	330	HAVEKOST (1960)
Abendsegler	♂	801*	OLDENBURG & HACKETHAL (1986)	1500	KAMENEVA & PANJUTIN (1960)
	♀	950	HEISE & BLOHM (2004)	1600	BUREŠ & BERON (1960), korrt. STRELKOV (1969)
Kleinabendsegler	♂	1275	Datenbank	977	NÉRI & AULAGNIER (1996)
	♀	1568	OHLENDORF et al.(2001)		
Zwergfledermaus i.w.S.	♂	775	Datenbank	54	GAISLER et al. (2003)
	♀	442*	WILHELM (1971b)	411 ²⁾	SACHTELEBEN (1991), GAISLER et al. (2003)
Rauhhaufledermaus	♂	1455	TREB et al. (2004)	1905	PETERSONS (1990)
	♀		SCHMIDT (2004)	1620	PETERSONS (1990)
Mopsfledermaus	♂	100	Datenbank	135	GAISLER & HANÁK (1969)
	♀	21	Datenbank	290	KEPKA (1960)
	?			145	HOEHL (1960)
Braunes Langohr	♂	71	Datenbank	88	GAISLER et al. (2003)
	♀	90	Datenbank	77	GAISLER et al. (2003)
Graues Langohr	♂	6	Datenbank	62	GAISLER & HANÁK (1969)
	♀	15	Datenbank	58	GAISLER & HANÁK (1969)

* berechnete Flugstrecke korrigiert

¹⁾ Angaben von FELDMANN (1979) mit 240 km und FAIRON (1967) mit 112 km (♂/♀) stammen aus der Zeit, zu der *M. mystacinus* und *M. brandtii* noch nicht getrennt wurden und kann daher auch *M. brandtii* betreffen

²⁾ Daten von wandernden Populationen im europäischen Teil Rußlands nicht berücksichtigt (z.B. 1160 km (♀) BUREŠ & BERON (1962), Popov (1941))

3.2.2 Notwendigkeit und Möglichkeiten einer weiteren Ergebnisdifferenzierung

3.2.2.1 Datengrundlage

Entsprechend den unterschiedlichen Kontrollmöglichkeiten ist nicht nur der Umfang auswertbarer Daten, sondern auch die Verteilung der Markierungs- und Kontrollergebnisse auf entsprechende Quartiertypen bzw. saisonale Kontrollzeiträume sehr differenziert. Abb. 11 zeigt die diesbezüglichen Unterschiede nach Art und Geschlecht. Danach liegen für Flughautfledermaus, Kleinabendsegler, Zweifarbfledermaus, Teichfledermaus, Breitflügelfledermaus, Abendsegler, Nordfledermaus und Braunes Langohr überwiegend Daten aus dem Sommerhalbjahr vor. Insbesondere bei der Wasserfledermaus und dem Grauen Langohr, aber auch bei Fransenfledermaus, Mopsfledermaus und Bechsteinfledermaus, konzentrieren sie sich vor allem auf den Winter. Geschlechterspezifisch ist der Anteil im Sommer markierter und kontrollierter ad. ♀♀ i. d. R. größer als der der ad. ♂♂, da die Wochenstubenquartiere der ♀♀ gezielter aufgesucht werden können. Für juv. markierte Tiere besteht der Unterschied gleichermaßen für die Kontrolle markierter Tiere in den folgenden Sommern. Diese Art-, Geschlechts- und Altersunterschiede beeinflussen natürlich die Ergebnisübersicht in Abb. 10.

3.2.2.2 Art des Ortswechsels

Je nach Art des Ortswechsels kann unterschieden werden zwischen

- saisonalen Wanderungen zwischen Sommer- und Winterquartieren
- Wanderungen zu Schwärm-, Paarungs- u. a. Zwischenquartieren
- Zerstreuungswanderungen juv. Tiere
- Sommer- und Winterquartierwechsel (gegebenenfalls auch Paarungs- und Zwischenquartierwechsel) ad. Tiere
- allnächtlichen Flügen zwischen Quartieren und Jagdhabitaten.

Nur bei entsprechender Trennung zwischen echter Wanderung und Fremdansiedlung bzw. Quartierwechsel, Ortsgebundenheit und Quartiertreue sowie Tages- und Jahresaktionsraum lassen sich die einzelnen Arten bezüglich ihres Raumverhaltens hinreichend charakterisieren.

3.2.2.3 Möglichkeiten der weiteren Ergebnisdifferenzierung

Informationen über allnächtliche Flüge zwischen Quartieren und den Jagdhabitaten können aus dem vorliegenden Wiederfundmaterial nur ausnahmsweise abge-

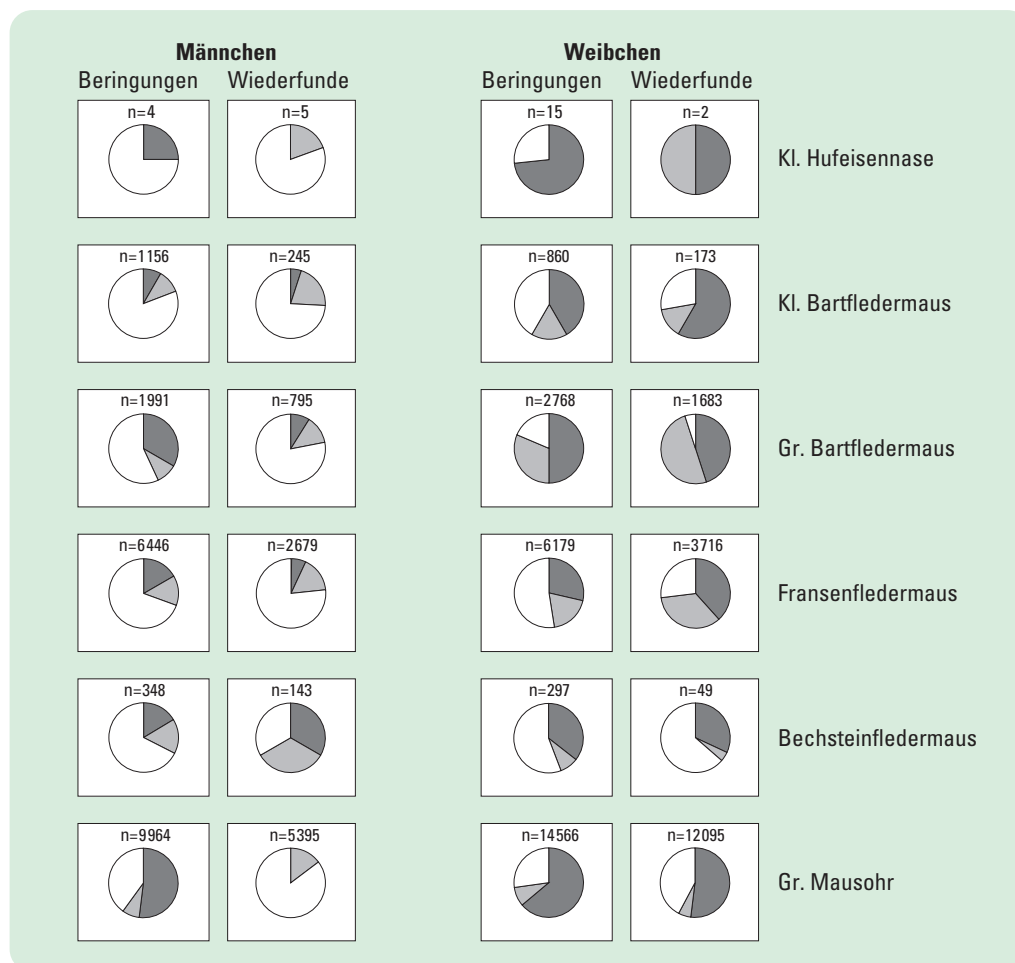
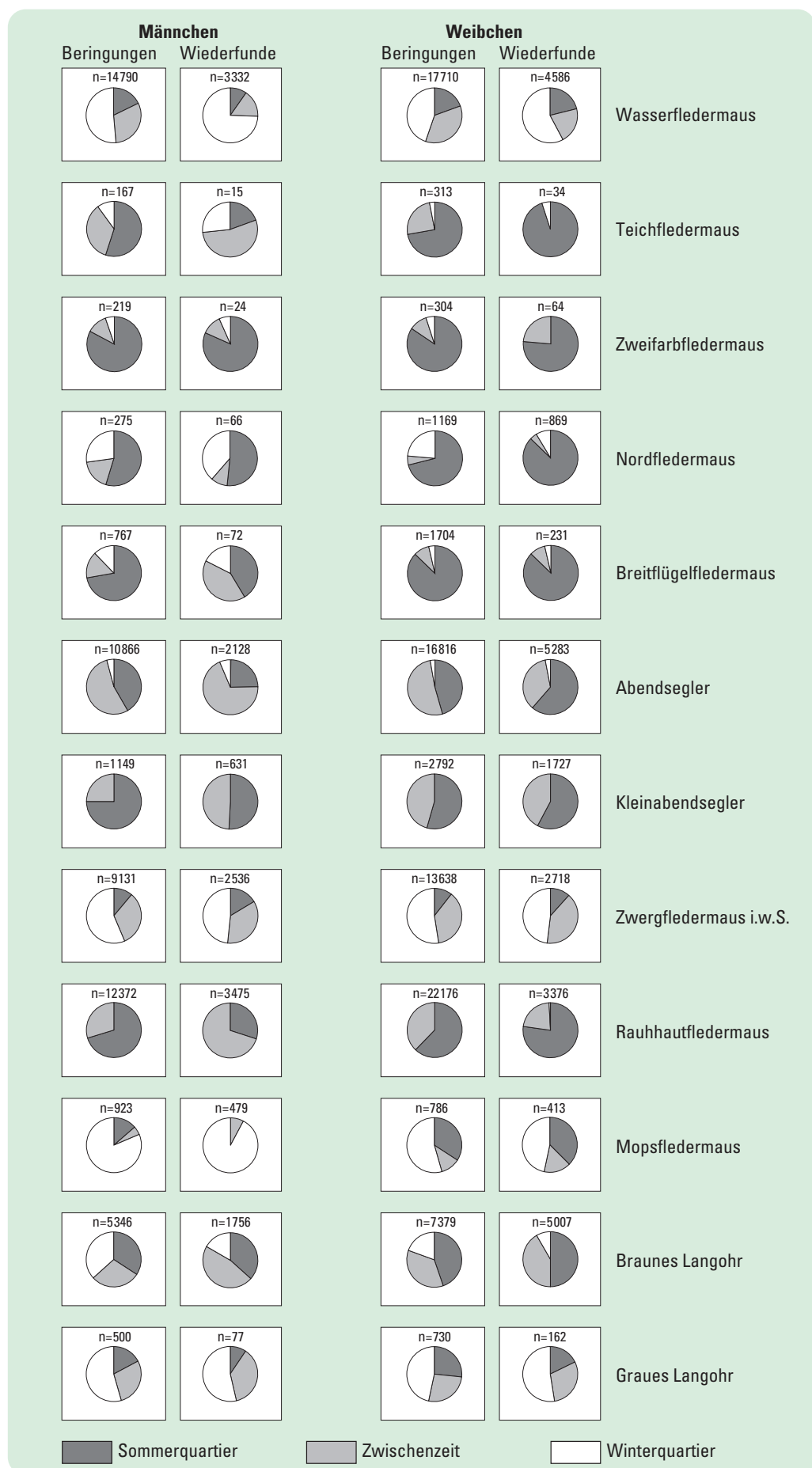


Abb. 11:
Verteilung der Beringung
und Wiederfunde auf
entsprechende Quartier-
zeiträume in Abhängig-
keit von Fledermausart
und Geschlecht
(Fortsetzung Seite 28)

Abb. 11:
Verteilung der Beringung
und Wiederfunde auf
entsprechende Quartier-
zeiträume in Abhängig-
keit von Fledermausart
und Geschlecht
(Fortsetzung von Seite 27)



leitet werden, da sie spezielle Studien voraussetzen und i. d. R. nur die Telemetrie mit vertretbarem Aufwand entsprechende Ergebnisse liefert. Auch Wanderungen zu Schwärm-, Paarungs- u. a. Zwischenquartieren bzw. Erkundungsflüge und Zerstreuungswanderungen bedürfen spezieller Versuchsanlagen bzw. der Einzelfallprüfung, um sie hinreichend von normalen Saisonwanderungen zwischen Winter- und Sommerquartieren abgrenzen zu können.

Das Gros der vorliegenden Markierungs- und Wiederfundergebnisse bezieht sich auf typische Winter- und Sommerquartiere (bzw. Wochenstuben). Für die hier angestrebte, mehr generalisierende Auswertung von Ortswechseln sollen deshalb vor allem

- Saisonwanderungen zwischen Sommer- und Winterquartieren bzw. Winter- und Sommerquartieren (So–Wi)
- Wechsel von Sommerquartieren (So–So) sowie Winterquartieren (Wi–Wi)

zur Ergebnisdifferenzierung herangezogen werden.

Innerhalb einer Saison kann ein und dasselbe Individuum mehrfach am gleichen Ort, gegebenenfalls aber auch an mehreren Orten nachgewiesen werden. Im Sinne der o. a. generalisierenden Auswertung wird zweckmäßigerweise jeweils nur 1 Fund je Saison (bei mehreren Funden an verschiedenen Orten der jeweils am weitesten vom Markierungsort entfernte) berücksichtigt. Dadurch ist bei Addition der Wiederfunde So–Wi, So–So und Wi–Wi in Abb. 12–28 die Summe i. d. R. etwas niedriger, als die der Gesamtwiederfunde (alle).

Die Wintersaison wird zunächst grob vom 01.10. bis 31.03., die Sommersaison vom 01.04. bis 30.09. abgegrenzt. Dieses Verfahren hat den Vorteil, daß alle Wiederfunddaten berücksichtigt werden können, beinhaltet aber auch einige Unschärfen, weil z. B.

- in Bezug auf Saisonwanderung nach dem 31.03. noch im Winterquartier und nach dem 30.09. noch im Sommerquartier angetroffene Tiere generell als nichtwandernd eingestuft werden. Der Anteil nichtwandernder Tiere ist dadurch zu hoch.
- in Bezug auf Ortstreue nach dem 31.03. noch nicht im Sommerquartier angekommene Tiere und vor dem 30.09. bereits abwandernde Tiere generell als Quartierwechsel erscheinen. Der Anteil Quartierwechsel ist dadurch zu hoch und ihre Entfernungsbereiche sind gegebenenfalls durch Wanderungen überprägt.

Dem Problem kann begegnet werden, indem Sommer- und Winterquartierzeitraum artspezifisch weiter eingeschränkt werden (z. B. für Mausohr 20.05. bis 31.07. und 15.11. bis 10.03., für alle Arten vgl. Abb. 12–28). Dieses Verfahren hat aber den Nachteil, daß viele für das Wanderverhalten relevante Daten unberücksichtigt bleiben müssen. Durch Kombination beider Verfahren (vgl. Abb. 12–28) und entsprechend differenzierte Interpretation können

jedoch die wechselseitigen Nachteile gemildert werden. In Zweifelsfällen sind jedoch auch Einzelrecherchen erforderlich. Eine Recherche entsprechend dem Status des Fundes bzw. Fundquartiers (Wochenstube, Winterquartier, Paarungsquartier, Zwischenquartier auf dem Zugweg etc.) ist auch grundsätzlich denkbar. Für viele Funde fehlen aber bisher entsprechende Statusangaben. In manchen Fällen sind sie auch schwer zu erbringen. Sie sollten aber künftig in entsprechend standardisierter Form stärkere Anwendung finden, was aber bei Fremdwiederfunden auf enge Grenzen stößt.

In den bereits erwähnten Abb. 12–28 sind die Ergebnisse zum Ortswechsel der einzelnen Fledermausarten in Übersichtskarten sowie in entsprechenden Diagrammen zum Ortswechsel insgesamt (alle), zur Saisonwanderung zwischen Sommer- und Winterquartier (So–Wi) sowie zur Ortstreue bzw. zum Quartierwechsel im Sommer (So–So) und Winter (Wi–Wi) zusammengefaßt. In den Karten sind die Wiederfunde bezüglich der Haupt-Sommer- bzw. -Wintersaison dargestellt, in gleicher Weise auch Wiederfunde am selben Ort. Einige generelle Wertungen dazu erfolgen im Kapitel 3.2.2.4 und eine artspezifische Gesamtzusammenfassung in Kapitel 3.2.3. Im Kapitel 3.2.2.5 wird darüberhinaus versucht, Aussagen zum Ansiedlungsverhalten und zur Saisonwanderung juv. markierter Fledermäuse im Vergleich zu ad. aus den Beringungs- und Wiederfundergebnissen abzuleiten.

3.2.2.4 *Einige generelle Wertungen der nach Saisonwanderung und Quartierwechsel differenzierten Wiederfundergebnisse*

3.2.2.4.1 *Saisonwanderung zwischen Sommer- und Winterquartier*

Grundlage für entsprechende Auswertungen ist i. d. R. die zeitlich und gegebenenfalls auch räumlich differenzierte Markierung und Kontrolle markierter Tiere in entsprechenden Quartieren. Die ermittelte Entfernung muß dabei nicht in jedem Falle gleich der Wanderstrecke sein, da auch eine seit der Markierung erfolgte Erstansiedlung bzw. Umsiedlung an einen anderen Ort stattgefunden haben kann (vgl. Kapitel 3.2.2.4.2). Insbesondere der Ort der Erstansiedlung von ♂♂ bestimmter Arten (z. B. Abendsegler – vgl. Kapitel 3.2.2.4.2 und 3.2.2.5) kann erheblichen Einfluß auf die ermittelte „Wanderstrecke“ haben. Verschiedene Autoren (z. B. GAISLER et al. 2003, TREß et al. 2004) messen deshalb dem Wiederfund in der unmittelbar nach der Markierung folgenden Saison eine erhöhte Bedeutung bei. Auch hier kann aber bereits Emigration bzw. Dismigration vorliegen.

Ein direkter Nachweis der Saisonwanderstrecken ist durch Wiederfunde im Winter- und Sommerquartier (Beleg der Hin- und Rückwanderung) möglich, was aber rein statistisch nur selten vorkommen kann. Entsprechende Belege für Wanderstrecken > 1 km liegen im Zuständigkeitsbereich der FMZ Dresden für 9 Fledermausarten (Tab. 7) vor.

Tab. 7: Anzahl belegter Pendelflüge zwischen Sommer- und Winterquartier (Entfernung > 1 km)

Fledermausart	Geschlecht	Anzahl der Flüge/Tiere								Anzahl der Tiere	max. Entfernung in km
		2	3	4	5	6	7	8	9		
Braunes Langohr	♀	4								4	15
	♂	1								1	8
Mopsfledermaus	♀	2								2	8
Fransenfledermaus	♀	6	1							7	54
	♂	1								1	49
Nordfledermaus	♀	1								1	12
Kl. Bartfledermaus	♂	1								1	3
Großes Mausohr	♀	288	77	65	20	17	6	4	1	478	304
	♂	8	2		1					11	86
Wasserfledermaus	♂	1								1	2
Abendsegler	♀	3								3	474
Rauhhaufledermaus	♀	2								2	979

Grundsätzlich bestätigen die Ergebnisse (So-Wi-Diagramme in Abb. 12–28) die bereits in Kapitel 3.2.1 vorgenommene Gruppierung der Arten nach ihrem Ortswechsel-Verhalten. Es kommen jedoch einige neue Gesichtspunkte hinzu.

Bezüglich der Wanderrichtung lassen sich die Arten entsprechend Abb. 12–28 in

a) Arten mit gerichteter Wanderung über längere Distanz (in klimatisch günstigere Regionen)

Kleinabendsegler, Rauhhaufledermaus, Abendsegler, (Teichfledermaus, Zweifarbfledermaus)

b) Arten ohne gerichtete Wanderung über längere Distanz

Mausohr, Wasserfledermaus, Große Bartfledermaus, Nordfledermaus, Fransenfledermaus, Breitflügelfledermaus, Kleine Bartfledermaus, Zwergfledermaus i.w.S., Mopsfledermaus, Bechsteinfledermaus, Braunes Langohr, Graues Langohr, (Kleine Hufeisennase)

einteilen. Teich- und Zweifarbfledermaus sowie Kleine Hufeisennase wurden dabei in Klammern gesetzt, weil nur sehr wenige Daten vorliegen bzw. über die Markierung hinausgehende Indizien zur Ökologie der Arten herangezogen werden mußten.

Bezüglich des Anteils nichtwandernder Tiere ist eine Einteilung in

a) Arten ohne bzw. mit nur wenigen nichtwandernden Tieren

Kleinabendsegler, Rauhhaufledermaus, Abendsegler, (Teichfledermaus, Zweifarbfledermaus, Kleine Bartfledermaus, Große Bartfledermaus, Nordfledermaus, Bechsteinfledermaus)

b) Arten mit geringem bis mittleren Anteil (10–40% der Wiederfunde) nichtwandernder Tiere

Wasserfledermaus, Mausohr, Fransenfledermaus, (Breitflügelfledermaus, Mopsfledermaus)

c) Arten mit mittlerem bis hohem Anteil nichtwandernder Tiere

Braunes Langohr, (Zwergfledermaus i.w.S., Graues Langohr)

möglich. Hier sind ebenfalls wieder mehrere Einschränkungen erforderlich

1. Sofern nichtwandernde Tiere festgestellt werden, sind sie i.d.R. überrepräsentiert, weil sie sich in einem höheren Anteil erfassen lassen als wandernde Tiere (vgl. Kapitel 3.2.1). Die festgestellten Anteile sind deshalb nur für relative Vergleiche geeignet.
2. Sofern Arten für Sommer- und Winteraufenthalt sehr verschiedene Quartiere benötigen, ist der Nachweis nichtwandernder Tiere schwerer zu erbringen, als wenn das nicht der Fall ist. Die Zuordnung der Arten zu a), b) und c) ist dementsprechend kritisch zu hinterfragen.

3. Sofern nur wenige artbezogene Funddaten vorliegen bzw. wenige entsprechende Quartiere unter (ganztägiger!) Kontrolle stehen, sind, eher zufällig, sowohl sehr hohe als auch sehr niedrige Anteile nichtwandernder Tiere möglich. Alle in Klammern gesetzten Arten sind deshalb bezüglich ihrer Zuordnung kritisch zu beurteilen.

Sehr anschaulich für 3. ist z. B. die Zwergfledermaus (zwar viele Wiederfunddaten, im Prinzip aber nur von zwei großen Winterquartieren – Demmin und Rüdersdorf). Insgesamt beträgt hier der Anteil nichtwandernder Tiere 83 %, bezogen auf das Einzugsgebiet von Demmin 90 % (n=188), ohne Demmin aber nur 11 % (n=18) bzw. bei Zugrundelegen des Halbjahres (So–Wi) – Zeitraumes 39 % (n=126). Dabei ist davon auszugehen, daß es sich neben quartierbedingten Unterschieden (im Sinne von 3.) auch um methodische Ursachen (im Sinne von 1.) handelt. Inwieweit noch art- bzw. populationspezifische Unterschiede hinzukommen, muß bisher leider offen bleiben.

Faßt man alle Einteilungskriterien zusammen, so scheint, trotz aller Unsicherheiten, wohl die nachfolgende Übersicht, nach der dann auch die Abhandlung in Kapitel 3.2.3 erfolgen soll, angemessen

a) Arten mit gerichteter Wanderung über längere Distanz (in klimatisch günstigere Regionen) und keinen bzw. wenigen nichtwandernden Tieren

Kleinabendsegler, Flughautfledermaus, Abendsegler, Zweifarbfledermaus, (Teichfledermaus)

b) Arten mit mehr oder weniger großem Aktionsraum, ohne gerichtete Wanderung und mit geringem bis mittlerem Anteil nichtwandernder Tiere

■ erste Gruppe; Wasserfledermaus, Mausohr, (Große Bartfledermaus, Nordfledermaus)

■ zweite Gruppe; Fransenfledermaus, (Breitflügel-fledermaus, Kleine Bartfledermaus, Zwergfledermaus i. w. S.)

c) Arten mit relativ kleinem Aktionsraum, ohne gerichtete Wanderung und mit hohem Anteil nichtwandernder Tiere

Graues Langohr, Braunes Langohr, (Mopsfledermaus, Bechsteinfledermaus, Kleine Hufeisennase)

In Klammern sind wiederum die Arten gesetzt, bei denen infolge der Datenlage generell bzw. hinsichtlich einzelner Kriterien weiterhin Unsicherheiten bei der Zuordnung bestehen.

3.2.2.4.2 Wechsel von Sommerquartieren sowie Winterquartieren

Der Anteil ortstreuer Tiere liegt entsprechend der Diagramme in Abb. 12–28 sowohl bei Sommerquartieren als auch bei Winterquartieren bei > 90 % (bei ersteren mit Ausnahme von Teichfledermaus und Mopsfledermaus mit 63 bzw. 83 %). Wie bei der Saisonwanderung ist dieser Anteil

wegen der generell höheren Wiederfundwahrscheinlichkeit am Beringungsort überrepräsentiert und zwischen den einzelnen Arten aufgrund unterschiedlicher Datenlage nur bedingt vergleichbar. Die Entfernungsbereiche entsprechen der Umsiedlungen (bei juv. markierten Tieren können es auch Erstansiedlungen sein) korrespondieren bei vielen Arten mit denen der Saisonwanderung. Sie können aber auch kürzer (z. B. Fransenfledermaus, Kleine Bartfledermaus, Nordfledermaus, Mopsfledermaus) oder länger sein (z. B. Braunes Langohr, Zwergfledermaus i. w. S.), wobei auch hier die unterschiedliche Datenlage zu beachten ist.

Bemerkenswert ist, daß auch bei Arten mit gerichteter Wanderung über längere Distanz Umsiedlungen bzw. Erstansiedlungen in der gleichen Größenordnung vorkommen können (Abendsegler, Flughautfledermaus). Das betrifft beim Abendsegler in erster Linie ♂♂, die sich bei dieser Art ja häufig nicht in Geburtsortnähe, sondern südlich davon (auf dem Wanderweg der ♀♀?) ansiedeln (vgl. z. B. STRELKOV 1969). Natürlich kann solches auch bei ♀♀ vorkommen (für die FMZ Dresden für Flughautfledermaus nachgewiesen), wobei es sich hier eher um auf dem Zug zurückgebliebene Tiere handeln dürfte bzw. um W-, SW-Expansionen.

Bei Arten mit i. d. R. nur geringer Distanz zwischen Sommer- und Winterquartier liegt es nahe, daß Quartierwechsel bzw. Erstansiedlungen diesen Entfernungsbereich übertreffen können. Insbesondere die diesbezüglichen Daten des Braunen Langohrs können dafür als Beleg gelten.

Sommer- und Winterquartiere können auch in ein und derselben Saison gewechselt werden. Als Wochenstube wird häufig ein Verbund spezieller Quartiere genutzt (z. B. bei Kleinabendsegler, Abendsegler, Flughautfledermaus, Mopsfledermaus, Mausohr). Quartierwechsel können aber auch infolge von Störungen bzw. akuten Gefährdungen stattfinden (z. B. Flughautfledermaus, Mausohr).

Für kältetolerante Arten wie die Mopsfledermaus ist bekannt, daß sie erst bei längeren Frostperioden stärker in unterirdische Quartiere einwandern (z. B. DOLCH et al. 1997). Hier ist offensichtlich, daß solche Arten innerhalb eines Winterhalbjahres mehrfach das Quartier wechseln können. In gewissem Umfang gehören solche Quartierwechsel bei allen Arten wohl zum normalen Verhaltensrepertoire. Im Datenmaterial sind einmalige Quartierwechsel innerhalb eines Winterhalbjahres, d. h. die Hibernation in zwei unterschiedlichen Winterquartieren in einem Winter, sicher belegt für Großes Mausohr (17x), Wasserfledermaus (3x), Zwergfledermaus (2x), Braunes Langohr (2x) und Fransenfledermaus (1x). Die längsten belegten Distanzen betragen dabei 118 km beim Großen Mausohr, 37 km bei der Wasserfledermaus, 9 km bei der Zwergfledermaus i. w. S., 5 km beim Braunen Langohr und 4 km bei der Fransenfledermaus. HAENSEL (2004c) konnte nachweisen, daß sich ein Großes Mausohr-♀ in einer Wintersaison in drei Winterquartieren aufhielt.

3.2.2.5 Ansiedlungsverhalten und Saisonwanderung von juv. markierten Tieren im Vergleich zu ad.

Aus Tab. 8 geht hervor, daß im Sommerquartier artübergreifend die ad. überwiegend weniger ortstreu sind als die juv. Damit wird deutlich, daß der Ort der Erstansiedlung juv. Tiere im Sommer bei Fledermäusen im Vergleich zu vielen anderen Wirbeltierarten (z. B. den meisten Vogelarten) eine nur untergeordnete Bedeutung für die Populationsdurchmischung zu haben scheint. Die Ortstreue der ♂♂ ist bezüglich der Sommerquartiere generell geringer als die der ♀♀, womit sie für die Populationsdurchmischung eine größere Rolle spielen könnten. Allerdings gilt das wiederum nur mit erheblichen Einschränkungen, weil letztendlich die Lage der Paarungsreviere nicht mit denen der Sommerquartiere der ♂♂ übereinstimmen muß und auch die ♀♀ nicht zwangsläufig die nächstgelegenen Paarungsquartiere aufsuchen müssen.

Von den o. a. grundsätzlichen Aussagen zum Ansiedlungsverhalten bzw. der Ortstreue bezüglich der Sommerquartiere gibt es laut Tab. 8 einige Abweichungen. Bei Abendsegler, Kleinabendsegler, Zwergfledermaus und Raauhautfledermaus sind juv. ♂♂ generell weniger ortstreu als ad. ♂♂. Diese Arten sind Fernwanderer (Abendsegler, Kleinabendsegler, Raauhautfledermaus), für die eine Ansiedlung der ♂♂ in größerer Entfernung von der Geburtsstätte (der Wochenstube) nicht ungewöhnlich ist (s. u. bzw. Kapitel 3.2.3). Bei der Zwergfledermaus i. w. S. ist zu beachten, daß es sich bei den Daten um zwei Arten handelt, von denen die Mückenfledermaus möglicherweise bei uns Fernwanderer ist (vgl. z. B. v. HELVERSEN & HOLDERIED 2003). Für Kleinabendsegler und Zwergfledermaus ist aber generell auch die Datenbasis zu gering, was auch für Nordfledermaus und Breitflügelfledermaus mit weniger ortstreuen juv. ♀♀ als ad. ♀♀ gilt. Darüber hinaus ist bei der Zwergfledermaus i. w. S. die Ortstreue der ♀♀ generell niedriger als die der ♂♂.

Die Ortstreue im Winterquartier ist meistens bei ♂♂ höher als bei ♀♀, lediglich bei Mopsfledermaus und Wasserfledermaus verkehrt sich das Verhältnis geringfügig zugunsten der ♀♀. Für juv. liegen hier nur beim Mausohr ausreichende Daten vor, aus denen sich den ad. vergleichbare Relationen zwischen ♂♂ und ♀♀ ergeben und vor allem für juv. ♀♀ eine deutlich geringere Ortstreue als für ad. ♀♀.

Die Abwanderung juv. Tiere aus dem Sommerquartier setzt bei Fernwanderern (Abendsegler, Raauhautfledermaus) eher ein als die der ad. (Tab. 9). Eine gewisse diesbezügliche Tendenz ist auch bei der Wasserfledermaus zu erkennen, die möglicherweise eine vermittelnde Stellung zu den Fernwanderern einnimmt. Die Wanderstrecken zwischen Sommer- und Winterquartier können bei juv. markierten Tieren etwas länger sein als bei ad. markierten und sich mit zunehmendem Alter weiter verkürzen. Entsprechende Aussagen treffen laut Tab. 9 insbesondere für Mausohr-♀♀ zu. Sie stimmen diesbezüglich auch mit

HAENSEL (1974) bzw. OLDENBURG & HACKETHAL (1989a) überein, wonach ♀♀ dazu neigen, mit zunehmendem Alter näher der Wochenstube zu überwintern. Das wird zusätzlich gestützt durch die o. a. geringere Ortstreue juv. markierter Mausohr-♀♀ im Winterquartier (siehe Tab. 8). OLDENBURG & HACKETHAL (1989a) versuchen dieses Verhalten mit Populationsdurchmischung durch juv. Tiere zu erklären. Das erscheint aber unlogisch, da der entsprechende Effekt später (im besten Fortpflanzungsalter) nicht mehr gegeben ist. Möglicherweise handelt es sich auch nur um ein stärkeres Umherstreichen noch nicht geschlechtsreifer Tiere bzw. um einen Optimierungsprozess mit zunehmendem Lebensalter. Beim Abendsegler und in abgeschwächter Form auch bei der Raauhautfledermaus hat das Überwiegen längerer Distanzen bei juv. andere Ursachen. Beim Abendsegler ist zunächst der Anteil nichtwandernder Tiere, der laut Tab. 9 nur ♂♂ betrifft und erst seit wenigen Jahren auftritt (HEISE & BLOHM 2004), bemerkenswert. Offensichtlich neigen im Zusammenhang mit Klimaveränderungen ♂♂ eher zum ganzjährigen Aufenthalt in unseren Breiten als ♀♀. Im Übrigen widerspiegelt die Übersicht in Tab. 9 das grundsätzlich verschiedene Ansiedlungs- und Wanderverhalten von ♀♀ und ♂♂ dieser Art. Juv. ♀♀ des Abendseglers weisen eine hohe Geburtsorttreue auf und sind meist Fernwanderer. Juv. ♂♂ siedeln sich dagegen überwiegend in größerer Entfernung von den (nördlichen) Wochenstuben an (HEISE & BLOHM 2004, STRELKOV 1969) bzw. viele bleiben im südlichen Winterquartier oder auf dem Weg dorthin und wandern in der Folgezeit nicht oder weniger (GEBHARD & BOGDANOWICZ 2004, STRELKOV 1969). Damit stimmt die relativ geringe Geburtsorttreue juv. ♂♂ (Tab. 8) überein und die Entfernungen zwischen Geburtsort und Winterquartier (Tab. 9) sind bei juv. ♂♂ des Abendseglers überwiegend einmalig zurückgelegte Strecken, die sich nach der Erstansiedlung in dieser Weise nicht mehr wiederholen. Das belegen die entsprechenden Werte für im Sommer markierte ad. ♂♂, die sowohl Erstansiedlungen aus nördlicheren Wochenstuben als auch Erstansiedlungen am Geburtsort betreffen können.

Bei der Raauhautfledermaus und beim Kleinabendsegler liegen nach STRELKOV (1969) bezüglich Ansiedlungs- und Wanderverhalten von ♀♀ und ♂♂ ähnliche Verhältnisse vor wie beim Abendsegler. Für beide Arten wird das durch geringere Geburtsorttreue der juv. ♂♂ auch für unsere Region nahegelegt. Bei der Raauhautfledermaus sind außerdem aus Tab. 9 für ad. ♂♂ geringere Entfernungsbereiche belegt als für juv. ♂♂, was auf gleiche Weise erklärt werden kann wie beim Abendsegler, nur daß die Verhältnisse nicht so deutlich ausgeprägt sind wie bei diesem. Bisher kann auch kein ganzjähriger Aufenthalt von ♂♂ nachgewiesen werden, immerhin im Herbst aber ein deutlich längerer als für juv. ♂♂ bzw. für juv. und ad. ♀♀. Für den Kleinabendsegler liegt bisher leider kein vergleichbares Datenmaterial vor.

Tab. 8: Ortswechsel von juv. markierten Tieren im Sommer (So–So) und im Winter (Wi–Wi) im Vergleich zu ad., ausgewählte Arten

Fledermausart	Ge- schlecht	Sommerquartier						Winterquartier					
		Anzahl Wiederfunde		Anteil > 1 km %*		Anteil > 3 km %*		Anzahl Wiederfunde		Anteil > 1 km %*		Anteil > 3 km %*	
		ad.	juv.	ad.	juv.	ad.	juv.	ad.	juv.	ad.	juv.	ad.	juv.
Mopsfledermaus	♂	1	2					303	64	2,3	1,6	2,0	1,6
	♀	104	36	23,1	0	12,5	0	138	25	2,1	0	1,4	0
Nordfledermaus	♂	0	1					15	0	0		0	
	♀	551	85	2,0	2,4	1,1	1,2	40	2	12,5	0	7,5	0
Breitflügelfledermaus	♂	22	3	13,6		13,6		7	4				
	♀	154	46	1,9	4,3	1,9	4,3	2	0				
Große Bartfledermaus	♂	19	5	21,1		10,5		446	8	0,7		0,7	
	♀	588	120	8,8	5,8	1,5	0	51	0	2,0			
Wasserfledermaus	♂	149	33	6,7	6,1	5,4	0	2256	9	1,4		0,8	
	♀	535	101	9,2	1,0	3,0	1,0	2330	8	1,2		0,6	
Großes Mausohr	♂	27	121	25,9	14,9	14,8	11,6	1706	1276	6,2	6,5	5,7	6,3
	♀	2021	3336	5,7	3,5	4,2	2,5	1653	1164	7,6	12,5	7,2	12,3
Fransenfledermaus	♂	33	74	12,1	2,7	3,0	2,7	1807	30	1,5	0	0,7	0
	♀	547	558	0,4	0	0	0	831	24	1,7	0	1,2	0
Kleinabendsegler	♂	35	21	8,6	9,5	3,1	9,5	0	0				
	♀	229	356	7,0	4,8	6,6	4,8	0	0				
Abendsegler	♂	16	40	18,8	20,0	6,3	12,5	1	0				
	♀	1078	1448	5,8	2,4	3,0	2,1	0	0				
Braunes Langohr	♂	171	314	4,7	13,3	1,2	1,0	223	11	2,2	0	0,9	0
	♀	1196	804	7,4	10,9	1,1	0,6	290	11	8,9	9,1	3,4	9,1
Rauhhaufledermaus	♂	268	100	4,9	9,0	0,7	8,0	1	0				
	♀	711	998	7,2	6,8	4,9	3,7	6	2				
Zwergfledermaus i.w.S.	♂	46	27	0	3,7	0	3,7	409	172	0,2	0	0,2	0
	♀	107	49	5,6	4,1	4,7	4,1	512	33	1,2	0	0	0

* bei n≤10 erfolgt keine Angabe der Anteile (%) > 1 km bzw. >3 km Ortswechsel

Tab. 9: Ortswechsel von juv. markierten Tieren vom Sommer bis zum Winter im Vergleich zu ad., ausgewählte Arten

Ent- fernung in km	erstes Lebensjahr (juv.) / erstes Halbjahr nach Markierung (ad.)												Winterquartier 1						Winterquartier 2 ff.					
	Juli				August				September				Okt./Nov.				juv.		ad.		juv.		ad.	
	juv.	♀	♂	ad.	juv.	♀	♂	ad.	juv.	♀	♂	ad.	juv.	♀	♂	ad.	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀
Braunes Langohr (Beringung juv.: ♂♂ 1571, ♀♀ 1501; ad.: ♂♂ 900, ♀♀ 2977)																								
-1	8	4	18	49	70	68	16	40	91	81	22	70	23	31	14	10	10	3	3	8	5	9	5	11
-3	4	2	5	11	17	11	5	3	12	21	3	14	21	26	2	2	1	2			1	1	1	1
-10				3				2	3	4			2				3	3		6	2		6	2
-30								1					1						1		1	2		3
-100																	1							1
-300																								
Summe:	12	6	23	63	87	79	21	46	106	106	25	84	47	58	16	12	15	8	4	15	8	12	12	18
Fransenfledermaus (Beringung juv.: ♂♂ 854, ♀♀ 872; ad.: ♂♂ 226, ♀♀ 857)																								
-1	6	12	2	14	70	78	5	25	29	47	2	17	15	29									3	1
-3											1						1	1				1		1
-10																	2	2			7	2	1	1
-30																	1	1		2		3	1	2
-100					2		2		5	2	2	1	2	3										
-300																								
Summe:	6	12	2	14	72	78	7	25	34	49	5	18	17	32	0	0	4	4	0	2	7	6	5	5
Wasserfledermaus (Beringung juv.: ♂♂ 987, ♀♀ 879; ad.: ♂♂ 1558, ♀♀ 2664)																								
-1	31	47	23	80	53	49	20	74	5	5	5	11							1					
-3								3																
-10	1		1	1				3			1	1												
-30																								
-100						2						1					1				1		1	3
-300						1			1								1	1		1				9
-1000																								
Summe:	32	47	24	81	53	52	20	80	1	5	6	13	0	0	0	0	2	1	1	1	1	0	1	12

Ent- fernung in km	erstes Lebensjahr (juv.) / erstes Halbjahr nach Markierung (ad.)																Winterquartier 1						Winterquartier 2 ff.						
	Juli				August				September				Okt./Nov.				Winterquartier 1				Winterquartier 2 ff.								
	juv.	♀♂	♂♂	ad.	juv.	♀♂	♂♂	ad.	juv.	♀♂	♂♂	ad.	juv.	♀♂	♂♂	ad.	juv.	♀♂	♂♂	ad.	juv.	♀♂	♂♂	ad.	juv.	♀♂	♂♂	ad.	
Großes Mausohr (Beringung juv.: ♂♂ 4646, ♀♀ 4739; ad.: ♂♂ 510, ♀♀ 4731)																													
−1					5	5	5	6	8			5	3			1	1			61	68	3	34	124	150	5	126		
−3						1										1				51	79	5	37	84	223	7	62		
−10					2	1	3			1		3				1		1		21	13	2	7	36	73	1	24		
−30						2					1		2			1	1	1		35	35	6	36	94	79	8	101		
−100					1			1		5	2	1	5			6	3	1	2	131	95	5	45	249	186	14	83		
−300										1	1	1	1						17	23	7	21	52	78	16	45			
−1000																			1										
>1000																													
Summe:					7	10	9	9	9	7	4	10	11			9	5	4	5	316	314	28	180	640	789	51	441		
Abendsegler (Beringung juv.: ♂♂ 5741, ♀♀ 6155; ad.: ♂♂ 1064, ♀♀ 5809)																													
−1	345	347	70	198	446	521	28	102		6	2	7	2			5	2	11	4	3		1		10		2			
−3			1		3	3				2		2						1											
−10	1	1		2	12	9		3	1									1											
−30		4		1	4	3		1								1				1									
−100				1	4	3						1																	
−300				1	1	1					1	1	1			1	1			1			2		2	1			
−1000					2	1				7	5					4	3	2	2	6	8		5		4		5		
>1000																													
Summe:	346	352	71	203	472	541	28	106		16	8	10	3			11	6	13	6	11	9	1	7	12	6	2	6		
Rauhhaufledermaus (Beringung juv.: ♂♂ 7177, ♀♀ 8824; ad.: ♂♂ 1748, ♀♀ 5774)																													
−1	192	246	27	98	179	259	102	86		16	4	88	9					1											
−3			1	1		1	6					3						1											
−10	2	2		1		1		4			1																		
−30		5		1		1						1	2																
−100				1		2						2																	
−300													1																
−1000					1	3				4	2	2	1			2				3	6		1	3	3		2		
>1000										2										2			1	3	1		1		
Summe:	194	253	29	102	180	267	128	90		20	9	94	13			0	2	2	0	5	6	0	2	7	5	1	4		

3.2.3 Wanderungen und Quartierwechsel der einzelnen Arten

3.2.3.1 Arten mit gerichteter Wanderung über längere Distanz (in klimatisch günstigere Regionen) und keinen bzw. wenigen nichtwandernden Tieren

Bisherige Ergebnisse legen nach BOGDANOWICZ & RUPRECHT (2004) nahe, den **Kleinabendsegler** (*Nyctalus leisleri*) im O Europas als typische Wanderart und im W und in der Mitte Europas als eine fakultativ wandernde Art einzustufen. Für Ostdeutschland ergeben die bisherigen Wiederfunde ausschließlich Saisonwanderungen nach SW über größere Strecken (z. B. AELLEN 1984, DRIECHCIARZ & DRICHCIARZ 2004, FISCHER 1999, SCHORCHT 1989), die in Entfernungsbereichen adäquater Winterquartiere der Rauhhaufledermaus liegen (vgl. Abb. 12 und 13). Ortswechsel mit 1568 km (OHLENDORF et al. 2000, 2001) belegen aber für diese Art zugleich die größte Wanderstrecke von im Einzugsbereich der FMZ Dresden markierten Fledermäusen und den bisher einzigen Wiederfund aus Spanien. Im Gegensatz zur Rauhhaufledermaus gibt es keine Markierungen bzw. Wiederfunde auf dem Durchzug bzw. in Winterquartieren, die mit Sommervorkommen in Osteuropa korrespondieren. Generell sind bisher keine (sicheren) Wintervorkommen im Bezugsgebiet bekannt geworden.

Ein Wechsel der Sommerquartiere wurde bis maximal 14 km (♀♀) bzw. 24 km (♂♂) nachgewiesen, mit Schwerpunkt bis zu 10 km. Im letztgenannten Bereich ist dabei schwer zwischen arttypischem Quartierwechsel (z. B. in der Wochenstubenzeit) und echter Umsiedlung zu differenzieren, wie sich auch bezüglich der Erstansiedlung (juv. ♀♀ und ♂♂) und Umsiedlung aus dem vorliegenden Datenmaterial bisher keine gravierenden Unterschiede ableiten lassen (vgl. z. B. SCHORCHT 1989). Allerdings sind juv. ♂♂ insgesamt weniger ortstreu als juv. ♀♀ sowie ad. ♀♀ und ♂♂ (vgl. Tab. 8).

Im Gegensatz zum Abendsegler sind bisher größere Distanzen von Erstansiedlungen juv. ♂♂ in Wanderichtung nicht bekannt geworden. Insgesamt sind der Bearbeitungszeitraum und der Datenumfang aber noch zu gering, um dafür vorläufig abschließende Aussagen treffen zu können.

Die **Rauhhaufledermaus** (*Pipistrellus nathusii*) räumt nach VIERHAUS (2004) im Winter große Teile Mittel- und Osteuropas. In Ostdeutschland hat sie Sommervorkommen, ist Durchzügler und in bisher sehr geringem Anteil auch Überwinterer.

Nach den Erkenntnissen aus der Markierung und Kontrolle markierter Tiere im Zuständigkeitsbereich der FMZ Dresden sind die Sommervorkommen aller wandernden Tiere, deren Winterquartiere bis zu 1299 km (♀♀) bzw. 1455 km (♂♂) vom Beringungsort überwiegend in SW-

Richtung (insbesondere Schweiz, Südfrankreich), z. T. auch im W (Schleswig-Holstein, Niederlande, Belgien, Nordfrankreich, Atlantikküste) und in wenigen Fällen auch im S (Tschechien, Süddeutschland, Österreich, Oberitalien, Slowenien) liegen (HAENSEL 2001, HEISE 1982, KUTHE & IBISCH 1994, OHLENDORF et al. 2002, OLDENBURG & HACKETHAL 1989b, SCHMIDT 1984, 1985, 1989c, 1994a, 2000a, 2004, STRATMANN 1973, TREß et al. 2004). Zumindest gibt es aus den Sommervorkommen keine Nachweise nichtwandernder Tiere (vgl. So-Wi-Grafik in Abb. 13). Der einzige diesbezügliche Fund in der Demminer Kirche war höchstwahrscheinlich eine Verwechslung mit der Zwergfledermaus. Durchzügler stammen aus dem NO [Polen, Region Kaliningrad, Litauen, Lettland, Estland (z. B. SCHMIDT 2004, PETERSONS 1990), Abb. 13].

Die Herkunft der bisher wenigen Überwinterer (z. B. GERBER 1956, HAENSEL 1997, HOCHREIN 1999b, OHLENDORF et al. 2002, WILHELM 2002) betrifft wahrscheinlich auch vor allem den NO und ist einmal mit Lettland belegt.

Bezüglich des Anteils ortstreuer Tiere in Sommerquartieren unterscheidet sich die Rauhhaufledermaus nicht vom Kleinabendsegler (vgl. Grafiken So-So in Abb. 12 und 13). Der Schwerpunkt der Ortswechsel liegt bei 1–4 km, beim Kleinabendsegler zwischen 1–10 km, was zufällig sein kann (z. B. durch unterschiedliche Untersuchungsbedingungen). Bemerkenswert sind dagegen Erstansiedlungen > 600 km SWW vom Beringungsort, die im Gegensatz zum Abendsegler auch (zwei) ♀♀ betreffen. Hierbei könnte es sich entweder um Funde aus nichtgeklärten Gründen „zurückgebliebener“ Tiere handeln oder um echte Fremdansiedlung. Für Letzteres spricht, daß die Rauhhaufledermaus gegenwärtig zumindest teilweise eine West- bzw. Südwestexpansion vollzieht.

Paarungsquartiere der Rauhhaufledermaus werden im stärkeren Maße als beim Abendsegler in den Regionen mit regelmäßigen Wochenstubengesellschaften angetroffen (z. B. SCHMIDT 1994). Sie können aber auch bzw. zusätzlich diesen süd- bzw. südwestlich vorgelagert sein. In Übereinstimmung damit gibt es weniger Wiederfunddaten, die auf ein unterschiedliches Ansiedlungsverhalten von juv. ♀♀ und ♂♂ hinweisen als beim Abendsegler: bisher nur 1 Beleg für Erstansiedlung juv. markierter ♂♂ > 800 km SW vom Beringungsort, geringe Geburtsorttreue juv. markierter ♂♂ nicht so deutlich etc. (vgl. auch Kapitel 3.2.2.5).

Für Winterquartiere sind bisher keine Ortswechsel belegt. Die wenigen diesbezüglich auswertbaren Wiederfunde (Abb. 13, Grafik Wi-Wi) erlauben keine Wertung.

Der **Abendsegler** (*Nyctalus noctula*) führt i. d. R. keine so ausgeprägten Wanderungen durch, wie Kleinabendsegler und Rauhhaufledermaus. Ansiedlungs- und Wanderverhalten sind zwischen ♀♀ und ♂♂ zumindest teilweise ver-

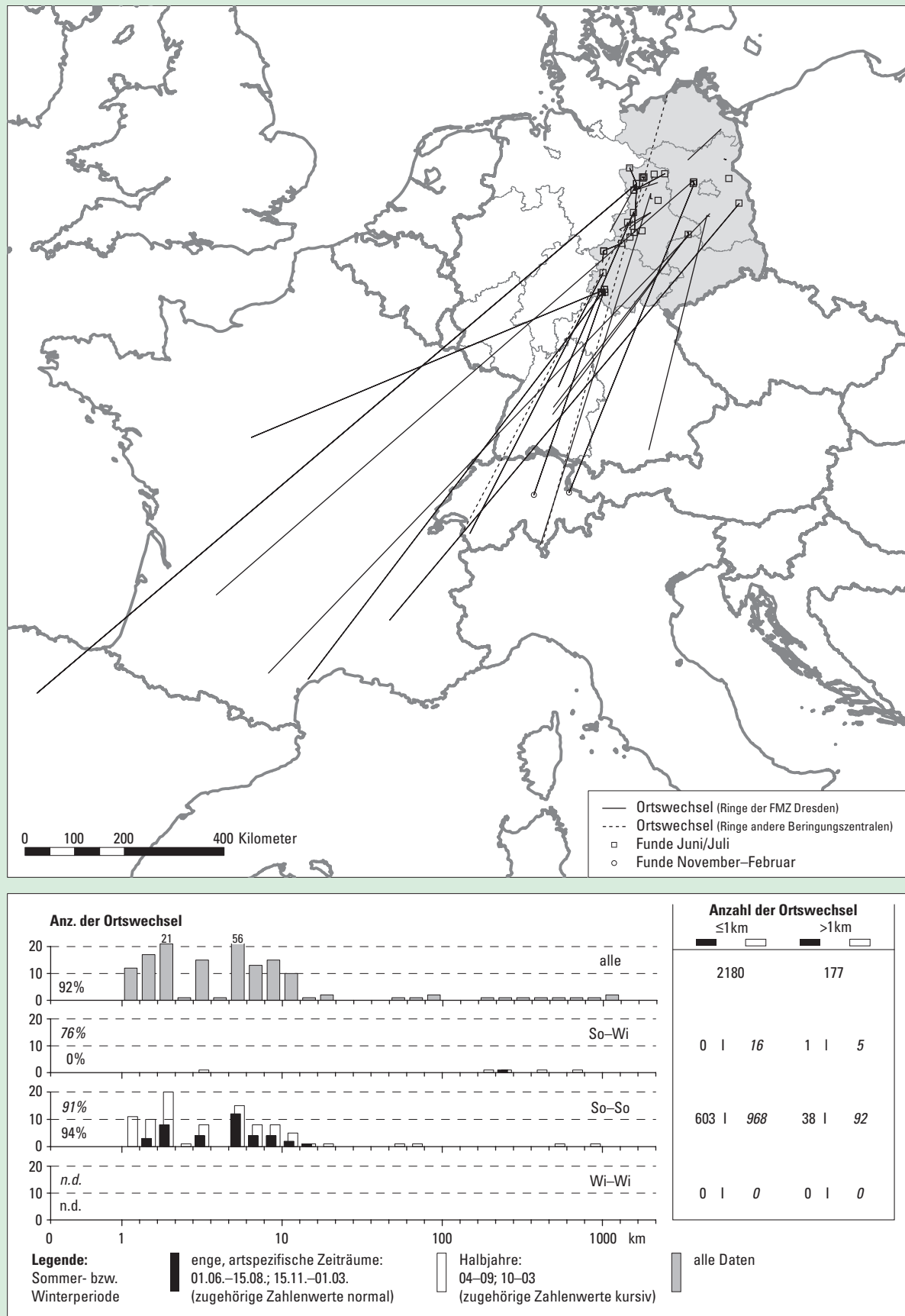


Abb. 12: Ortswechsel des Kleinabendseglers (*Nyctalus leisleri*)

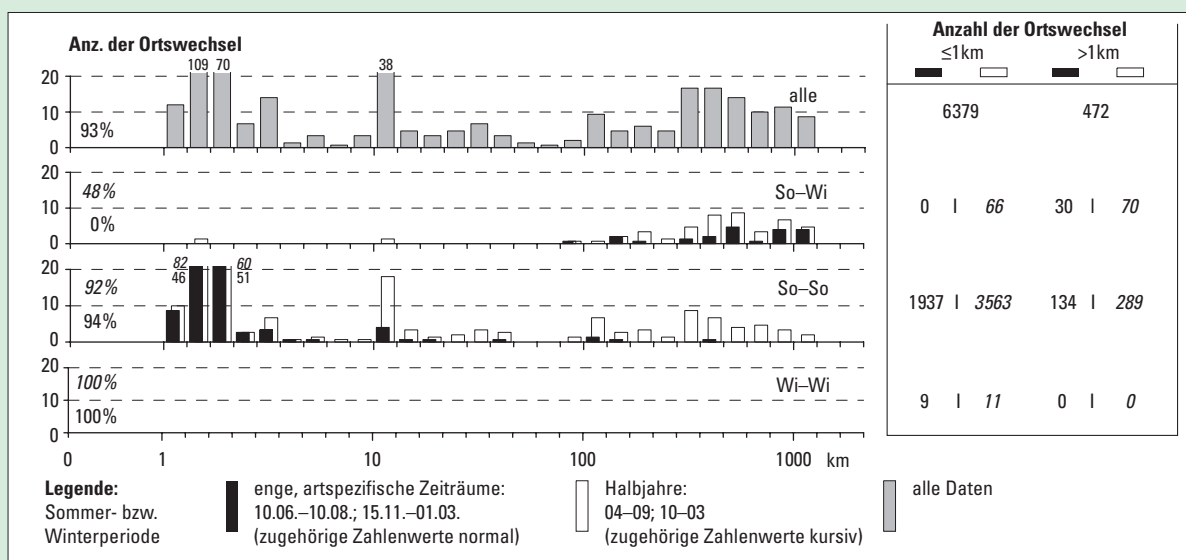
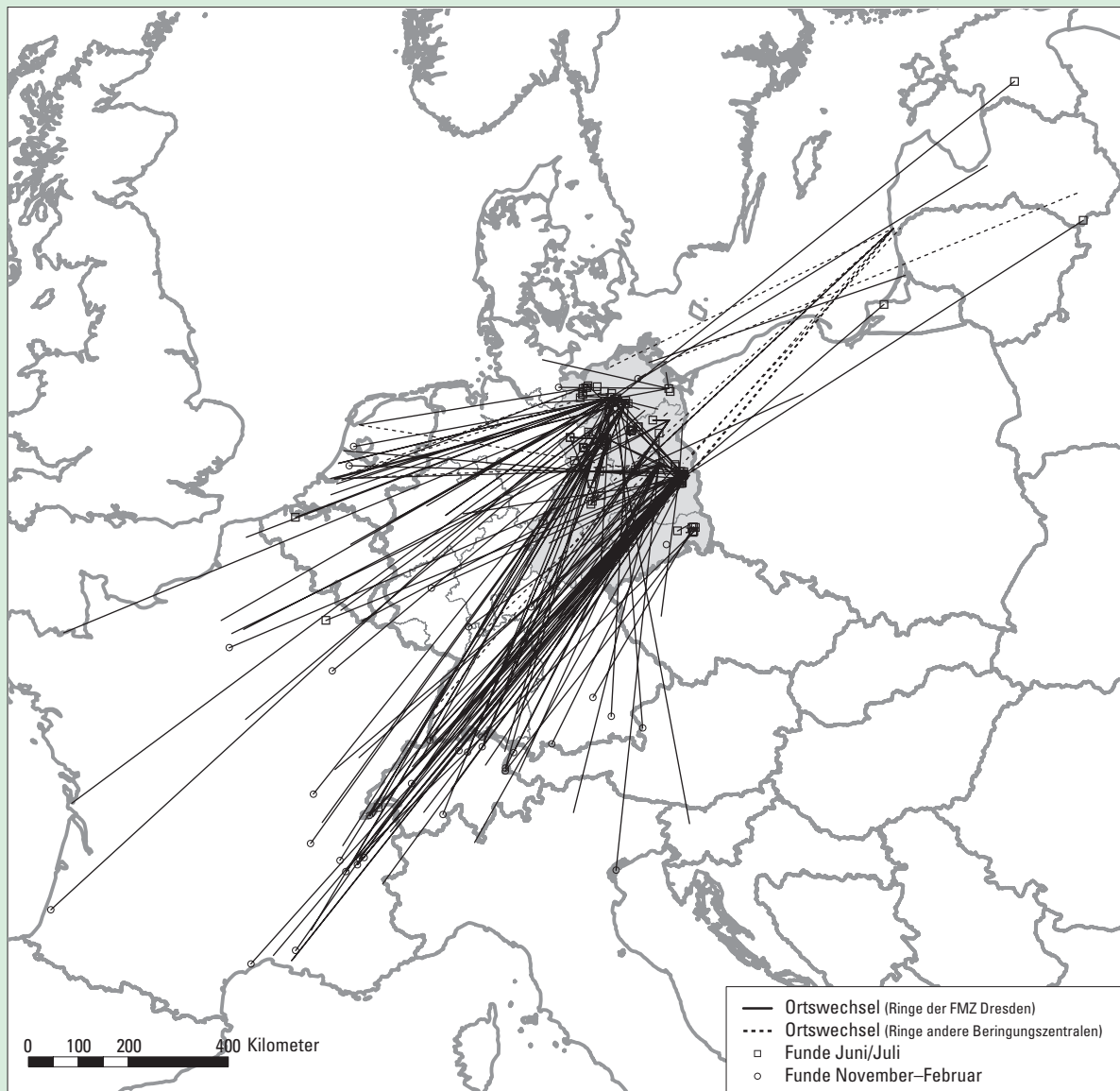


Abb. 13: Ortswechsel der Rauhaufledermaus (*Pipistrellus nathusii*)

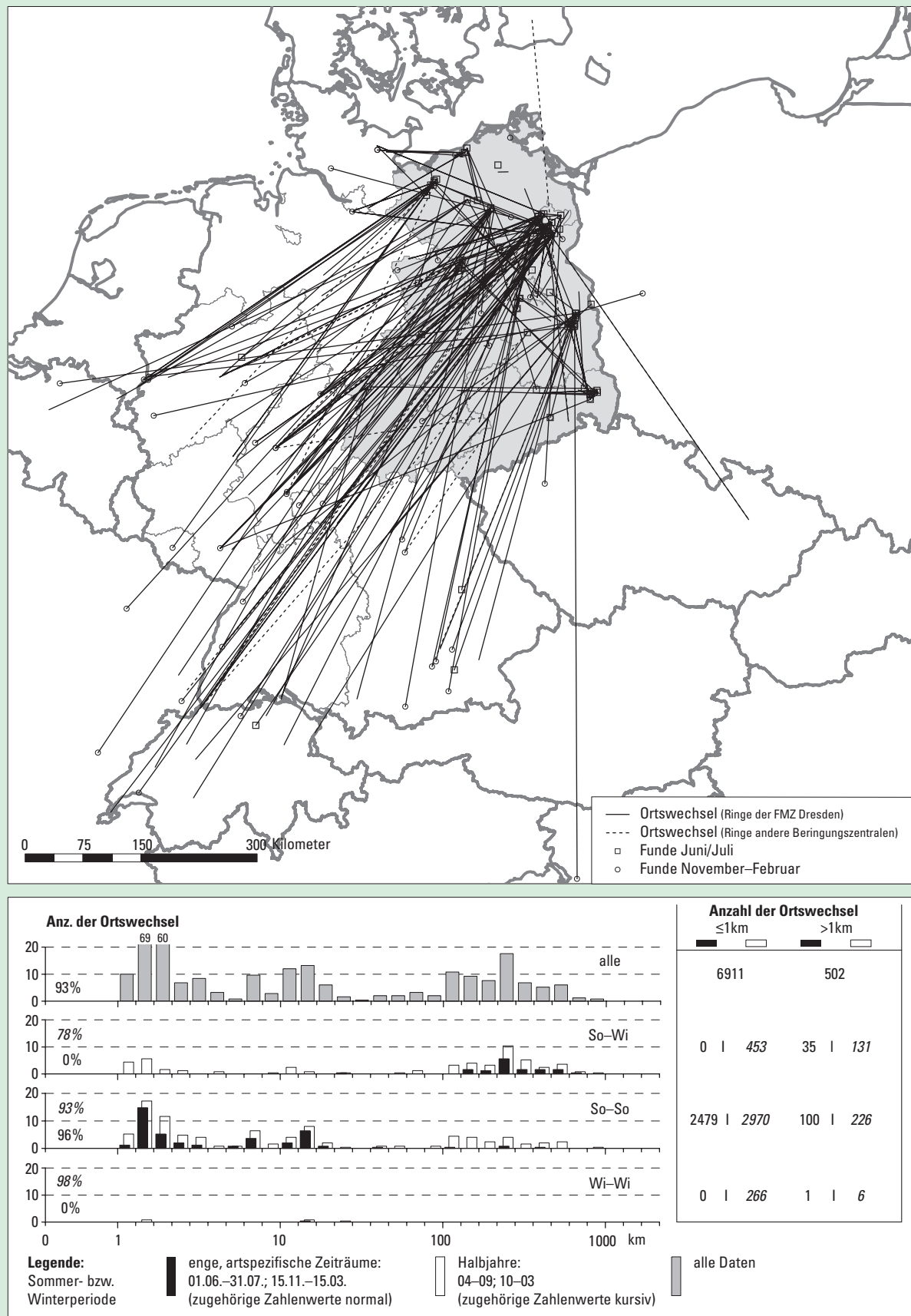


Abb. 14: Ortswechsel des Abendseglers (*Nyctalus noctula*)

schieden (GEBHARD & BOGDANOWICZ 2004, STRELKOV 1999 u.a.). In Ostdeutschland hat der Abendsegler Sommervorkommen, ist Durchzügler und Überwinterer. In jüngster Zeit werden auch einzelne Tiere und zunehmend kleinere Gruppen (überwiegend ♂♂) nahezu ganzjährig ortstreu festgestellt (U. HERMANN, R. LABES, HEISE & BLOHM 2004).

Aus Markierung und Kontrolle markierter Tiere lassen sich für die ostdeutschen Sommervorkommen aus dem Datenfond der FMZ Dresden Wanderstrecken zu den Winterquartieren von 0/28–950 km, mit Schwerpunkt zwischen 200–800 km, ableiten, wobei ♀♀ bis 950 km (HEISE & BLOHM 2004) und ♂♂ bis 801 km (OLDENBURG & HACKETHAL 1986) Entfernung nachgewiesen wurden. Die Hauptwanderichtung ist SW, ferner kommen W und NW, selten S, SO und O vor.

Hauptüberwinterungsgebiete sind West- und Südwestdeutschland sowie die Schweiz, ferner angrenzende Regionen von Frankreich, Belgien, Schleswig-Holstein, ausnahmsweise Polen, Tschechien, Slowenien (HEISE 1992, HEISE & BLOHM 2004, HEISE & SCHMIDT 1979, OLDENBURG & HACKETHAL 1986, SCHMIDT 2000a, Abb. 14). In jüngster Zeit ist eine Tendenz zu größerer Variabilität der Zugrichtung und Verkürzung der Zugstrecken bis hin zum Nichtziehen erkennbar, welche mit einer Verringerung des Überwinterungsrisikos infolge der Klimaerwärmung erklärt werden könnte (z. B. HEISE & BLOHM 2004).

Durchzügler und Überwinterer stammen, soweit das durch Ringfunde nachgewiesen werden konnte, im Bezugszeitraum (1964–2001) fast ausschließlich aus Ostdeutschland. Lediglich ein Ringfund in der Sächsischen Schweiz belegt als Herkunftsland Schweden (WILHELM 1989). MEISE (1951) konnte dagegen von Winterquartierberingungen in der Dresdner Frauenkirche in den 1930er Jahren zahlreiche Wiederfunde aus Polen und sogar einen Wiederfund aus Litauen erzielen. Weitere Funde aus jüngerer Zeit, die bei GEBHARD & BOGDANOWICZ (2004) dokumentiert sind, bestätigen die Wechselbeziehungen mitteleuropäischer Winterquartiere zu Polen und dem Baltikum, so daß sich der Sachstand wahrscheinlich auch für Ostdeutschland wieder ändern dürfte, sofern in Paarungs- und Winterquartieren, z. B. im Raum Dresden und in der Lausitz, die Markierungs- und Kontrolltätigkeit intensiviert würde und Gleiches auch für Polen erfolgen könnte.

In Bezug auf Ortstreue im Sommerquartier bzw. des Anteils der Ansiedlung juv. Tiere am Geburtsort gibt es beim Abendsegler deutliche Unterschiede zwischen juv. ♂♂ einerseits sowie juv. ♀♀ und ad. ♀♀ und ♂♂ andererseits (vgl. Kapitel 3.2.2.5). Umgekehrt wurden in der engeren Sommerzeit nur juv. ♂♂ (drei) in einer Entfernung von 473–620 km SW vom Beringungsort (in Süddeutschland bzw. der Schweiz) wiedergefunden, während bei juv. ♀♀ lediglich ein Fund 170 km NW vom Beringungsort in diesem Zeitfenster liegt. Das unterstützt die Feststellung von STRELKOV (1969 u. 1999), daß viele ♂♂ sich nicht am

Geburtsort ansiedeln, sondern den Sommer am Südrand oder jenseits des Fortpflanzungsgebietes verbringen bzw. im südlichen Überwinterungsgebiet verbleiben (GEBHARD 1983–84, STUTZ & HAFFNER 1985–86), was auch HEISE & BLOHM (2004) nahe legen. In Übereinstimmung damit konzentrieren sich die Paarungsreviere im Südraum unseres Bezugsterritoriums (z. B. HEDDERGOTT 1994, HOCHREIN 1999a) bzw. in Süddeutschland und in der Schweiz (GEBHARD & BOGDANOWICZ 2004).

In Bezug auf Ortstreue im Winterquartier bzw. entsprechender Ortswechseldistanzen erlauben die bisher verfügbaren Daten noch keine Wertung.

Der Status der **Zweifarbflodermäus** (*Vespertilio murinus*) ist vielerorts unklar. Gut dokumentierte Wochenstuben sowie Balz- und Winterquartiere gibt es in Dänemark und Schweden. BAAGØE (2001) geht deshalb davon aus, daß die Art hier überwiegend nicht wandert. In Mitteleuropa und insbesondere im Alpenraum überwiegen Einzelfunde, übersommernde ♂♂-Kolonien sowie Balzbeobachtungen und Winternachweise. Hier könnte es sich überwiegend um Durchzügler und Wintergäste aus ost- und nordeuropäischen Herkunftsn handeln bzw. um Ansiedlungen fern der Wochenstuben, wie das STRELKOV (1980) für in Kasachstan übersommernde ♂♂ nachweisen konnte. Schließlich können die Fernfunde aus NO-Europa auch nur weit umherstreifende, ansiedlungswillige Tiere sein, was gegebenenfalls zur Entstehung von lokalen Populationen führen kann (BAAGØE 2001b).

In Ostdeutschland war die Zweifarbfledermaus in Übereinstimmung mit dieser Situation zunächst eine nur selten markierte Art ohne entsprechende Wiederfunde. Mit der Entdeckung der Wochenstube in Graal-Müritz Ende der 1980er Jahre änderte sich die Situation. Entsprechende Beringungen erbrachten aber zunächst nur einige Wiederfunde am Ort bzw. in Ortsnähe. Erst die Entdeckung einer weiteren Wochenstube in Eichwalde bei Berlin und die hier einsetzende intensive Beringungs- und Kontrolltätigkeit von U. HOFFMEISTER führten zu echten Fortschritten (Abb. 15).

Danach können die Zweifarbfledermäuse der Sommervorkommen aus dem Raum Berlin zumindest vorläufig als wandernde Tiere mit zwei Vorzugsrichtungen, NW (Raum Hamburg) und S (Ostbayern), charakterisiert werden. Beide Richtungen sind mit jeweils 2 Funden im November/Dezember belegt, die sich auf je 1 ♀ und ♂ (insgesamt also 2 ♀♀ und 2 ♂♂) beziehen und maximale Entfernungen von 293 bzw. 483 km umfassen (HOFFMEISTER i. Vorber.).

Ob es im Raum Berlin bzw. in der kontrollierten Wochenstubengesellschaft auch Tiere gibt, die keine Wanderungen durchführen bzw. nur über kurze Strecken wandern, bleibt abzuwarten. Entsprechende Funde fallen bisher nur in die Übergangszeit von Winter- zu Sommerquartier. Interessant sind in dem Zusammenhang die Feststellungen

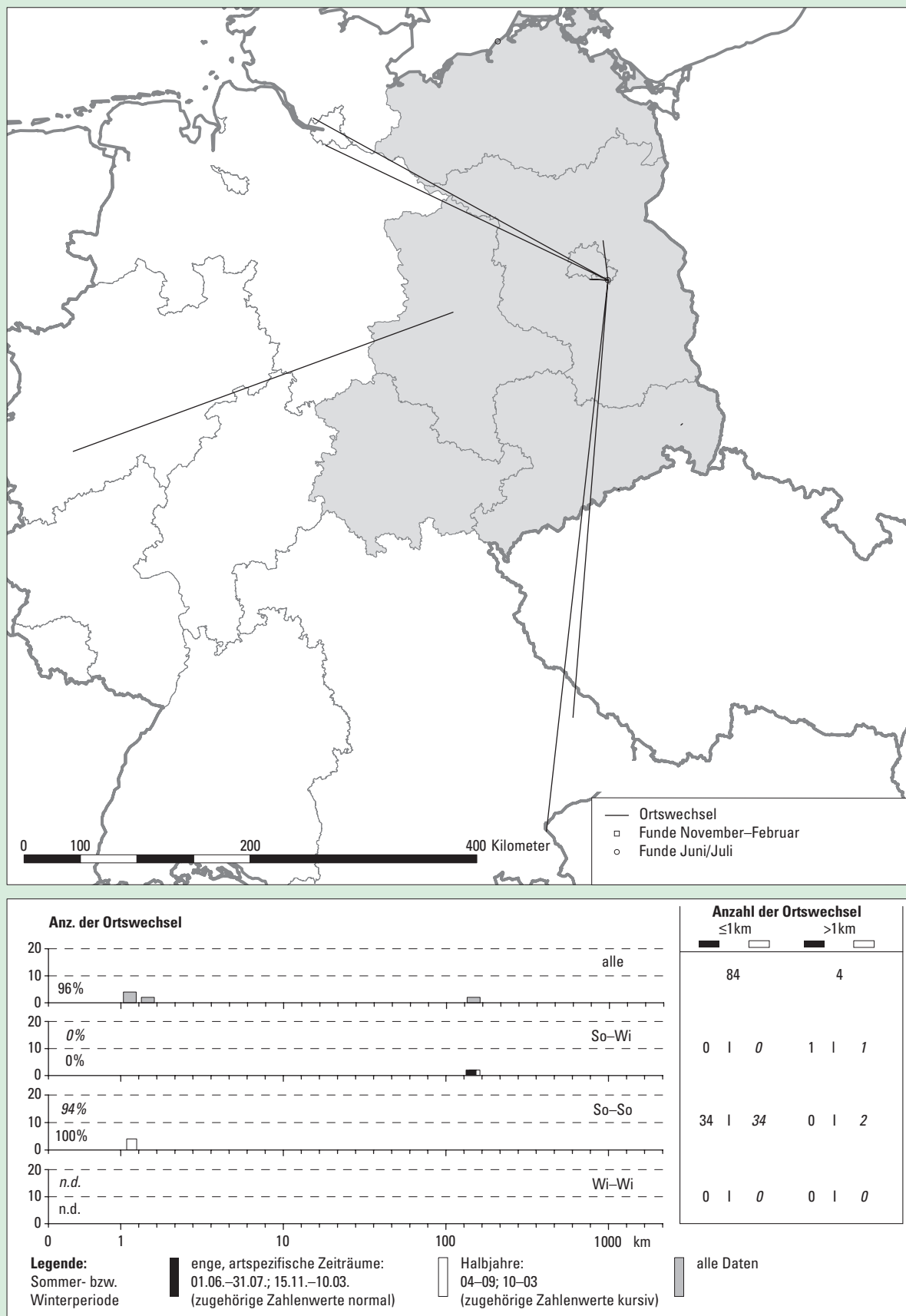


Abb. 15: Ortswechsel der Zweifarbfledermaus (*Vespertilio murinus*)

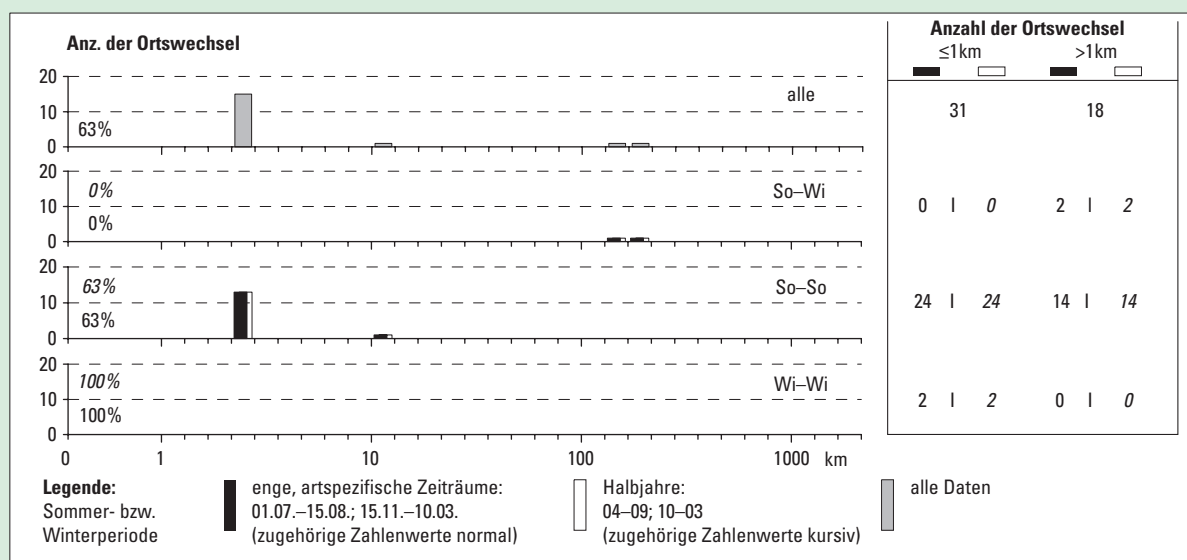


Abb. 16: Ortswechsel der Teichfledermaus (*Myotis dasycneme*)

von ZÖPHEL & WILHELM (1999c) für Sachsen, wonach hier von August/September bis März die meisten Tiere gefunden werden und ein ausgeglichenes Geschlechterverhältnis besteht, während im Sommer ♂♂ überwiegen, seit Jahren im Juni/Juli im Erzgebirge eine ♂♂-Kolonie (bis 72 Tiere) angetroffen wird und im September/Okttober an mehreren Stellen auch die typischen Balzrufe der ♂♂ vernommen werden. Sachsen ist damit Durchzugs- und Überwinterungsgebiet, was auch die Südroute Berliner Tiere nahelegt, sowie Sommeraufenthaltort für ♂♂, deren Herkunft aber noch völlig offen ist. Für entsprechende ♂♂-Kolonien im Vogtland (S. FISCHER) und Thüringen (TREß & TREß 1988) gilt das Gleiche.

Im Sommerquartier sind viele Tiere ortstreu (vgl. Abb. 15 Grafik So–So). Wie hoch der Anteil tatsächlich ist, muß derzeit offen bleiben, weil bei bisher nur wenigen bekannten Quartieren auch kaum Quartierwechselbeziehungen festgestellt werden können. Für die Wintersaison ist ein Ortswechsel (ad. ♂) über 351 km (Magdeburg–Köln) bemerkenswert (DRIECHCIARZ & DRIECHCIARZ 2004), der ein Beleg für das Umherstreichen einzelner Tiere über größere Entfernung sein könnte. Ansonsten liegen zu Ortstreue im Winter noch keine Ergebnisse vor.

Wochenstuben der **Teichfledermaus** (*Myotis dasycneme*) dürften sich in Europa vor allem auf (isolierte?) Vorkommen in den wasserreichen Landschaften Hollands, Norddeutschlands, Dänemarks, Südschwedens, Nordpolens bis hin zum Baltikum konzentrieren (ROER 2001). Herbst- und Winterfunde in weiter südlich gelegenen Gebieten markieren wohl die dazu gehörigen Durchzugs- und Winteraufenthalte, entsprechende Wechselbeziehungen sind aber bisher, abgesehen von den Niederlanden, nahezu unerforscht.

In Ostdeutschland wurden in den 1960/70er Jahren zunächst nur einige Tiere in Winterquartieren markiert und von diesen wenige Wiederfunde am Beringungsort erzielt (insbesondere J. HAENSEL). Nach 1990 gelangen dann zunächst in Wismar (R. LABES) und später auch im Land Brandenburg (D. DOLCH u.a.) Wochenstubennachweise und entsprechend umfangreichere Markierungs- und Kontrollprogramme setzten ein. Die ersten diesbezüglichen Ergebnisse (Abb. 16) dokumentieren vier Saisonwanderungen in südwestlicher Richtung von 139 bis 302 km (OHLENDORF 2004, D. DOLCH, R., LABES), vom Tiefland bis zur Mittelgebirgsschwelle (Höhlensysteme für die Überwinterung). Die Verhältnisse ähneln, abgesehen von einer etwas anderen Hauptwanderrichtung, den von ROER (2001) beschriebenen Verhältnissen für die niederländischen Sommervorkommen. Bisher wurden keine nichtwandernden Tiere festgestellt, was ebenfalls den Untersuchungsergebnissen aus den Niederlanden entspricht (SLUITER et al. 1971).

Bemerkenswert sind für das Wismarer Sommervorkommen ein relativ hoher Anteil von Ortswechseln bis zu 13 km (Abb. 16 – Grafik So–So) sowie Erstansiedlungen bzw. Umsiedlungen je eines juv. markierten ♀ und ♂ über 88

und 101 km in nordwestliche Richtung (R. LABES, M. GÖTTSCHE, F. GLOZA). Ob sich daraus artspezifische Verhaltensweisen ableiten lassen, bedarf weiterer Untersuchungen, die sehr erwünscht sind.

Da sich die Richtung der Saisonwanderung offensichtlich nach der Lage geeigneter natürlicher bzw. künstlicher Höhlensysteme richtet und nicht nach günstigerem Winterklima sowie das Fehlen nichtwandernder Tiere mit den sehr unterschiedlichen Anforderungen an Sommer- und Winterquartiere zusammenhängen dürfte, spricht einiges dafür, die Teichfledermaus unter 3.2.3.2 einzuordnen.

3.2.3.2 Arten mit mehr oder weniger großem Aktionsraum, ohne gerichtete Wanderung und mit geringem bis mittlerem Anteil nichtwandernder Tiere

Die **Wasserfledermaus** (*Myotis daubentonii*) ist nach ROER & SCHÖBER (2001b) in Europa eine weitverbreitete Art mit saisonalen Wanderungen von meist unter 100 km, maximal 260 km. In Ostdeutschland scheint die Tendenz zu Ortswechseln mit größerer Distanz stärker ausgeprägt zu sein (z. B. DOLCH 1995, HAENSEL 1973 a und b, 1978a, KALLASCH & LEHNERT 1995, TREß et al. 2004, ZÖPHEL & SCHÖBER 1999) als andernorts in Mitteleuropa (z. B. EGSBAEK et al. 1971, GAISLER et al. 2003, GEIGER & RUDOLPH 2004) beobachtet.

Nach den Wiederfunddaten in der FMZ Dresden vollzieht ein erheblicher Anteil der Tiere Ortswechsel >100 km, im Zeitraum 1964–2004 insgesamt 81 = 13,4 % der Wiederfunde mit Ortswechsel >1 km. Die größten zurückgelegten Entfernungen bei solchen Ortswechseln sind bisher 304 km (♂♂) und 261 km (♀♀). Abb. 17 zeigt außerdem, daß eine Hauptwanderrichtung zwischen Sommer- und Winterquartier von SW bis SE mit Schwerpunkt S vorherrscht. Diese kann mit dem Überwiegen der Sommerquartiere bzw. der untersuchten Sommerquartiere im gewässerreichen norddeutschen Tiefland und dem Vorkommen entsprechender Winterquartiere weiter südlich und insbesondere im Bergland begründet werden. Abb. 17 zeigt aber auch, daß dabei nicht nur die nächstgelegenen attraktiven (Winter-) Quartiere wie z. B. Spandauer Zitadelle oder das Kalkwerk Rüdersdorf angesteuert werden, sondern auch weit südlicher gelegene Gebiete, wie z.B. das Osterzgebirge und die Sächsische Schweiz. Nach den Wiederfundergebnissen bestehen bemerkenswerterweise auch zwischen den beiden großen (Winter-) Quartieren im Berliner Raum viel weniger Quartierwechselbeziehungen als zwischen diesen und dem viel weiter entfernten Osterzgebirge bzw. der Sächsischen Schweiz, d.h. auch hier besteht eine bevorzugte Nord-Süd-Orientierung. Einschränkung muß allerdings darauf hingewiesen werden, daß in der Spandauer Zitadelle vor allem in der Schwärmphase markiert und kontrolliert wurde (KALLASCH & LEHNERT 1995), was gegebenenfalls nur einen sehr bedingten Bezug zum tatsächlichen Winterquartier herstellt (z.B. HAENSEL 2004b).

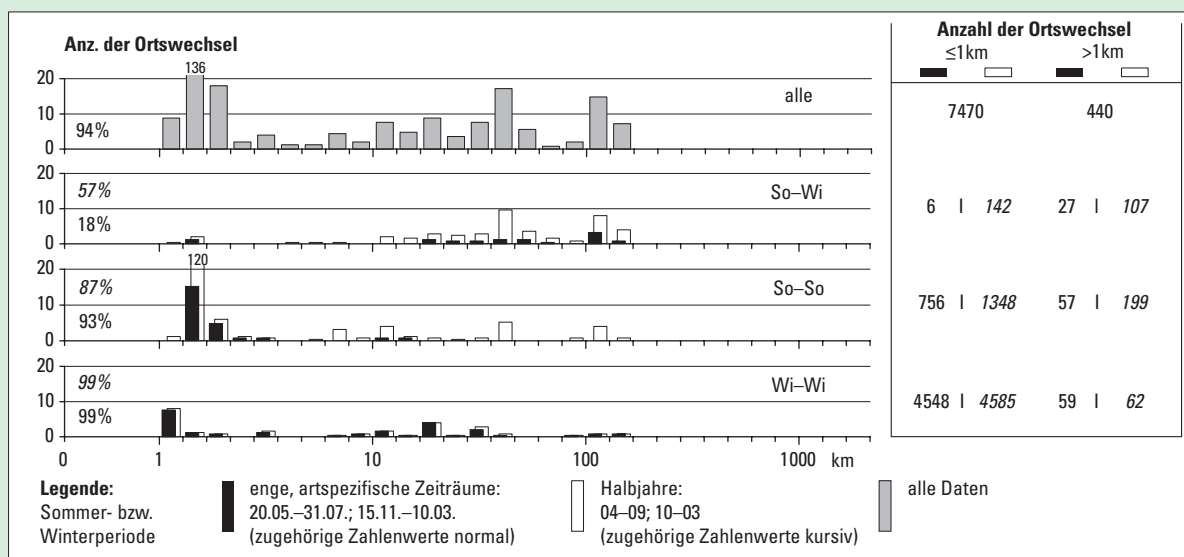
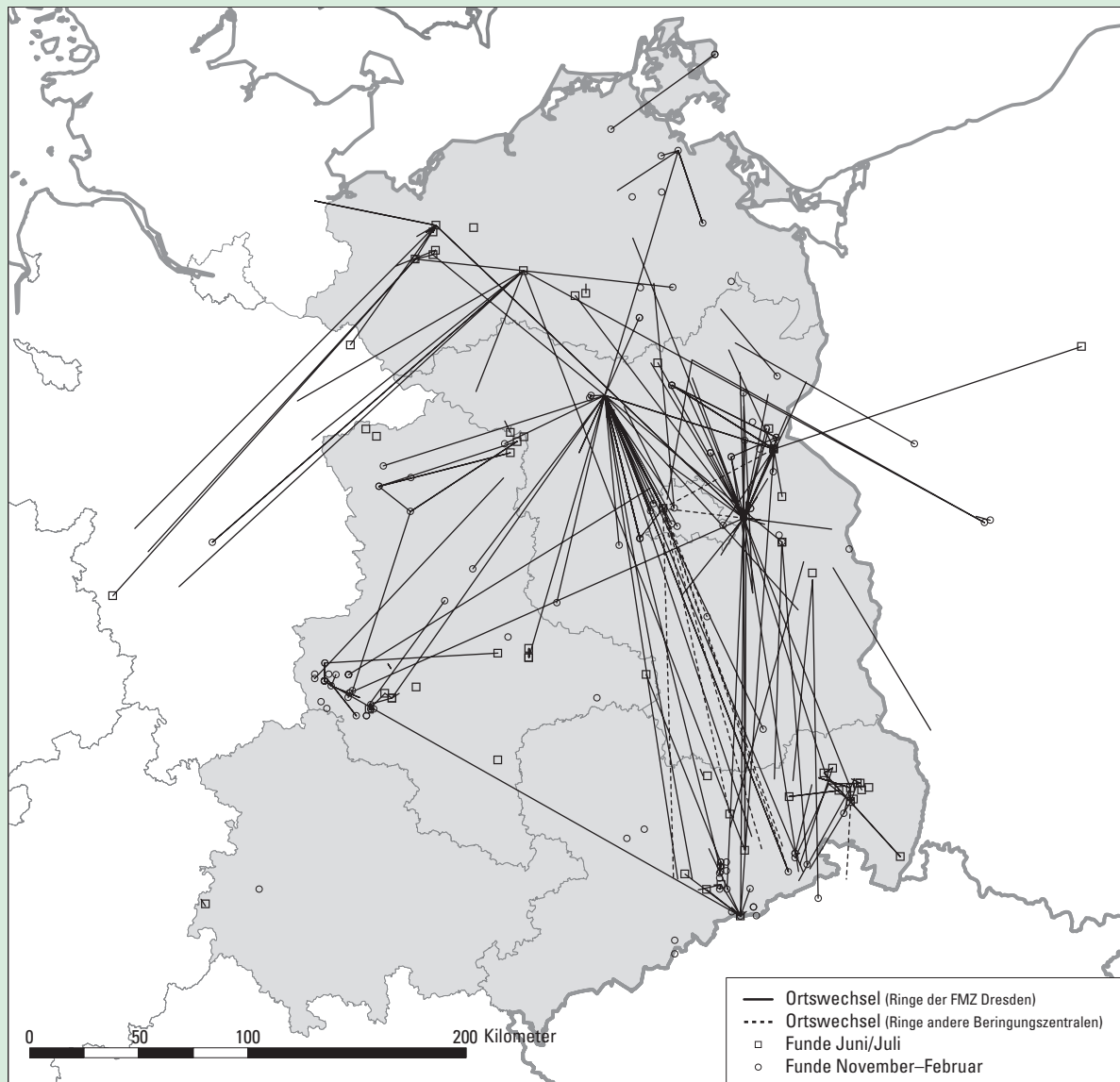


Abb. 17: Ortswechsel der Wasserfledermaus (*Myotis daubentonii*)

TREß et al. (2004) vermuten in entsprechenden Fortpflanzungsgemeinschaften bestimmte Traditionen, die dazu führen, nicht unbedingt die nächstgelegenen geeigneten Winterquartiere aufzusuchen, sondern nur (bzw. vorwiegend) ganz bestimmte. Interessant ist in dem Zusammenhang auch, daß es keine bzw. nahezu keine Saisonwanderungen im Entfernungsbereich bis 30 km gibt (Abb. 17 – Grafik So–Wi), obwohl entsprechende Winterquartiere vorhanden sind und auch von Wasserfledermäusen unbekannter Herkunft genutzt werden (TREß et al. 2004). Möglicherweise neigt die Wasserfledermaus im Übergangsbereich vom Tiefland zum Bergland stärker zum Wandern, zum überregionalen Aufsuchen von Winterquartieren, mit einer besonderen Vorliebe zu solchen im Bergland. Das stimmt auch mit der Häufung überwinterner Wasserfledermäuse am nördlichen Mittelgebirgsrand (ROER & SCHÖBER 2001b) überein und könnte die durchweg kurzen Wanderwege entsprechender Sommervorkommen aus dem Oberlausitzer Heide- und Teichgebiet erklären (Abb. 17). Zu beachten sind aber auch noch vorhandene Bearbeitungslücken, insbesondere bei Sommerquartieren und generell im Westerzgebirge und in Thüringen.

Bei den o.a. Maximalentfernungen für Ortswechsel kann es sich um Saisonwanderungen zwischen Sommer- und Winterquartier handeln, insbesondere bei dem ♂ und bei weiteren Befunden zu ♂♂, aber auch um ein Zurückbleiben im Bereich des Winterquartiers (s. u.). Bezieht man die Ergebnisse der Saisonwanderung auf die artspezifisch engen Zeiträume, so ergeben sich für ♂♂ maximal 202 km und für ♀♀ 257 km. Nichtwandernde Tiere bzw. Tiere mit einer Distanz bis zu 3 km sind dabei alles ad. ♂♂, die über Sommer im bzw. im Bereich des Winterquartiers zurückgeblieben sind. Daraus ergibt sich auch bei der Wasserfledermaus die Frage, inwieweit ♂♂ und ♀♀ ein unterschiedliches Ansiedlungs- und Ortstreueverhalten zeigen sowie der Hinweis, Winterquartieren und ihrer Umgebung generell auch im Sommer entsprechende Aufmerksamkeit zu schenken.

Bezüglich Sommerquartierwechsel im engen artspezifischen Zeitrahmen wurden bisher bei ♂♂ 166 km und bei ♀♀ 30 km ermittelt. Da aber bisher nur wenige Wochenstuben unter Kontrolle sind, ist der Wert zumindest bei ♀♀ noch nicht repräsentativ. Bei Winterquartieren ist dagegen ein sehr umfangreiches Datenmaterial vorhanden mit Ortswechseln im engen artspezifischen Zeitrahmen von 182 km (♂♂) und 229 km (♀♀). Die von EGSBAEK et al. (1971) sowie HAENSEL (1973b u. 1978a) festgestellte große Ortstreue der Tiere im Winterquartier kann bestätigt werden, trifft aber auf weitere Arten zu (vgl. Tab. 8) und ist bezüglich des %-Anteils aus methodischen Gründen (vgl. Kapitel 3.2.2.4.2) überrepräsentiert.

Das **Große Mausohr** (*Myotis myotis*) ist im Wesentlichen eine europäische Art, mit Schwerpunkt in Mittel- und Südeuropa (SCHÖBER & GRIMMBERGER 1998). Es ist in Mitteleuropa die Fledermausart, die seit Anbeginn der Fleder-

mausmarkierung im Mittelpunkt vieler Untersuchungen stand (z.B. EISENTRAUT 1934a u. b, 1960b) und über die inzwischen die umfangreichsten diesbezüglichen Studien und Auswertungen vorliegen. Daraus leiten GÜTTINGER et al. (2001) Distanzen für saisonale Ortswechsel von wenigen Dutzend bis etwa 100 km ab und zitieren maximal 269 km (STRATMANN 1980) bzw. 279 km (RACKOW 1998). Für Süddeutschland sind noch 325 km (RUDOLPH et al. 2004b), zwischen Tschechien und der Slowakei 355 km (GAISLER et al. 2003) und aus Spanien 390 km (PAZ et al. 1986) zu ergänzen.

In der FMZ Dresden ist das Mausohr zwar nicht mehr die am häufigsten markierte Art, im Zeitraum von 1964–2000 aber immer noch jene mit den meisten Wiederfunden (17490 = 27 % aller Wiederfunde – vgl. Tab. 4 – GRIMMBERGER & LABES 1995, HAENSEL 1974, 1980a, 1987, 1992a, HEISE 1989b, OLDENBURG & HACKETHAL 1989a, SCHMIDT 1995a, SCHÖBER & LIEBSCHER 1998, ZÖPHEL & SCHÖBER 1999 u. a.). Der o. a. Bereich für Saisonwanderungen in Mitteleuropa kann wiederum etwas erweitert werden. Maximal wurden Ortswechsel über 379 km (Datenbank) bzw. 368 km (RUDOLPH et al. 2004, HAENSEL 2004a) festgestellt, die aber vom Zeitfenster nicht eindeutig Saisonwanderungen zwischen Sommer- und Winterquartier zugeordnet werden können und bei denen auch nicht das Geschlecht der Tiere ermittelt wurde. Für den artspezifisch engeren Zeitraum sind aber immer noch für ♀♀ 304 km und für ♂♂ 328 km nachgewiesen. Ähnlich wie bei der Wasserfledermaus gibt es auch generell noch einen erheblichen Anteil von Tieren, die einen Ortswechsel > 100 km vollziehen, im Zeitraum 1964–2004 insgesamt 465 = 9,6 % der Wiederfunde mit Ortswechsel > 1 km. Damit ist dieser Anteil absolut größer, relativ gesehen aber etwas kleiner als bei der Wasserfledermaus. Das Mausohr hat auch einen höheren Anteil nichtwandernder Tiere, der sich gleichmäßig auf ♀♀ und ♂♂ sowie ad. und juv. verteilt und auf z.T. Nutzung gleicher Räumlichkeiten sowohl als Sommerquartier (Wochenstube) als auch als Winterquartier beruht (z.B. HAENSEL 2003c). Darüber hinaus ist in Abb. 18 zu erkennen, daß in den Vorkommen des Tieflandes im NO unseres Bezugs-territoriums sehr intensive und gut erforschte Wechselbeziehungen zwischen den bekannten, größeren Wochenstuben sowie Winterquartieren bestehen, mit einer Häufung im Entfernungsbereich zwischen 10–50 km, und im Vergleich zur Wasserfledermaus anteilig viel weniger Ortswechsel zum Bergland festgestellt werden.

Wechsel zwischen Sommerquartieren kommen über einen größeren Entfernungsbereich relativ gleichmäßig verteilt vor (Abb. 18 – Grafik So–So) und wurden im artspezifisch engeren Zeitfenster für ♀♀ bis 197 km und ♂♂ bis 262 km festgestellt. ♀♀ scheinen dabei generell ortstreuer zu sein als ♂♂ (96 % zu 83 % Wiederfunde < 1 km Entfernung vom Beringungsort). Dementsprechende maximale Ortswechsel zwischen Winterquartieren betragen für ♀♀ 227 km bzw. ♂♂ 128 km. Hier sind möglicherweise die ♀♀ etwas weniger ortstreu als die ♂♂ (90 % zu 94 %). Ähnlich

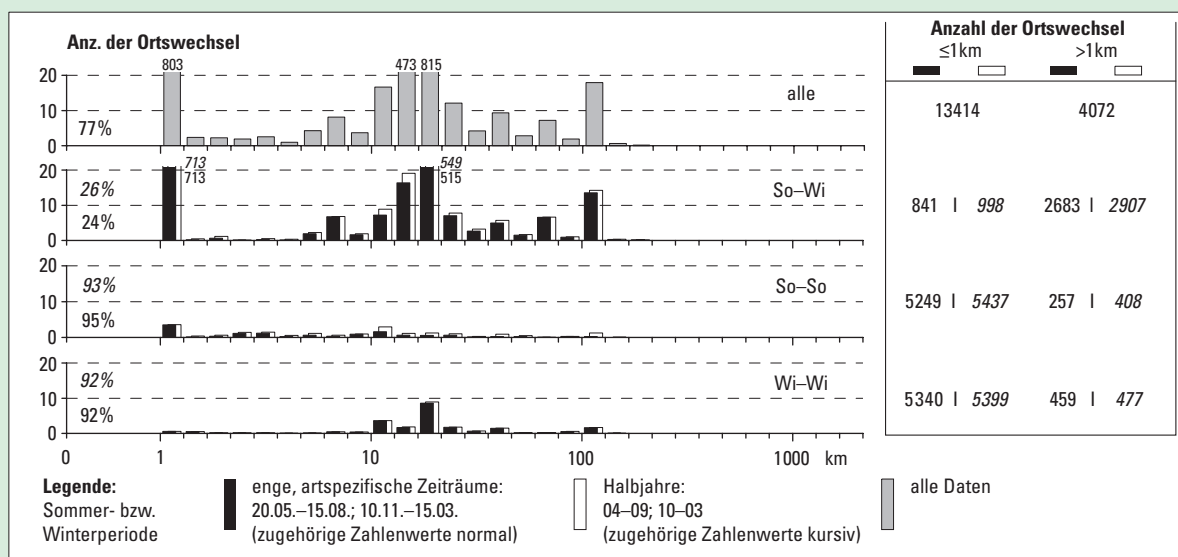
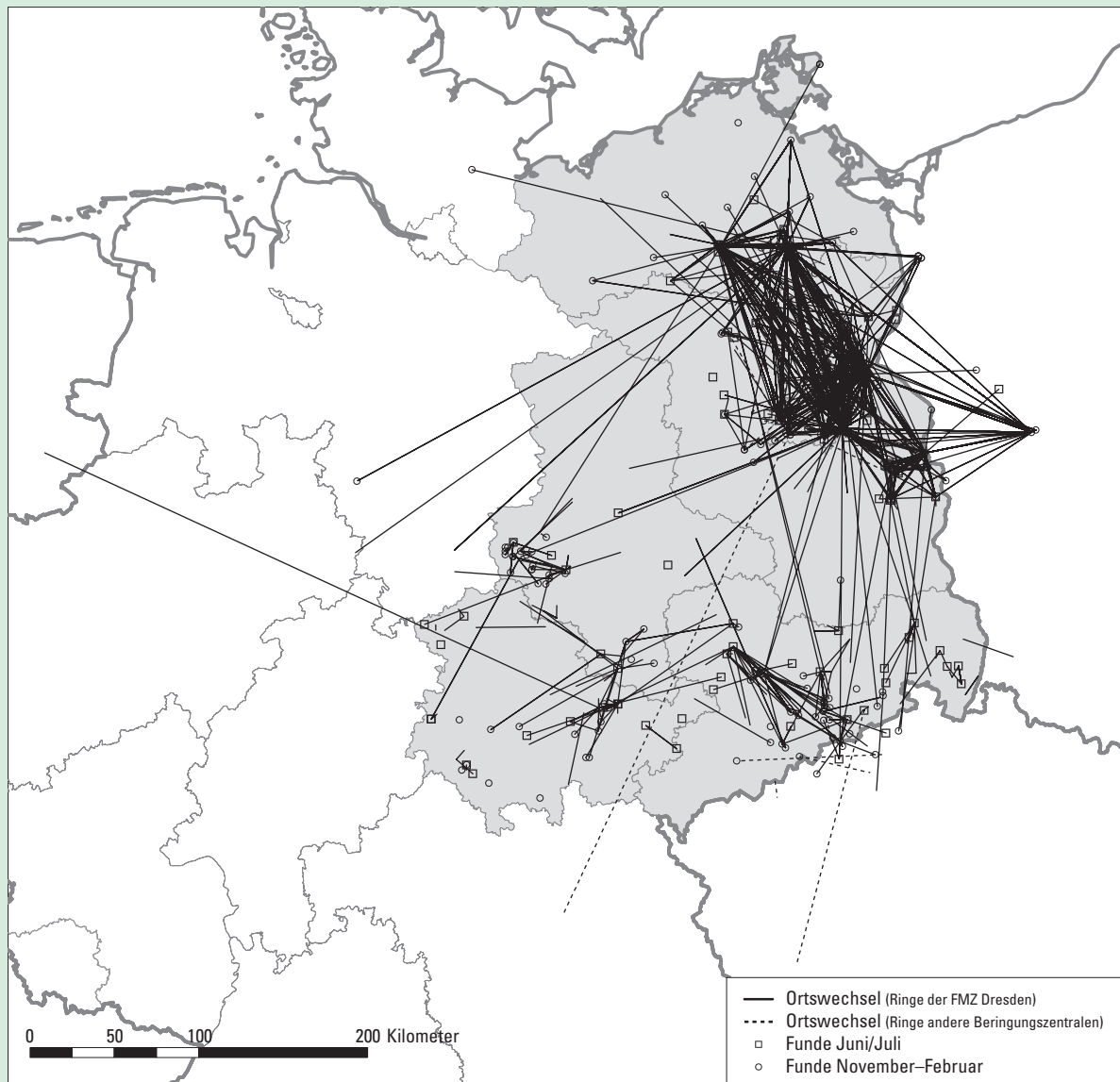


Abb. 18: Ortswechsel des Großen Mausohrs (*Myotis myotis*)

wie bei Saisonwanderung ist eine Häufung solcher Ortswechsel zwischen 10–50 km zu erkennen. Entsprechende Quartiere scheinen im gewissen Sinne miteinander verbunden zu sein, was auch z.T. durch entsprechende Quartierwechsel innerhalb eines Winters belegt ist (vgl. Kapitel 3.2.2.4.2 und z.B. HAENSEL 2004) und das Mausohr bezüglich der Winterquartiere, zumindest nach unserer Datenlage, als weniger ortstreu als die Wasserfledermaus ausweist.

Die Verbreitung der **Großen Bartfledermaus** (*Myotis brandtii*) ist insgesamt nur lückenhaft bekannt, was auch für ihre Wanderungen gilt (TUPINIER 2001). Aus Bayern sind Ortswechsel bis 230 km nachgewiesen worden (KRAUS & GAUCKLER 1972). Von HANÁK wird ein Rekordflug von 700 km durch die Tschechoslowakei genannt, der nach GAISLER et al. (2003) aber wieder zu streichen ist.

Aus den Wiederfinden der FMZ Dresden ergeben sich Ortswechsel hauptsächlich zwischen 10–50 km (Grafik in Abb. 19). Der hohe Anteil zwischen 1–4 km dürfte, wie bei vielen anderen Arten auch, noch im normalen Quartierverbund einer Wochenstubengesellschaft liegen. Ortswechsel > 100 km wurden bisher 8 mal registriert (z.B. HEISE 1999a, OHLENDORF 1990, ZÖPHEL & WILHELM 1999b), darunter maximal 308 km (♂♂) bzw. 228 km (♀♀).

Funde, die Saisonwanderungen zwischen Sommer- und Winterquartieren belegen, sind selten, da die meisten Wochenstuben und Winterquartiere diesbezüglich noch relativ isoliert sind (vgl. Abb. 19, insbesondere Grafik So–Wi). Dementsprechend sind die festgestellten maximalen Distanzen von 175 km bei ♂♂ und 69 km bei ♀♀ auch nur vorläufige Werte. Das trifft möglicherweise auch für 0 % nichtwandernde Tiere zu, wo zumindest für ♂♂ weiter zu prüfen ist, ob es ähnliche Erscheinungen wie bei der Wasserfledermaus gibt.

Ortswechsel zwischen Sommerquartieren sind dagegen viel häufiger belegt (Abb. 19 – Grafik So–So) und betragen bisher im artspezifisch engen Zeitfenster maximal für ♀♀ 71 km und für ♂♂ 308 km. Auch der Anteil ortstreu ♀♀ ist mit 92 % Wiederfinden am Beringungsort höher als bei ♂♂ (83 %). Bezüglich des Winterquartiers ist wiederum eine hohe Ortstreue sowohl bei ♂♂ als auch bei ♀♀ festzustellen. Im engen artspezifischen Zeitfenster fanden lediglich Ortswechsel bis zu 12 km statt. Allerdings ist auch hier die geringe Kenntnis alternativer Winterquartiere zu beachten und bei ♀♀ außerdem der geringe Datenanteil von nur ca. 10 %.

Die **Nordfledermaus** (*Eptesicus nilssonii*) ist in Nord-, Mittel- und Osteuropa verbreitet, in Mitteleuropa besiedelt sie vor allem das Bergland (SCHÖBER & GRIMMBERGER 1998). Die Art wird als standortstreu betrachtet (GERELL & RYDELL 2001). Die weitesten bisher bekannt gewordenen Wiederfunde betragen 115 km (KRAUS & GAUCKLER 1965–66) und 250 km (GAISLER et al. 2003).

Für Ostdeutschland liegen 12 Wiederfunde in einem Entfernungsbereich > 10 km, davon 5 > 100 km. Maximal wurden 450 km (♂♂) und 150 km (♀♀) ermittelt. Die wenigen Fernfunde und die Fundumstände erlauben nur sehr bedingt eine Zuordnung in saisonale Wanderung oder Umsiedlung. Es ist aber davon auszugehen, daß beides in den entsprechenden Entfernungsbereichen stattfindet. Insbesondere die bisher sehr wenigen Funde in Winterquartieren erschweren eine Wertung und legen die Vermutung nahe, daß die meisten Tiere anderswo überwintern, z.B. in Wandverkleidungen und Dächern von Häusern (RYDELL 1993). In dem Zusammenhang sind auch die 0 % nichtwandernde Tiere (Abb. 20, Grafik So–Wi) ein nicht belastbares vorläufiges Resultat, zumal AHLEN (1981) feststellen konnte, daß auf isolierten Inseln Skandinaviens die Winterquartiere auch im Sommer und im Herbst während der Nacht aufgesucht werden.

Die **Fransenfledermaus** (*Myotis nattereri*) ist nahezu in ganz Europa mit Ausnahme des höheren Nordens verbreitet (SCHÖBER & GRIMMBERGER 1998). Als maximale saisonale Wanderungen werden von TOPÁL (2001) u.a. 62 km (BELS 1952) und 90 km (ROER 1960) zitiert. Zu ergänzen ist zumindest MASING et al. (1999) mit 102 km.

Nach den Wiederfindendaten der FMZ Dresden ist die Fransenfledermaus ebenfalls weniger wanderfreudig als die vorgenannten Arten (Abb. 21). Immerhin liegen aber inzwischen 10 Nachweise mit Ortswechseln > 100 km vor (z.B. HAENSEL 2004b, OHLENDORF 2002b) mit maximal 327 km (♀♀) bzw. 266 km (♂♂). Die Spitzenwerte sind allesamt Wiederfunde nach 2000, umfassen auch nicht das artspezifisch engere Zeitfenster für Saisonwanderungen (So–Wi), so daß es sich zumindest teilweise um Erstan-siedlungen bzw. Umsiedlungen im Zusammenhang mit der Bestandszunahme der Fransenfledermaus handeln kann.

Im engen artspezifischen Zeitfenster der Saisonwanderung (So–Wi) wurden maximal für ♀♀ 195 km und für ♂♂ 48 km nachgewiesen. Der Anteil nichtwandernder Tiere ist mit 18 % bei ♀♀ und 48 % bei ♂♂ auch hier geschlechtsspezifisch. Ob es sich dabei nur um ein verlängertes Aus-harren im Sommerquartier (z.B. DOLCH 2003) oder in sogenannten Sammelquartieren (OHLENDORF 2002b) handelt oder ein Übersommern im Winterquartier bzw. beides, ist noch zu prüfen. Auf die Spezifik der Schwärmphasen/-quartiere (z.B. HAENSEL 2004b) sei an dieser Stelle stellvertretend auch für andere Arten nur hingewiesen, da in der vorliegenden Übersichtsdarstellung diesbezüglich keine schlüssige Datenzuordnung möglich ist (vgl. Kapitel 3.2.2.3).

Ortswechsel der Sommerquartiere wurden im engen artspezifischen Zeitfenster nur sehr selten für ♀♀ bis 135 km, für ♂♂ bis 70 km nachgewiesen, desgleichen auch solche für Winterquartiere für ♀♀ bis 31 km und für ♂♂ bis 109 km. Hinsichtlich des Anteils ortstreu Tiere gab es dabei in beiden Fällen keine wesentlichen Unterschiede zwischen ♀♀ und ♂♂.

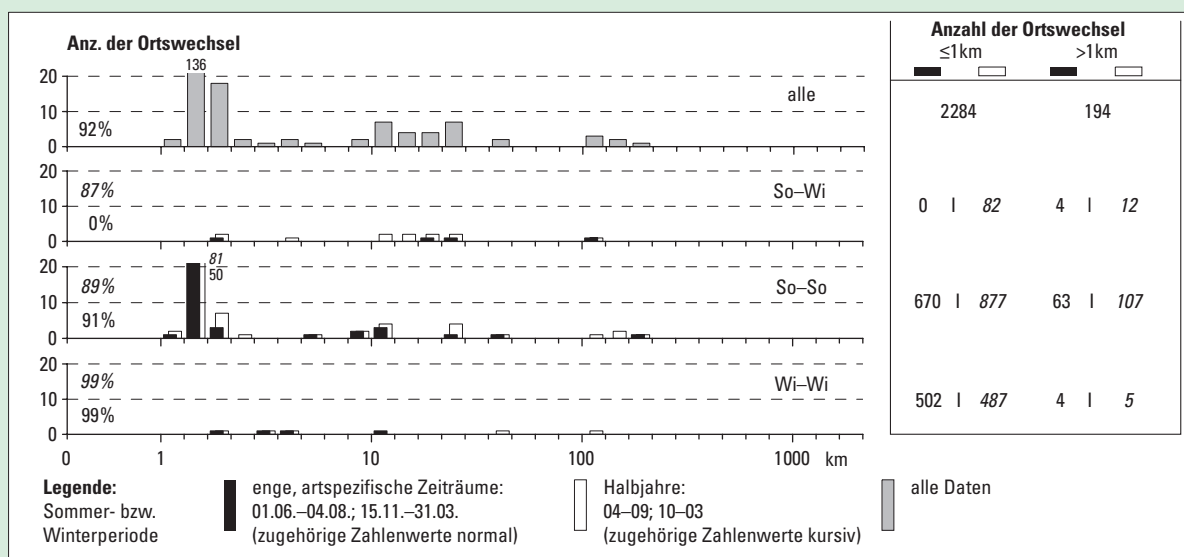
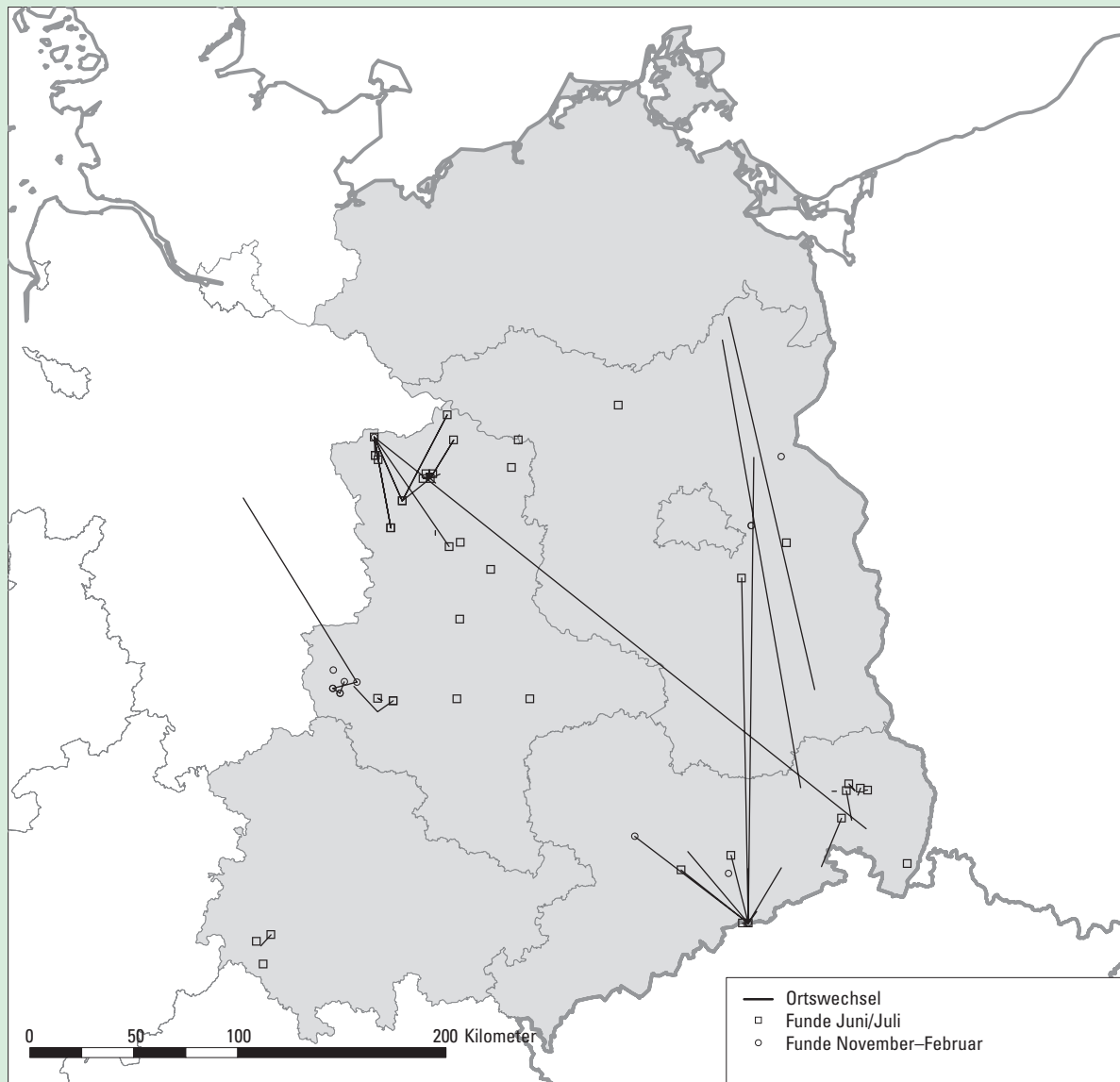


Abb. 19: Ortswechsel der Großen Bartfledermaus (*Myotis brandtii*)

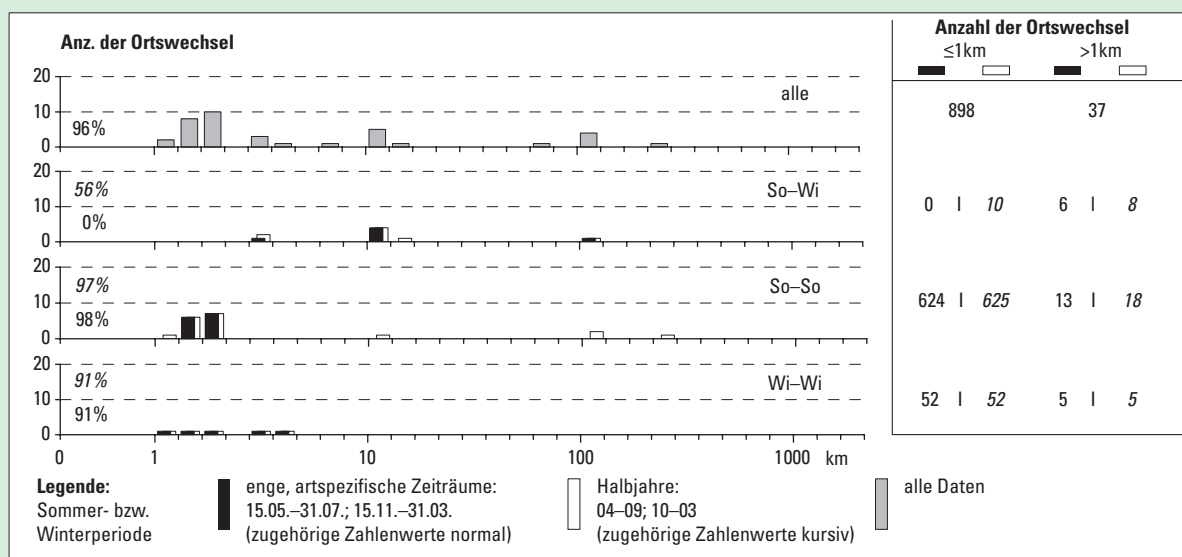


Abb. 20: Ortswechsel der Nordfledermaus (*Eptesicus nilssonii*)

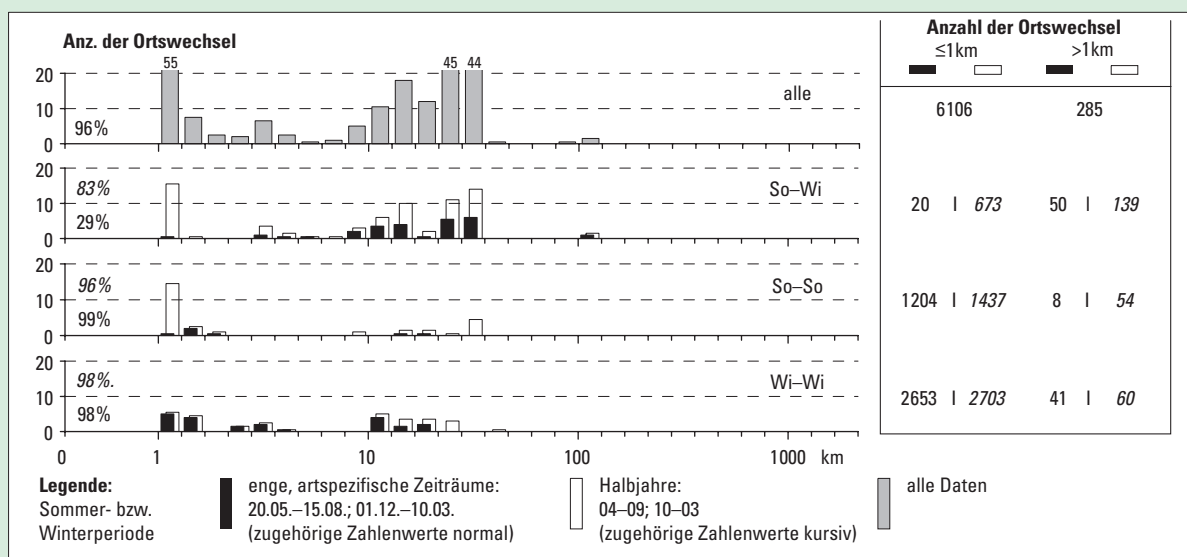
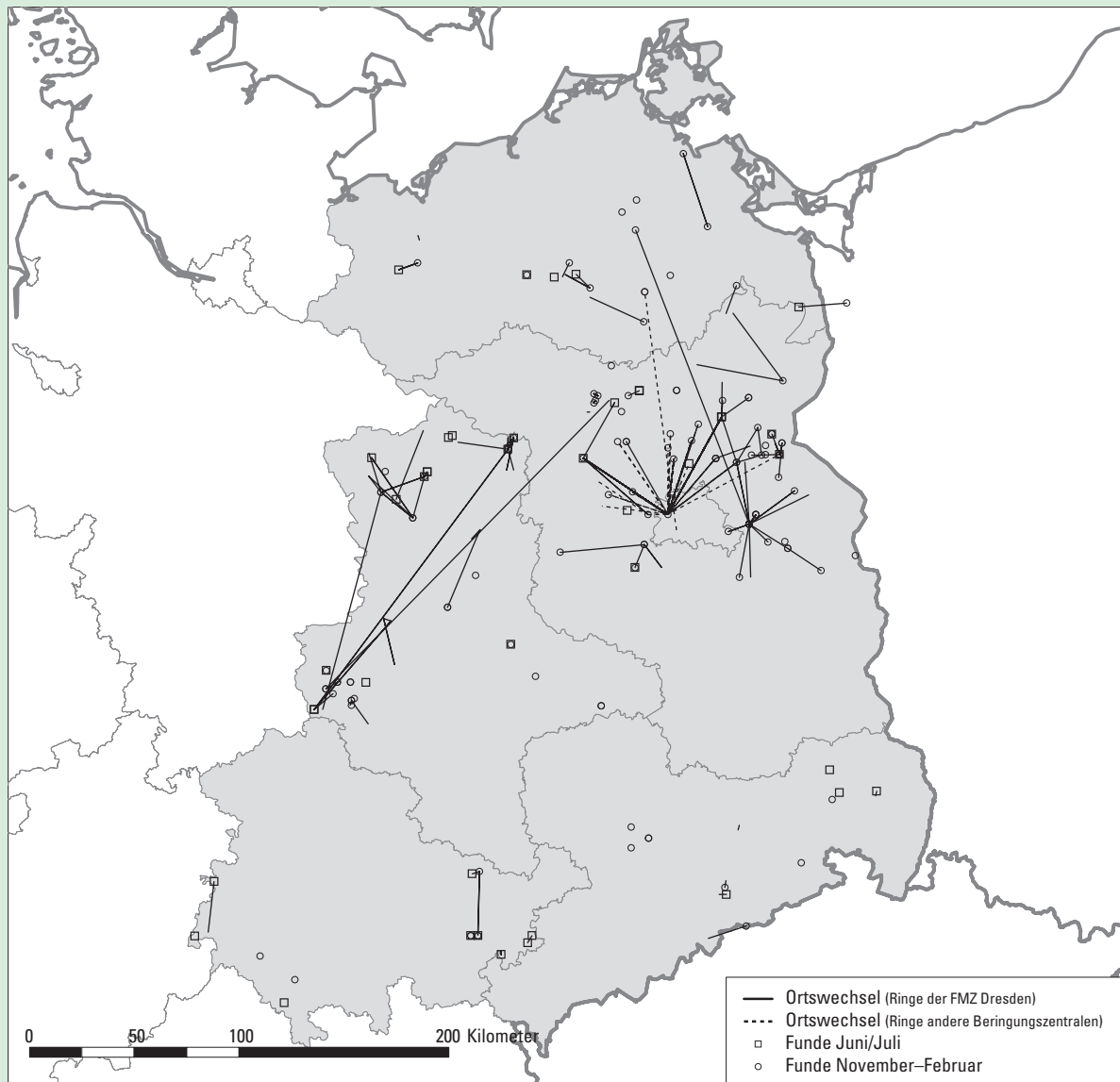


Abb. 21: Ortswechsel der Fransenfledermaus (*Myotis nattereri*)

Die **Breitflügelfledermaus** (*Eptesicus serotinus*) ist eine vor allem in Mittel-, West- und Südeuropa verbreitete Art, deren Vorkommen sich in Mitteleuropa im Flachland konzentrieren und die nur ausnahmsweise mehr als 40–50 km zwischen Sommer- und Winterquartier zurücklegt (BAAGØE 2001a), maximal 330 km (HAVEKOST 1960).

Wiederfundergebnisse der FMZ Dresden bestätigen im Wesentlichen die bisherigen Erkenntnisse. Saisonwanderungen zwischen Sommer- und Winterquartieren haben jedoch, insbesondere auch unter Einbeziehung entsprechender Ergebnisse aus Tschechien (GAISLER et al. 2003), eine etwas weitere „Normalspanne“ (bis 80 km). Maximal wurden im artspezifisch engen Zeitfenster 201 km (♀♀) bzw. 92 km (♂♂) festgestellt. Nichtwandernde Tiere betreffen bisher nur ad. ♀♀ und ♂♂, die wenigen Daten sind aber für diesbezügliche Verallgemeinerungen noch nicht ausreichend. Außerdem kann sich bei hinreichender Erkundung der Winterquartiere ihr Anteil noch deutlich erhöhen (vgl. z. B. LUBELEY 2003).

Sommerquartierwechsel liegen vor allem im Entfernungsbereich zwischen 9 und 30 km mit maximal 107 km (♀♀) und 142 km (♂♂). Die wenigen Markierungen und Wiederfunde in Winterquartieren belegen Ortstreue. Eine Ausnahme berührt unser Gebiet. Sie betrifft ein in Usti nad Labem markiertes und in Zwönitz/Erzgebirge wiedergefundenes Tier, welches damit einen Ortswechsel von 89 km vollzog (GAISLER et al. 2003). Allerdings bestehen hier bei der Ringablesung Unsicherheiten. Wahrscheinlich handelt es sich um ein Großes Mausohr (V. HANÁK, schriftl. Mitt.).

Insgesamt ist der Kenntnisstand über Ortswechsel bei der Breitflügelfledermaus der Verbreitung und Häufigkeit dieser Art nicht angemessen und sollte deshalb durch gezielte Studien verbessert werden.

Die **Kleine Bartfledermaus** (*Myotis mystacinus*) ist in ganz Europa verbreitet, außer dem hohen Norden und dem Südwesten (Südspanien, Portugal). Für die Niederlande wurden Wanderungen bis 57 km (LEBRUN 1971), für Bayern bis 110 km (CORDES 2004), für Belgien bis 112 km (FAIRON 1967) und für Tschechien bis 165 km (GAISLER et al. 2003) ermittelt. Die bei TUPINIER & AELLEN (2001) zitierten 240 km (FELDMANN 1979) können auch die Große Bartfledermaus betreffen, da zum Zeitpunkt der Beringung beide Arten noch nicht getrennt wurden.

In der FMZ Dresden liegen 4 Funde >100 km vor, alle ♂♂ betreffend, mit maximal 127 km. Für ♀♀ wurden maximal 74 km ermittelt. Für Saisonwanderungen zwischen Sommer- und Winterquartieren sind im engen artspezifischen Zeitfenster maximal 127 km für ♂♂ und 21 km für ♀♀ nachgewiesen worden, für Wechsel zwischen Sommerquartieren bzw. Erstansiedlungen bisher bis 5 km bei ♂♂ und bis 2 km bei ♀♀, für Wechsel zwi-

schen Winterquartieren 109 km für ♂♂ und 0 km bei ♀♀.

Die Daten sind in vielen Fällen noch nicht repräsentativ, da in Winterquartieren überwiegend ♂♂ markiert und wiedergefunden wurden. Vermehrte Sommerquartierberingungen und -kontrollen erfolgen erst seit wenigen Jahren, und vor allem in Sachsen-Anhalt (vgl. Abb. 23), für die die Ergebnisse in vielen Fällen erst noch abzuwarten sind. Insgesamt reicht der räumliche Zusammenhang der unter Kontrolle befindlichen Quartiere noch nicht aus, um schlüssige Ergebnisse zu erzielen. Das gilt insbesondere auch für 0 % Nachweise nichtwandernder Tiere. Im Interesse des Kenntnissgewinnes zum Sommeraufenthalt der ♂♂ sollten insbesondere auch die Winterquartiere und ihre weitere Umgebung im Sommer kontrolliert werden.

Die **Zwergfledermaus i. w. S.** (*Pipistrellus pipistrellus* s.l.) hat ihre Hauptverbreitung in Europa, mit Ausnahme des höheren Nordens (TAAKE & VIERHAUS 2004). Bezüglich Ortswechsel und Wanderungen lässt sich bisher kein einheitliches Bild gewinnen. In Osteuropa scheint sie regelmäßig Wanderungen über größere Entfernungen durchzuführen (STRELKOV 1969), während in Mitteleuropa und Großbritannien die meisten Tiere standortgebunden sind und nur Saisonwanderungen geringen Ausmaßes vollziehen, ausnahmsweise aber auch Strecken bis 400 km zurücklegen können (AVERY 1991, GRIMMBERGER & BORK 1979, HAENSEL 1992c, HÜRKA 1988, SACHTELEBEN 1991, THOMPSON 1992 – alle zitiert in TAAKE & VIERHAUS 2004).

Das zumindest für Mitteleuropa uneinheitliche Bild widerspiegelt sich auch in den Wiederfunden der FMZ Dresden (vgl. Abb. 24 sowie GRIMMBERGER & BORK 1978, 1979, HAENSEL 1971a, 1973a, 1979b, 1992c, OHLENDORF & NICOLAI 1996, WILHELM 1971b). Hier liegen einerseits inzwischen 9 Fernfunde > 100 km vor, von denen zumindest fünf eindeutig der Zwergfledermaus i. w. S. zugeschrieben werden können, für einen sechsten ist dies wahrscheinlich. Die übrigen können Fehlmarkierungen bzw. Fehlablesungen sein. Andererseits sind die Fundhäufung im unmittelbaren Umfeld der beiden großen Winterquartiere in Demmin und Rüdersdorf sowie ein entsprechend hoher Anteil nichtwandernder Tiere unübersehbar. Allerdings kann sich, da bisher Markierungs- und Kontrolltätigkeit im wesentlichen nur auf zwei Aktivitätszentren konzentriert waren bzw. konzentriert sind, auch ein erheblich zugunsten der Nahdistanzfunde verschobenes Bild ergeben, wie das im Zusammenhang mit dem Anteil nichtwandernder Tiere bereits im Kapitel 3.2.2.4.1 diskutiert wurde. Schließlich ist auch zu beachten, daß die Wiederfunde in noch unbekanntem Anteil zwei erst seit wenigen Jahren getrennte Arten betreffen (*P. pipistrellus* und *P. pygmaeus*), die sich möglicherweise bezüglich Ortswechsel unterschiedlich verhalten (vgl. z. B. v. HELVERSEN & HOLDERIED 2003).

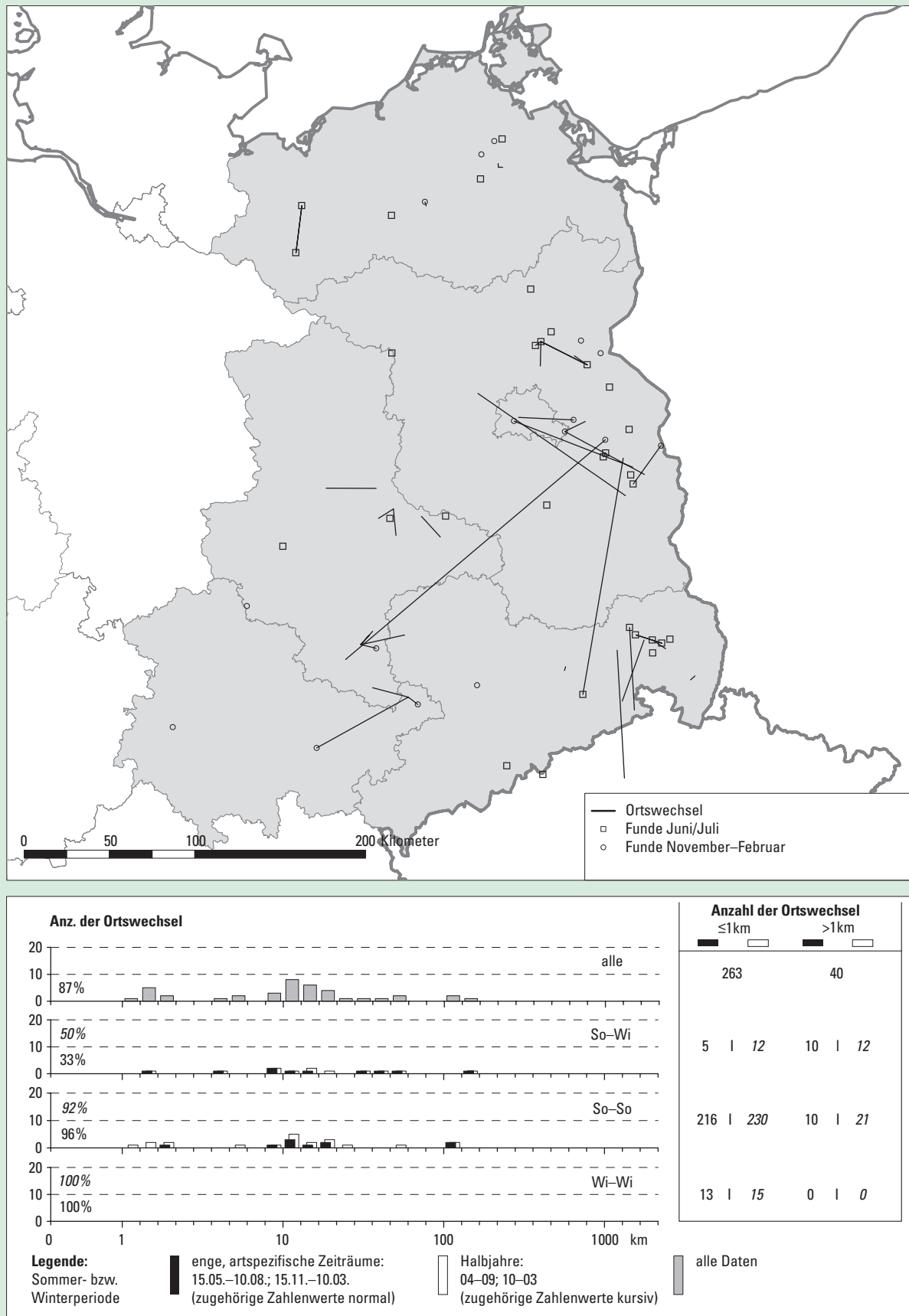


Abb. 22: Ortswechsel der Breitflügelfledermaus (*Eptesicus serotinus*)

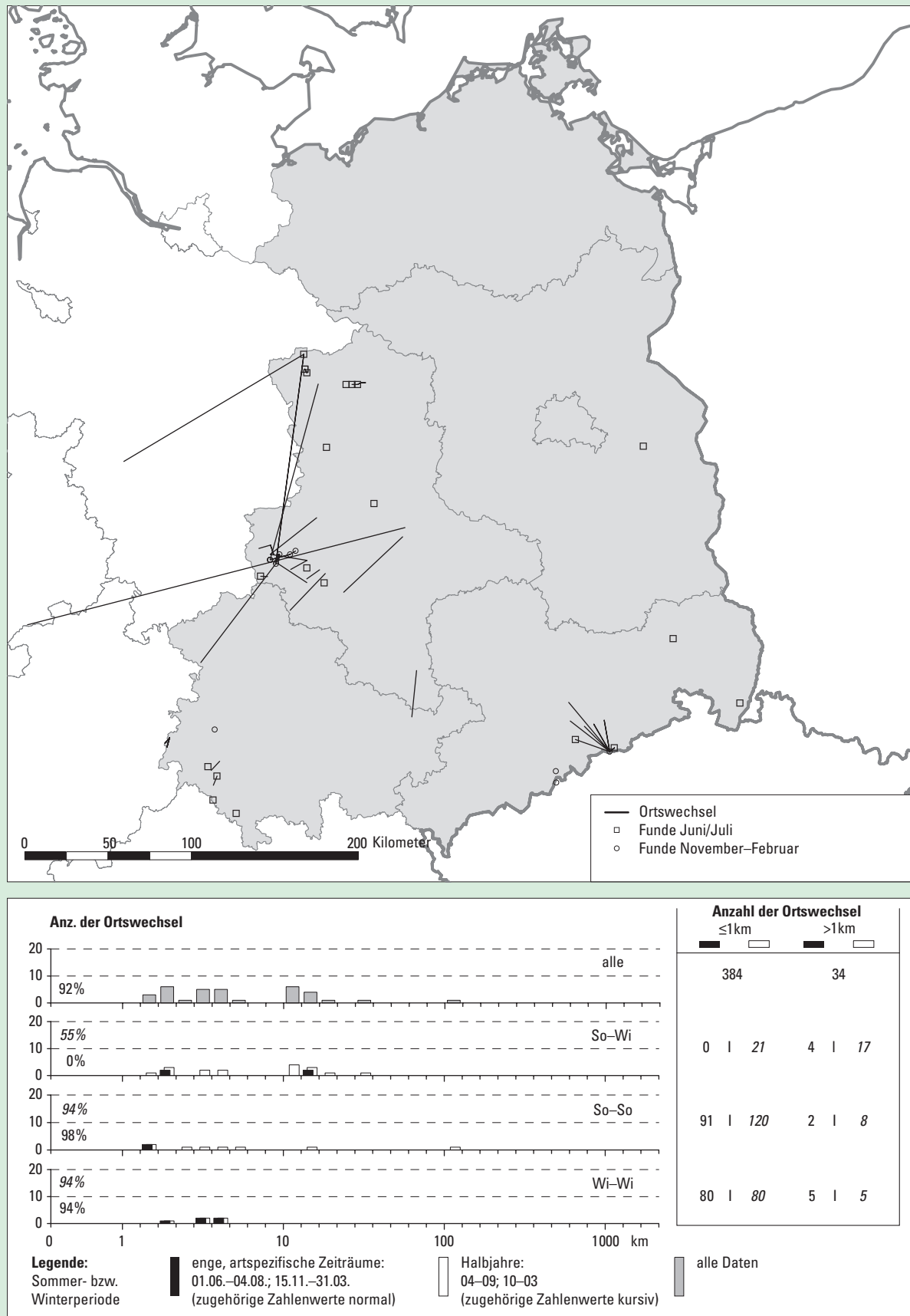


Abb. 23: Ortswechsel der Kleinen Bartfledermaus (*Myotis mystacinus*)

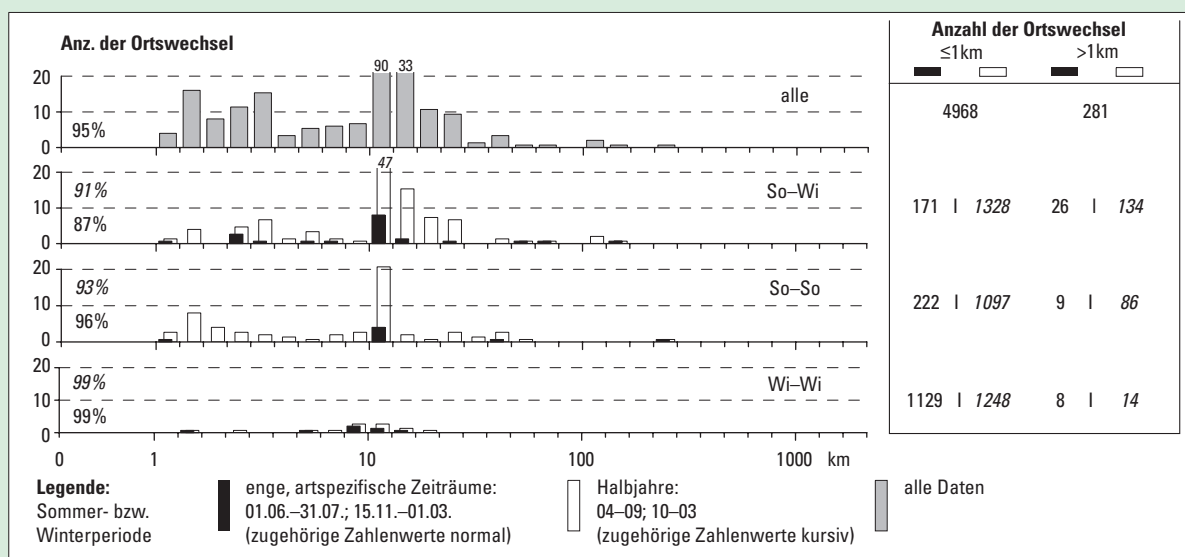
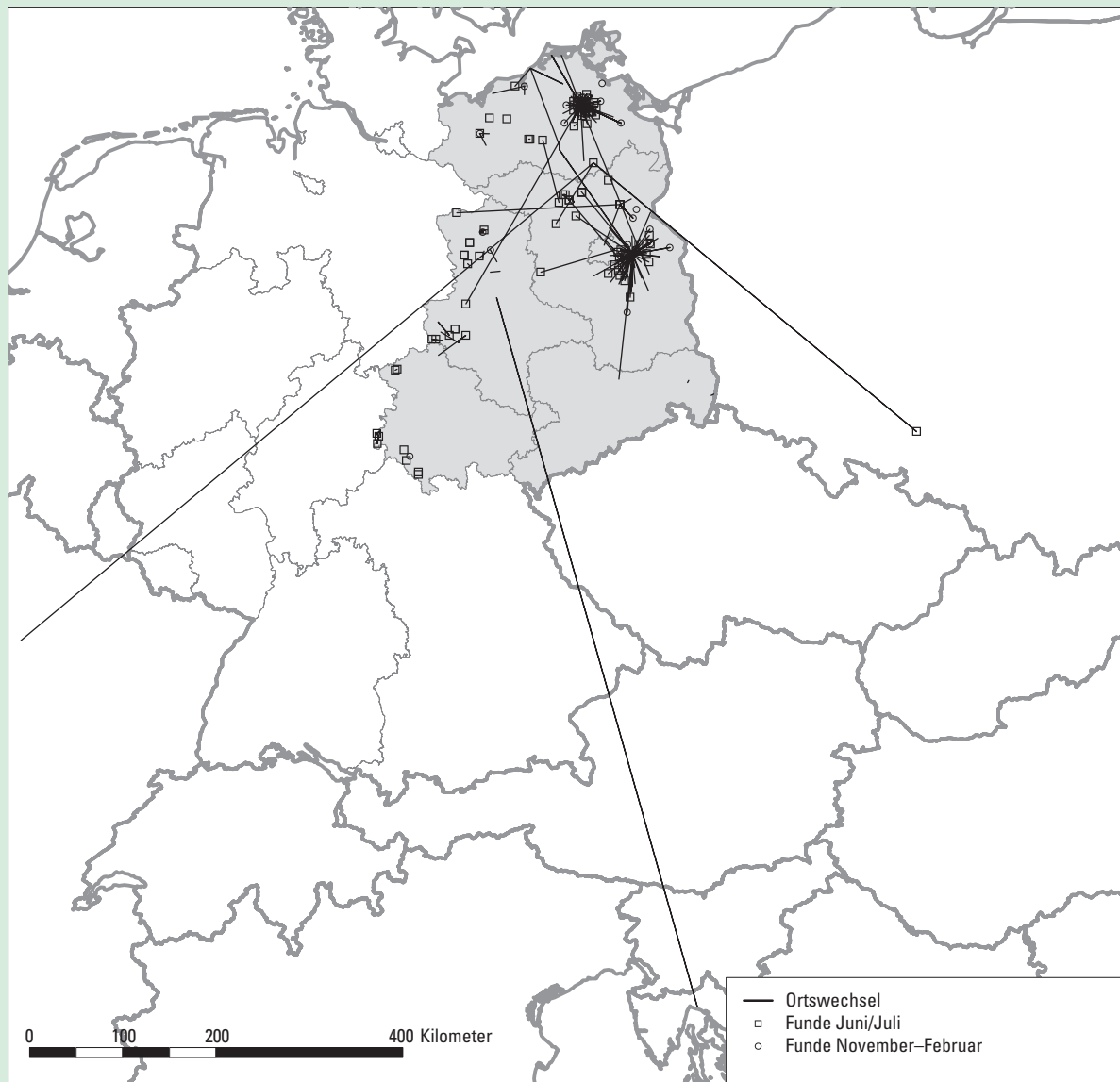


Abb. 24: Ortswechsel der Zwergfledermaus i. w. S. (*Pipistrellus pipistrellus* s. l.)

Die maximale Entfernung zwischen Beringungs- und Wiederfundort beträgt für ♀♀ 442 km und für ♂♂ 775 km. Im artspezifisch engen Zeitfenster für Saisonwanderung (So–Wi) sind es 47 km für ♀♀ und 241 km für ♂♂, im entsprechenden artspezifischen Zeitfenster für Ortswechsel im Sommer (So–So) 442 km für ♀♀ und 15 km für ♂♂ und für Ortswechsel im Winter (Wi–Wi) 32 km für ♀♀ und 10 km für ♂♂.

Die insgesamt sehr starke Streuung der einzelnen Werte, wie auch die relativ wenigen Daten im jeweils artspezifischen Zeitfenster (Abb. 24 – Grafiken) einerseits sowie die Trennung zwischen Zwergfledermaus und Mückenfledermaus andererseits erfordern den Neuaufbau entsprechender Beringungsprogramme für beide Arten sowie die Überprüfung der beiden bisher kontrollierten großen Winterquartiere auf entsprechende Anteile der Mückenfledermaus. Organisiertheit und die Verteilung der Fledermausmarkierung in Ostdeutschland auf viele Schultern sollten es möglich machen, daß wir schon bald entsprechende Erkenntnisfortschritte erzielen.

3.2.3.3 Arten mit relativ kleinem Aktionsraum, ohne gerichtete Wanderung und mit hohem Anteil nichtwandernder Tiere

Die **Mopsfledermaus** (*Barbastella barbastellus*) wird am häufigsten in Zentral- und Osteuropa gefunden (SCHÖBER 2004). Sie wird überwiegend als sehr standortstreu bewertet, mit i.d.R. Entfernungsbereichen bis 50 km, doch kommen auch Ortswechsel bis 118 km (RUDOLPH 2004), 152 km (GAISLER et al. 2004) und maximal 290 km (KEPKA 1960) vor.

Aus Wiederfunddaten der FMZ Dresden (Abb. 25) ergeben sich bisher keine weitergehenden Erkenntnisse. Maximal wurden Ortswechsel bis 100 km (♂♂) und 21 km (♀♀) festgestellt, Saisonwanderungen (So–Wi) im engen artspezifischen Zeitfenster bis 55 km (♂♂) und 15 km (♀♀), Sommerquartierwechsel im engen artspezifischen Zeitfenster bis 10 km bei ♀♀, für ♂♂ liegen keine Daten vor, entsprechende Winterquartierwechsel bis 37 km (♂♂) und 21 km (♀♀). Insgesamt ist die Datenbasis noch zu gering und zu unausgewogen. Insbesondere fehlen Nachweise von ♂♂ im Sommer und eine ausreichende Anzahl Wiederfunde zu Wechselbeziehungen zwischen Sommer- und Winterquartier. Dadurch ist auch der Anteil nichtwandernder Tiere sehr unsicher und bezieht sich ausschließlich auf ♀♀. Vermehrte Markierung im Sommerquartier sowie die gezielte Suche nach Winterquartieren im Einzugsbereich derselben sollten uns einer Lösung näher bringen.

Die Verbreitung der **Bechsteinfledermaus** (*Myotis bechsteinii*) ist bisher nur sehr lückenhaft bekannt (BAAGÖE 2001c). Sie konzentriert sich im mittleren und südlicheren Europa. Die Art ist nach bisherigem Kenntnisstand relativ standortstreu. Bisher wurden Ortswechsel bis

32 km (RUDOLPH et al. 2004a) und 39 km (HAENSEL 1991) publiziert.

In der FMZ Dresden liegen aktuell 9 Wiederfunde mit einem Ortswechsel > 30 km vor, maximal 73 km (♂♂) und 37 km (♀♀). Die Wiederfunde stammen nahezu ausschließlich aus Winterquartieren (vgl. Abb. 26 – Grafiken), da erst in jüngster Zeit und vor allem in Thüringen Sommerquartiere unter Kontrolle genommen wurden. Insofern sind auch bisher 0 % nichtwandernder Tiere eine formal rechnerische Größe. Das seltene Auftreten der Bechsteinfledermaus in bekannten Winterquartieren legt den Verbleib eines erheblichen Anteils (und insbesondere ♀♀) an anderen Orten, wahrscheinlich Baumhöhlen (im Sommerrevier?), nahe. Eine intensive Beschäftigung mit der Art im Sommer- und Winterlebensraum läßt entsprechenden Erkenntnisfortschritt erhoffen (vgl. z.B. auch SCHLAPP 1990 und KERTH 1998).

Die **Kleine Hufeisennase** (*Rhinolophus hipposideros*) ist in Europa eine vor allem süd-, südwestlich (mediterran) verbreitete Art, die in Ostdeutschland (nur) noch inselartige Vorkommen in Sachsen, Thüringen und Sachsen-Anhalt hat (ROER & SCHÖBER 2001a). Umfangreiche Markierungen in den 1930 bis 1960er Jahren mit Ortswechseln, die hauptsächlich in einem Entfernungsbereich bis 20 km lagen, führten zur Einstufung als standortsgebundene Art (ROER 1971). Maximal wurden Entfernungen bis 112 km (GAISLER et al. 2003) und 145 km (HARMATA 1968) festgestellt.

In Ostdeutschland wurde die Kleine Hufeisennase nicht markiert, so daß keine entsprechenden Daten beigebracht werden können. Nur durch ausnahmsweise Markierung im Zusammenhang mit einem notwendig gewordenen Umsiedlungsprojekt wurde eine Rückwanderung von 8 km festgestellt. Die Lage der Wochenstuben und Winterquartiere, die sich zumindest in Sachsen alle räumlich stark konzentrieren (vgl. ZÖPHEL & WILHELM 1999a), unterstützt die Einordnung der Kleinen Hufeisennase (auch für Ostdeutschland) an dieser Stelle. Für Thüringen (vgl. z.B. BIEDERMANN 1994) wäre aber eine solche vereinfachte Ableitung gewagt. Ob auch in Ostdeutschland die Markierung der Kleinen Hufeisennase mit ganz gezielter (naturschutzrelevanter), wissenschaftlicher Fragestellung (wieder) aufgenommen werden sollte, bedarf noch der weiteren fachlichen Prüfung.

Das **Braune Langohr** (*Plecotus auritus*) besiedelt fast die gesamte Paläarktis (HORÁČEK & ĐULIĆ 2004). Als typische Waldart kommt es in Südeuropa nur im Bergland vor und hat in Nordeuropa, wohl vor allem klimatisch bedingt, etwa auf der Höhe des 64. Breitengrades (SCHÖBER & GRIMMBERGER 1998) seine Verbreitungsgrenze. Das Braune Langohr zählt zu den Arten mit dem geringsten Umfang und den kürzesten nachgewiesenen Entfernungsbereichen für Ortswechsel. Maximal wurden bisher 66 km (MASING 1989b) und 88 km (GAISLER et al. 2003) ermittelt.

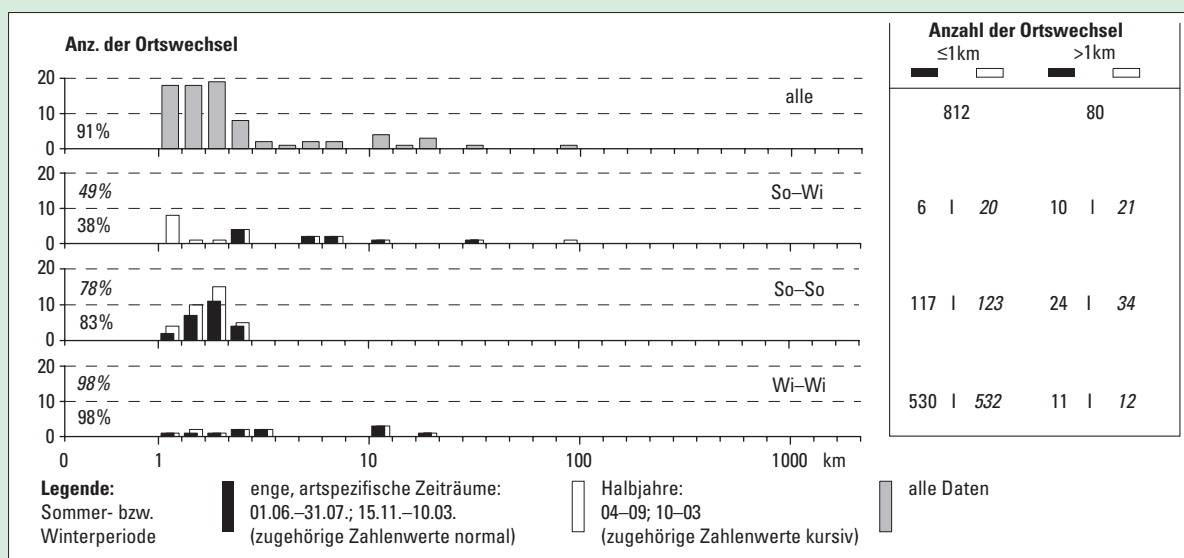
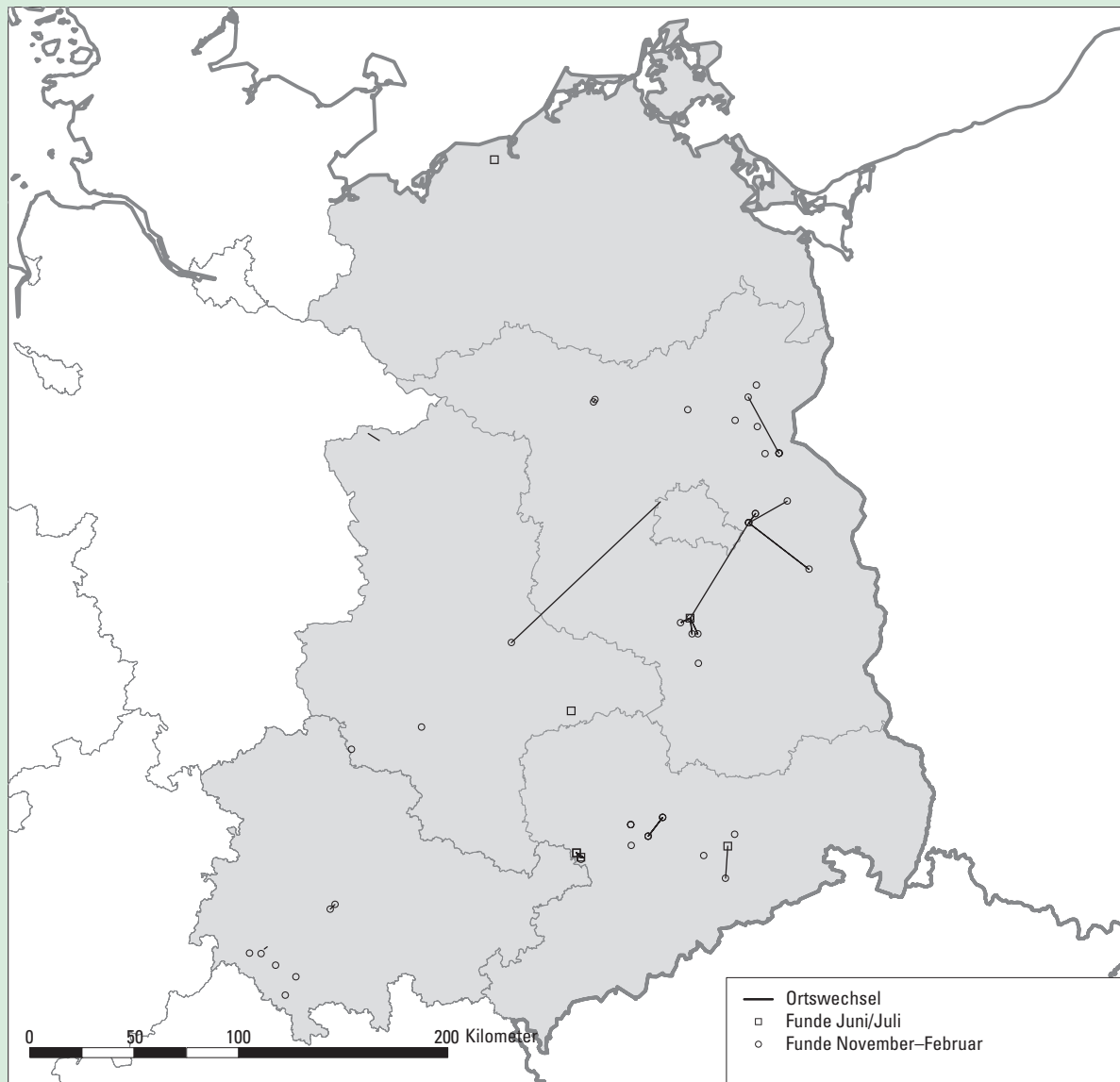


Abb. 25: Ortswechsel der Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*)

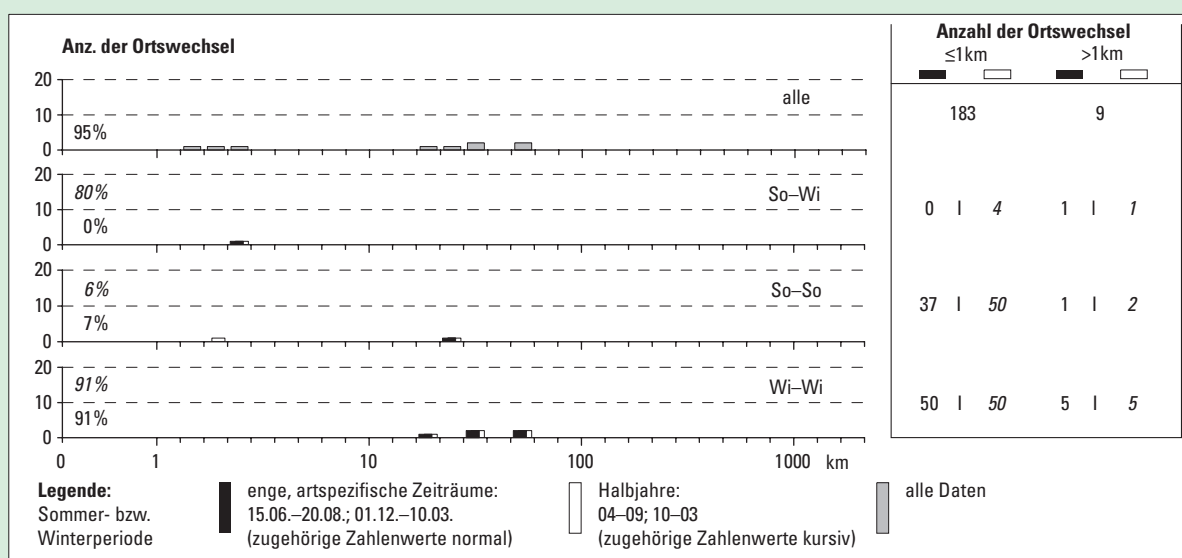
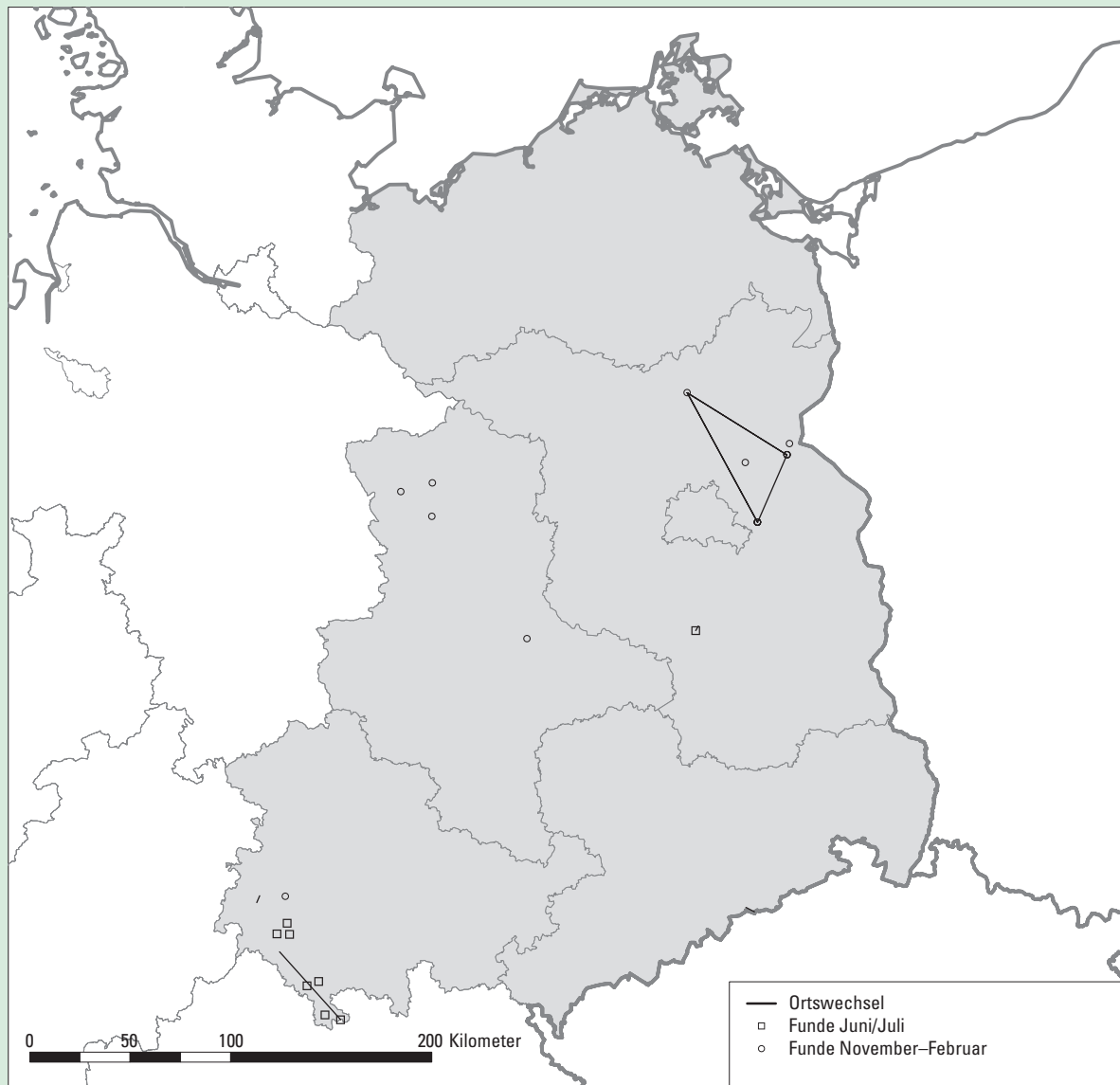


Abb. 26: Ortswechsel der Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteinii*)

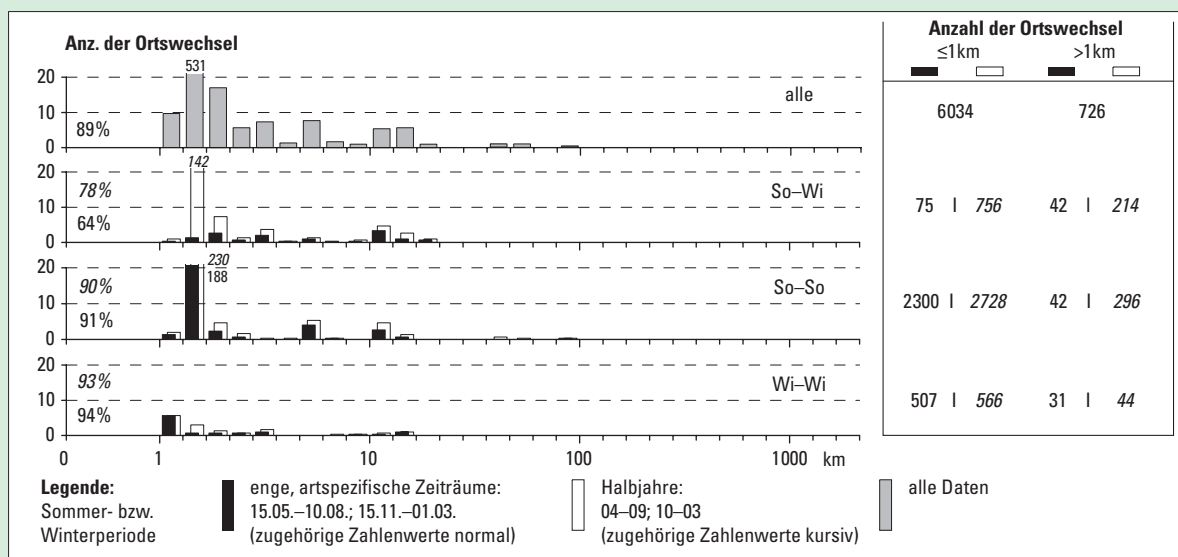
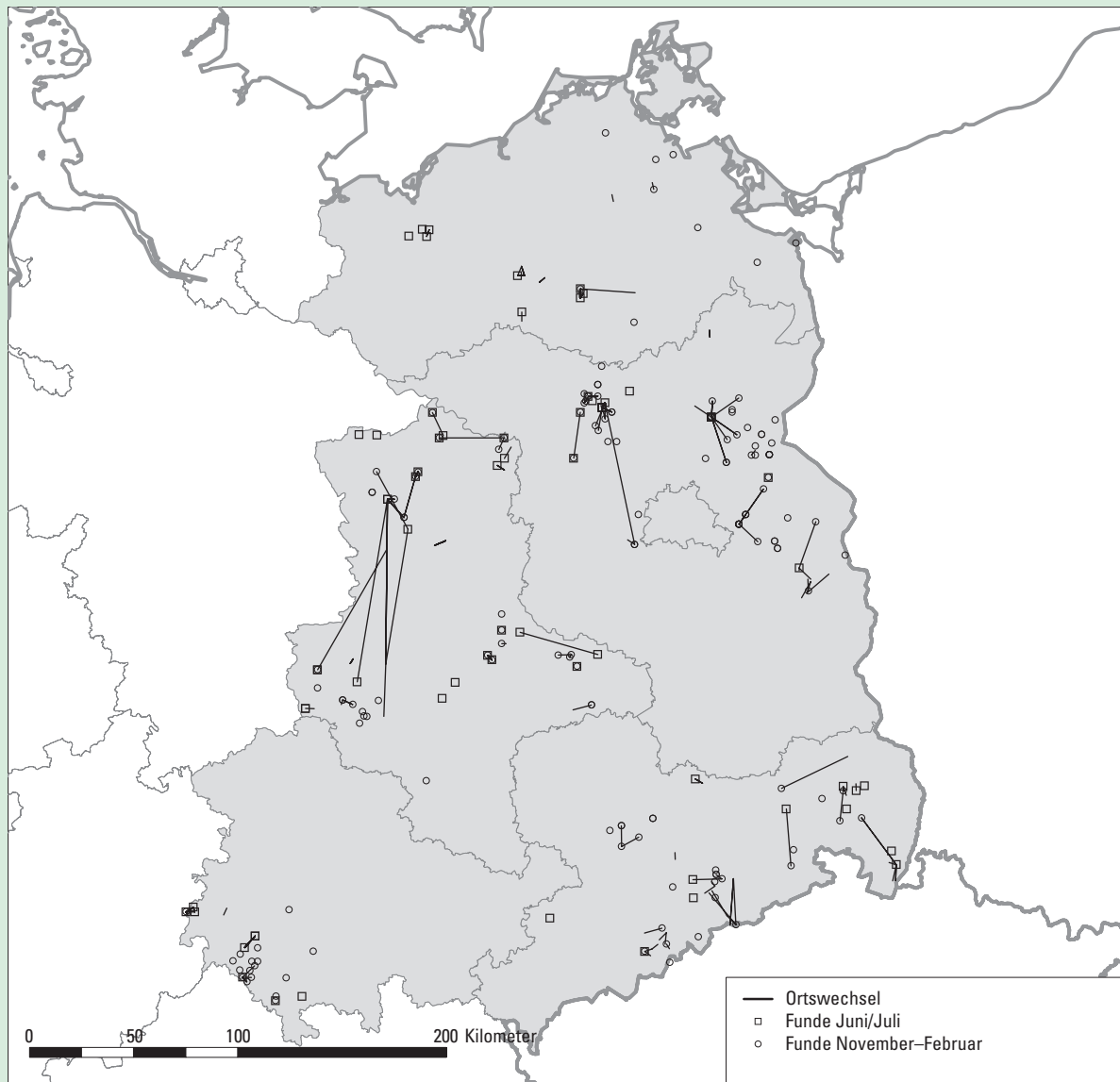


Abb. 27: Ortswechsel des Braunen Langohrs (*Plecotus auritus*)

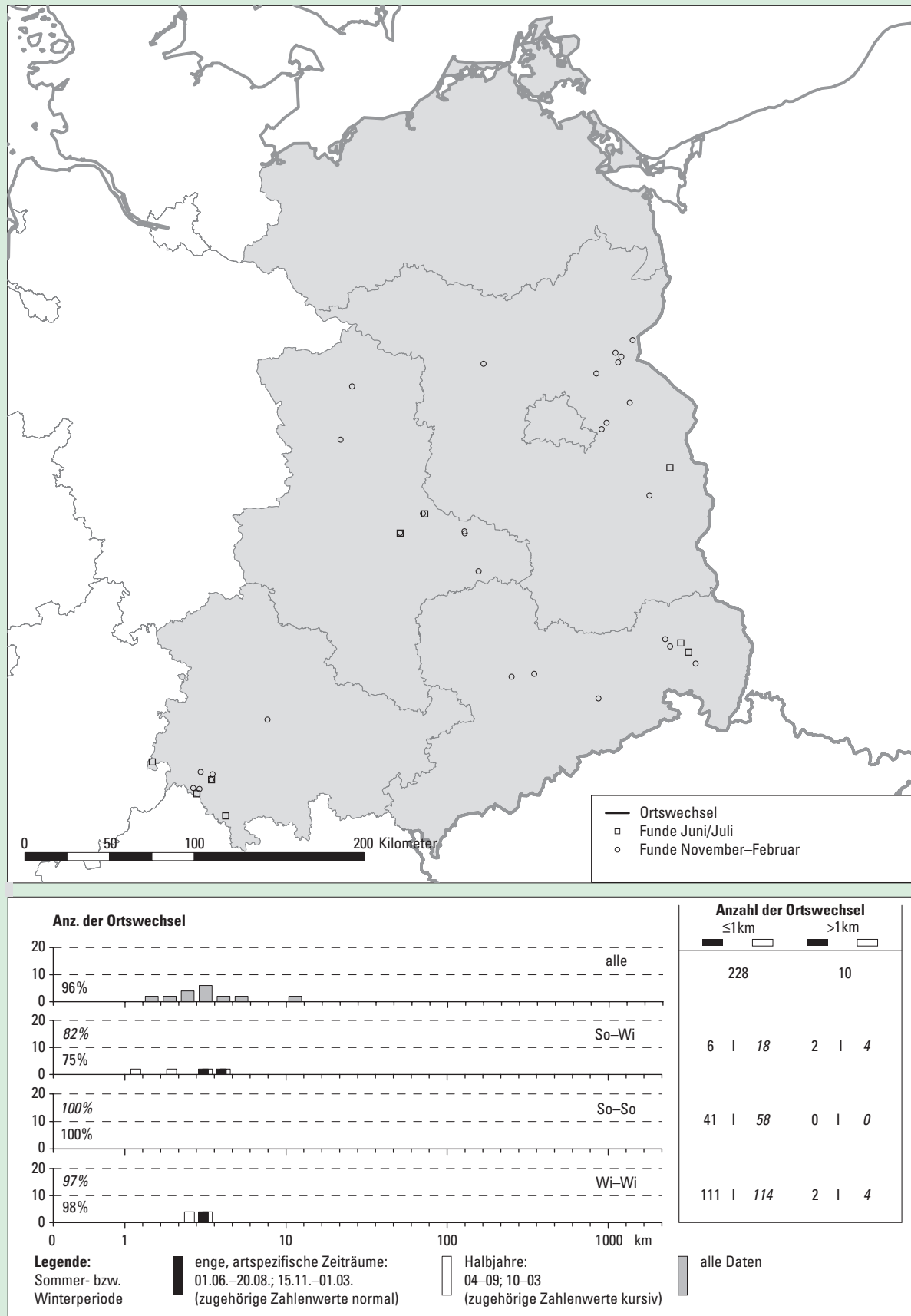


Abb. 28: Ortswechsel des Grauen Langohrs (*Plecotus austriacus*)

Die Aussagen zu Ortswechsel bzw. Wanderung gelten im Prinzip auch für Ostdeutschland (z.B. DOLCH 1995, HEISE & SCHMIDT 1988, v. RIESEN & DOLCH 2003). Nur wenige Funde liegen im Entfernungsbereich >30 km. Maximal wurden 90 km (♀♀) und 71 km (♂♂) festgestellt (Abb. 27 – Grafiken).

Saisonwanderungen betragen im engen artspezifischen Zeitfenster bis zu 71 km (♂♂) bzw. 29 km (♀♀). ♂♂ scheinen dabei aber insgesamt weniger zu wandern als ♀♀ (74 % zu 57 % der Wiederfunde nichtwandernde Tiere) und ad. weniger als juv. (69 % zu 52 %). Wechsel der Sommerquartiere bzw. Erstansiedlungen außerhalb des Geburtsortes werden etwas häufiger festgestellt als entsprechende Winterquartierwechsel. Maximal wurden im engen artspezifischen Zeitfenster bei Sommerquartierwechsel 90 km für ♀♀ und 7 km für ♂♂ bzw. bei Winterquartierwechsel 21 km für ♀♀ und 3 km für ♂♂ festgestellt. Die Winterquartiertreue ist dabei wiederum für ♂♂ (98 % der Wiederfunde) größer als für ♀♀ (91 %).

Das **Graue Langohr** (*Plecotus austriacus*) ist eine vor allem europäische wärmeliebende Art, deren Nordgrenze durch Mitteleuropa (ca. 53. Breitengrad) verläuft (SCHÖBER & GRIMMBERGER 1998).

Aus Wiederfunden der FMZ Dresden läßt sich ein noch geringerer Entfernungsbereich für Ortswechsel (max. 15 km) und ein noch höherer Anteil nichtwandernder Tiere (75 % der Funde) ableiten als beim Braunen Langohr. Allerdings liegen nur relativ wenige auswertbare Funde vor (vgl. Abb. 28). Nach GAISLER et al. (2003) wurden in Tschechien und in der Slowakei Ortswechsel bis maximal 61 km festgestellt. Der Anteil der Funde in einem Entfernungsbereich >20 km war hier beim Grauen Langohr aber größer als beim Braunen Langohr.

3.2.4 Zusammenfassung und Schlußfolgerungen zu Ortstreue und Ortswechsel markierter Fledermäuse

Für Rauhhautfledermaus, Abendsegler, Wasserfledermaus, Mausohr, Fransenfledermaus und Braunes Langohr haben wir einen guten Kenntnisstand zu Saisonwanderung und Ortstreue bzw. Ortswechsel. Künftige diesbezügliche Untersuchungen werden vor allem zur weiteren Aufklärung der räumlichen und zeitlichen Dynamik entsprechender Prozesse beitragen.

Bei Großer und Kleiner Bartfledermaus, Nordfledermaus, Breitflügelfledermaus, Zwergfledermaus, Mückenfledermaus, Mopsfledermaus, Bechsteinfledermaus und Kleiner Hufeisennase gilt es, generell die Datenbasis zu verbessern bzw. eine entsprechende Datenbasis zu schaffen.

Insbesondere zum Ansiedlungsverhalten von ♂♂ im Sommer bestehen bei allen Arten noch erhebliche Kenntnisdefizite. In diesem Zusammenhang ist vor allem auch eine ganzjährige Kontrolle entsprechender Sommer-, Paarungs- und Winterquartiere und ihrer Umgebung wünschenswert.

Im verstärkten Maße ist anzustreben, für bestimmte Fragestellungen die klassische Beringungsmethode mit der Telemetrie zu kombinieren, z.B. zur prinzipiellen Erkundung typischer Sommer- und Winteraufenthalte für ausgewählte Arten, zur Erfassung der Jagdgebiete, der Wechselbeziehungen von Wochenstuben und Winterquartieren mit Schwärm- und Paarungsquartieren sowie der tatsächlichen Wanderwege.

3.3 Wiederfundergebnisse als Beitrag zur Ermittlung von artspezifischen Überlebensraten und Altersstrukturen

3.3.1 Einführung

Die für den Betrachtungszeitraum (1964–2000) im Zuständigkeitsbereich der Fledermausmarkierungszentrale Dresden (FMZ Dresden) zur Verfügung stehenden 187 452 Beringungen und 66 056 Wiederfunde (vgl. Tab. 4) sind nicht nur ein wichtiger Fundus zur Dokumentation des Ansiedlungsverhaltens und der Ortstreue sowie zum Nachweis saisonaler Wanderungen. Die Markierung und Kontrolle entsprechend markierter Tiere gibt zugleich viele weitere, die Entwicklung, das Leben, die Lebensleistungen des Individuums, der Gruppe, der Altersklasse, der Population betreffende Auskünfte. Altersaufbau von Populationen bzw. Quartiergesellschaften und Überlebensraten von Kohorten werden erkennbar, präreproduktive, reproduktive und postreproduktive Lebensphasen abgrenzbar und damit die von Nachwuchs- und Sterberate sowie Zu- und Abwanderung bestimmte Populationsdynamik zunehmend erklärbar.

Im vorliegenden Kapitel kommt neben dem Raum- vor allem der Zeitbezug hinzu und mündet z.T. in räumlich-zeitliche Betrachtung. Auch hierfür hat grundsätzlich jeder Wiederfund Bedeutung. Zu beachten ist aber, daß das Verhältnis von Eigen- zu Fremdwiederfunden etwa 11:1 beträgt und die Eigenwiederfunde deshalb für die einzelnen Arten i.d.R. den Stichprobenumfang (s.u.) sichern. Dieses Kapitel könnte deshalb nicht geschrieben werden, wenn nicht nahezu alle Fledermausmarkierer auch ihre eigenen Wiederfunde aus z.T. seit Jahrzehnten laufenden und methodisch entsprechend abgestimmten Programmen der Markierungszentrale kontinuierlich (jährlich) zur Verfügung stellen würden.

Besonders hervorzuheben sind hier für

- *die Mopsfledermaus*
D. Dolch, R. Geißler, J. Haensel
- *die Nordfledermaus*
FFG Meiningen, M. Wilhelm, G. Zapf
- *die Breitflügelfledermaus*
J. Haensel, G. Natuschke
- *die Bechsteinfledermaus*
FFG Meiningen, J. Haensel
- *die Große Bartfledermaus*
U. Dingeldey, E. Leuthold, B. Ohlendorf, F. Rüssel, M. Wilhelm
- *die Teichfledermaus*
R. Labes
- *die Wasserfledermaus*
S. Dankhoff, D. Dolch, J. Haensel, R. Labes, G. Natuschke, B. Ohlendorf, C. Treß, J. Treß, M. Wilhelm
- *das Große Mausohr*
C. Gottschalk, J. Haensel, G. Heise, G. Natuschke,

W. Oldenburg, W. Schober, M. Wilhelm

- *die Kleine Bartfledermaus*
U. Dingeldey, FFG Meiningen, G. Natuschke, B. Ohlendorf, F. Rüssel, M. Wilhelm
- *die Fransenfledermaus*
D. Dolch, J. Haensel, D. Heidecke, R. Labes, E. Leuthold, B. Ohlendorf, C. Treß
- *den Kleinabendsegler*
A. Clausen, D. Dolch, M. Heddergott, FFG Meiningen, B. Ohlendorf, W. Schorcht
- *den Abendsegler*
G. Heise, C. Kuthe, R. Labes, W. Oldenburg, C. Treß
- *die Rauhhautfledermaus*
D. Dolch, C. Kuthe, R. Labes, W. Oldenburg, C. Treß
- *die Zwergfledermaus*
H. Bork, D. Dolch, J. Haensel, B. Ohlendorf, C. Treß
- *das Braune Langohr*
D. Dolch, J. Haensel, D. Heidecke, G. Natuschke, C. Treß
- *das Graue Langohr*
J. Haensel, D. Heidecke, FFG Meiningen, B. Ohlendorf
- *die Zweifarbfledermaus*
E. Grimmberger, U. Hoffmeister

Generell gilt, je mehr Zeit seit der Aufnahme entsprechender Markierungsprogramme verflossen ist, je mehr Daten sich angehäuft haben, umso mehr drängen sich entsprechende Auswertungen auf. Aus Wiederfunden im ersten bis dritten Jahr nach der Beringung Rückschlüsse auf die Überlebensrate zu ziehen, versuchen im Bereich der FMZ Dresden bereits GRIMMBERGER & BORK (1979) für die Zwergfledermaus anhand eines umfangreichen Beringungs- und Wiederfundmaterials aus dem Norden der DDR (Demminer Kirche). SCHMIDT (1984) bemüht sich, die entsprechenden Verhältnisse für die Rauhhautfledermaus (Altersaufbau, Überlebensrate, Lebenserwartung) unter Einbeziehung aller Altersklassen darzustellen. Einen ähnlichen Ansatz verfolgt HEISE (1985) für den Abendsegler und versucht zugleich, die Ergebnisse mit der Nachwuchsrate abzugleichen. In der Folgezeit entwickelte sich zum Thema eine rege Diskussion, in die sich vor allem aus methodischer Sicht auch die Dresdener Markierungszentrale (STEFFENS & HIEBSCH 1989, STEFFENS et al. 1989) einschaltete. Weitere Arbeiten folgten, u. a. HEIDECHE & BERGMANN (1989), HEISE (1989), SCHMIDT (1994b), HEISE & BLOHM (2003), oder tangieren diese Thematik (z. B. GÖTTSCHE et al. 2002, HAENSEL 2003, v. RIESEN & DOLCH 2003).

Leider sind dabei auch einige methodische Probleme und Mißverständnisse aufgetreten, die anhand von Ergebnisbeispielen geklärt bzw. diskutiert werden sollen. In allen Fällen, in denen solche Beispiele aus o. a. Arbeiten gewählt werden, erfolgt das immer, um Sachverhalte aufzuklären und niemals mit der Absicht, entsprechende Arbeiten in ihrem Wert zu schmälern, die allesamt sehr verdienstvoll sind. Im Gegenteil, hier sieht sich die Markierungszentrale besonders in der Pflicht, da sie es ver-

säumt hat, entsprechende methodische Ansätze seinerzeit ausführlicher zu erläutern. Nach 1989 war sie zunächst auch personell nicht in der Lage, die Methodendiskussion fortzuführen und mit weiteren Ergebnisbeispielen zu hinterlegen. Diesem offensichtlichen Defizit soll in den nachfolgenden Kapiteln Rechnung getragen werden, indem den Ergebnissen zunächst umfangreichere methodische Ausführungen und erläuternde Beispiele vorangestellt werden.

3.3.2 Ermittlung artspezifischer Überlebensraten für Fledermausarten

3.3.2.1 Methodische Grundlagen

Bei der Ermittlung der Überlebensrate und der mit ihr unmittelbar im Zusammenhang stehenden Mortalität bzw. Lebenserwartung wird das zeitliche Nacheinander einer Ausgangsaltersklasse (eines Geburtsjahrganges, einer Kohorte) betrachtet. Als fiktives Beispiel für eine entsprechende Sterbetafel soll Tab. 10 dienen. Die entsprechenden methodischen Grundlagen sind bei SCHWERDTFEGER (1968), ODUM (1983), WISSEL (1990) u. a. dargestellt bzw. zitiert.

Die entscheidende Information aus Tab. 10 sind die Lebenden bzw. Überlebenden einer Ausgangsaltersklasse (eines Geburtsjahrganges), die sich aus direkter Beobachtung (Zählung) Lebender bekannten Alters (z. B. juv. markierter Tiere) und/oder entsprechenden Totfunden ableiten lassen. Je nach Organismenart ergibt sich dabei eine mehr oder weniger typische Gesamtlebenszeit ($x_0 \dots x_n$) und innerhalb dieser ein spezifischer Verlauf, der räumlich und zeitlich variieren kann, z. B. in Abhängigkeit von Anpassungsmechanismen. Beschrieben wird das insbesondere durch die Überlebensrate (l_x), die Sterberate (q_x , q_y) und die Lebenserwartung (e_a , e_b , e_c).

Die **Überlebensrate** (l_x) bringt zum Ausdruck, welcher Anteil der Ausgangsorganismenzahl zu Beginn der jeweiligen Altersklasse (AK) noch lebt:

$$l_x = \frac{L_x}{L_0} \quad \text{Beispiele: } AK_0 \quad l_0 = \frac{310}{310} = 1$$

$$AK_5 \quad l_5 = \frac{25}{310} = 0,081$$

Die Überlebensrate kann auch als altersspezifischer jährlicher Wert aufgefaßt werden. Sie bringt in diesem Fall zum Ausdruck, wie hoch der Anteil der Überlebenden von einer Altersklasse zur anderen ist.

$$l_y^* = \frac{L_{x-1}}{L_x} \quad \text{Beispiele: } AK_0 \quad l_y = \frac{173}{310} = 0,558$$

$$AK_5 \quad l_y = \frac{15}{25} = 0,600$$

Diese **altersspezifische Überlebensrate** (l_y) ist das Gegenstück zur altersspezifischen Sterberate (q_y):

$$q_y = 1 - l_y, l_y = 1 - q_y$$

Die altersspezifische Überlebensrate (l_y) ist in der Fachliteratur wenig gebräuchlich. Sie wird aber in der Praxis gern als „Überlebensrate“ verwendet (z. B. SCHMIDT 1994b), da sie den unmittelbaren (aus der altersspezifischen Sterberate resultierenden) Multiplikations- bzw. Divisionsfaktor zwischen den einzelnen Altersklassen darstellt. Auf den Unterschied zur Überlebensrate lt. Definition sei hier aber ausdrücklich hingewiesen!

Die **Sterberate** hat in der Fachliteratur generell (und im Gegensatz zu l_x) einen jährlichen Bezug. Sie wird i. d. R. mit dem Symbol q_x gekennzeichnet. Wir wollen aus weiter unten zu erläuternden Gründen zwischen altersspezifischer jährlicher Sterberate q_y (wegen des Bezuges auf Altersklassenintervalle – vgl. *) und einer Sterberate der „Normalpopulation“ ab der jeweiligen Altersklasse q_x unterscheiden.

Die **altersspezifische Sterberate** (q_y) bringt zum Ausdruck, wie hoch der Anteil Gestorbener von einer Altersklasse zur anderen ist.

$$q_y = 1 - \frac{L_{x-1}}{L_x} \quad \text{Beispiele: } AK_0 \quad q_y = 1 - \frac{173}{310} = 0,442$$

$$AK_5 \quad q_y = 1 - \frac{15}{25} = 0,400$$

Sie ist bei Organismen – wie auch in unserem fiktiven Beispiel – in der Jugend höher, wegen Aussonderung weniger lebensfähiger Individuen, mangelnder Lebenserfahrung u. a., sinkt dann durch Wegfall der genannten u. a. Ursachen und wird gegen Ende der Lebenszeit infolge Alterserscheinungen (Nachlassen der physischen Kräfte) wieder höher und beträgt schließlich 100 % (Alterstod der letzten/ des letzten Überlebenden). Zumindest bei länger lebenden Säugetieren (vgl. z. B. ODUM 1983, Abb. 7.5, S. 273 – Überlebenskurven Schwarzwedelhirsch) kann einer erhöhten Jugendsterblichkeit und anschließender kurzer Stabilisierung wieder eine Phase mit höherer Sterblichkeit folgen, ehe dann der o. a. weitere Verlauf eintritt. Zu damit hochgradig übereinstimmenden Ergebnissen kommen wir bei entsprechenden Auswertungen für das Große Mausohr (vgl. Tab. 13–15 und Abb. 37). Möglicherweise kann das als Abfolge: erhöhte Jugendsterblichkeit – Stabilisierung gegen Ende der präreproduktiven Phase – erhöhte Sterblichkeit mit Eintritt in die reproduktive Phase – Stabilisierung im Verlauf der reproduktiven Phase – erhöhte altersbedingte Sterblichkeit – interpretiert werden.

Die **Sterberate der „Normalpopulation“** leitet schon über vom zeitlichen Nacheinander eines Geburtsjahrganges in der Sterbetafel zum räumlichen Nebeneinander in

* Mit dem Index y werden hier alle Kennwerte bezeichnet, die sich mit Intervallbetrachtungen zwischen AK_x und AK_{x+1} beschäftigen.

Tab. 10: Fiktives Beispiel für eine Sterbetafel und die aus ihr ableitbaren Kennwerte

x	L_x	$\sum L_x$	l_x	$\sum l_x$	L_{ym}	$\sum L_{ym}$	l_y	T_x	t_x	T_y	q_y	q_x	e_{ax}	e_{bx}	e_{cx}
0	310	740	1,000	2,387				0	0,000			0,419	2,39	1,89	1,39
1	173	430	0,558	1,387	241,5	585	0,558	137	0,442	137	0,442	0,402	2,49	1,99	1,49
2	101	257	0,326	0,829	137	343,5	0,584	209	0,674	72	0,416	0,393	2,54	2,04	1,54
3	63	156	0,203	0,503	82	206,5	0,624	247	0,797	38	0,376	0,404	2,48	1,98	1,48
4	40	93	0,129	0,300	51,5	124,5	0,635	270	0,871	23	0,365	0,430	2,33	1,83	1,33
5	25	53	0,081	0,171	32,5	73	0,625	285	0,919	15	0,375	0,472	2,12	1,62	1,12
6	15	28	0,048	0,090	20	40,5	0,600	295	0,952	10	0,400	0,536	1,87	1,37	0,87
7	8	13	0,026	0,042	11,5	20,5	0,533	302	0,974	7	0,467	0,615	1,63	1,13	0,63
8	4	5	0,013	0,016	6	9	0,500	306	0,987	4	0,500	0,800	1,25	0,75	0,25
9	1	1	0,003	0,003	2,5	3	0,250	309	0,997	3	0,750	1,000	1,00	0,50	0,00
10	0	0	0,000	0,000	0,5	0,5	0,000	310	1,000	1	1,000				

x	= Altersklassen vom Jahr 0 bis zum Jahr 10
L_x	= Lebende bzw. Überlebende in der jeweiligen Altersklasse
$\sum L_x$	= Summe der Lebenden bzw. Überlebenden zu Beginn der jeweiligen Altersklasse bis zum Ende der Lebenszeit
l_x	= Lebens- bzw. Überlebensrate
$\sum l_x$	= analog $\sum L_x$
L_{ym}	= mittlere Zahl Lebender bzw. Überlebender im Intervall zweier Altersklassen
$\sum L_{ym}$	= Summe der mittleren Zahl Lebender bzw. Überlebender aller Intervalle ab dem jeweiligen Intervall
l_y	= altersspezifische Überlebensrate zwischen zwei Altersklassen
T_x	= Zahl der Toten auflaufend
t_x	= Rate der Toten auflaufend
T_y	= Tote im Intervall zweier Altersklassen
q_y	= altersspezifische jährliche Sterberate
q_x	= jährliche Sterberate der „Normalpopulation“ ab der jeweiligen Altersklasse (Sterbeerwartungsrate der Altersklasse)
e_{ax}, e_{bx}, e_{cx}	= Lebenserwartung der jeweiligen Altersklasse nach drei verschiedenen Berechnungsvarianten

der Population. Voraussetzung für die gedankliche Übertragung des zeitlichen Nacheinander der Sterbetafel in das räumliche Nebeneinander ist die Normalpopulation. Hierunter wird eine stabile Population verstanden (Nachwuchsrate = Sterberate, Zuwanderung = Abwanderung), die den in der jeweiligen Sterbetafel festgestellten Überlebensraten bzw. jährlichen Sterberaten entspricht. In diesem Fall findet dann der in der Sterbetafel in der Lebenszeit nacheinander erfolgende Absterbeprozess der einzelnen Altersklassen räumlich nebeneinander im Verlauf eines Jahres statt. Zugleich wird jede Altersklasse ein Jahr älter und die jüngste Altersklasse muß durch entsprechenden Nachwuchs ersetzt werden. Daraus folgt, daß unter diesen konstanten Bedingungen die Summe der im Laufe eines Jahres Gestorbenen gleich der zu Beginn des Jahres vorhandenen 1. Altersklasse ist ($T_{10} = 310 = L_0$ in unserer Tabelle), die dann durch eine gleichhohe Reproduktion (Nachwuchsrate = Sterberate) ersetzt werden muß. Dementsprechend ergibt sich als Sterberate für die Normalpopulation:

$$q_x = \frac{L_x}{\sum L_x} \quad \text{Beispiele: ab } AK_0 \quad q_{x0} = \frac{310}{740} = 0,419$$

$$\text{ab } AK_5 \quad q_{x5} = \frac{25}{53} = 0,472$$

In der Wirklichkeit, in realen Populationen, sind diese unterstellten (konstant stabilen) Bedingungen natürlich nicht gegeben. Welche Konsequenzen das hat, wird an späterer Stelle noch mehrfach gezeigt.

Die **Lebenserwartung** (e_x) kann unterschiedlich berechnet werden – je nachdem, ob sie sich auf den Anfang (e_{ax}), die Mitte (e_{bx}) oder das Ende (e_{cx}) des Zeitintervalles der jeweiligen Altersklasse bezieht.

$$e_{ax} = \frac{\sum L_x}{L_x} \quad \text{Beispiele: } AK_0 \quad e_{a0} = \frac{740}{310} = 2,39$$

$$AK_5 \quad e_{a5} = \frac{25}{53} = 2,12$$

$$e_{bx} = \frac{\Sigma L_{ym}}{L_x} \quad \text{Beispiele: } AK_0 \quad e_{b0} = \frac{585}{310} = 1,89$$

$$AK_5 \quad e_{b5} = \frac{73}{25} = 1,62$$

$$e_{cx} = \frac{\Sigma L_x - L_x}{L_x} \quad \text{Beispiele: } AK_0 \quad e_{c0} = \frac{740 - 310}{310} = 1,39$$

$$AK_5 \quad e_{c5} = \frac{53 - 25}{25} = 1,12$$

Demnach ist $e_{ax} = e_{bx} + 0,5 = e_{cx} + 1$. Für unsere Betrachtungen am wirklichkeitsnächsten ist e_{bx} , weil diese Berechnung unterstellt, daß die von einer Altersklasse zur nächsten sterbenden Individuen etwa zur Mitte des Zeitintervalls zur Hälfte nicht mehr leben. Wegen der einfacheren Handhabung wird in den folgenden Kapiteln jedoch stets e_{ax} berechnet bzw. in entsprechende Formeln eingesetzt, denn die Lebenserwartung e_{ax} steht im unmittelbaren Verhältnis zur jährlichen Sterberate der Normalpopulation q_x , sie ist deren reziproker Wert.

$$e_{ax} = \frac{1}{q_x} \quad \text{Beispiele: } AK_0 \quad e_{a0} = \frac{1}{0,419} = 2,39$$

$$AK_5 \quad e_{a5} = \frac{1}{0,472} = 2,12$$

q_x kann deshalb auch als (jährliche) **Sterbeerwartungsrate** der jeweiligen Altersklasse in der Sterbetafel aufgefaßt werden. Dementsprechend ist

$$e_{bx} = \frac{1}{q_x} - 0,5 \text{ und}$$

$$e_{cx} = \frac{1}{q_x} - 1.$$

Im Prinzip sind die verschiedenen Berechnungsvarianten, wenn auch etwas anders erläutert, schon bei SCHWERTFEGER (1968) dargestellt, der sich dabei vor allem auf DAVIS (1960) bezieht.

Angegeben ist bei SCHWERTFEGER unter Bezugnahme auf BURKITT (1926) auch eine Formel

$$e = \frac{2-q}{2q}, \text{ die wegen der Beziehung}$$

$$e = \frac{2-q}{2q} = \frac{2}{2q} - \frac{q}{2q} = \frac{1}{q} - \frac{1}{2}$$

unserer Formel für e_{bx} entspricht. Dabei wird vermerkt, daß diese für eine gleichbleibende jährliche Sterberate gilt. Eine gleichbleibende jährliche Sterberate gibt es aber, sofern man das auf die Abfolge der Altersklassen bezieht, nicht. Gleichbleibend ist die Sterberate bestenfalls über bestimmte Abschnitte der Lebenszeit, spätestens an ihrem Ende beträgt sie immer 100 %. Die o. a. Beziehung ist aber

für die Betrachtung von Populationen, für deren jährliche Sterberate sehr wichtig und in diesem Sinne unabhängig von mehr oder weniger unterschiedlichen Sterberaten der einzelnen Altersklassen.

Auf der Basis der Normalpopulation (Sterberate = Nachwuchsrate) kann bei bekannter Lebenserwartung die zur Erhaltung eines konstanten Zustandes erforderliche Nachwuchsrate (n) bzw. bei bekannter Nachwuchsrate die zur Erhaltung eines konstanten Zustandes erforderliche Lebenserwartung ermittelt werden. Die in unseren Breiten lebenden Fledermausarten werden i. d. R. im ersten oder zweiten Lebensjahr geschlechtsreif und haben ein bzw. zwei Junge. Bei Geschlechtsreife der ♀♀ im ersten Lebensjahr gilt die Beziehung

$$(l_0 \cdot e_{a0} - l_0) n = 2l_0$$

$$n = \frac{2l_0}{l_0 \cdot e_{a0} - l_0}$$

$$e_{a0} = \frac{2l_0}{l_0 n} + 1$$

Wegen $l_0 = 1$ (vgl. Tab. 10) ergibt sich daraus:

$$n = \frac{2}{e_{a0} - 1}$$

$$e_{a0} = \frac{2}{n} + 1$$

Die Formel

$$n = \frac{l_0}{l_0 \cdot e_{a0} - l_0}$$

drückt im Grunde genommen aus, wieviel Nachwuchs die überlebenden ♀♀ ($L_0 \cdot e_{a0} - L_0$) hervorbringen müssen, um die im Laufe eines Jahres in der Normalpopulation sterbenden ♀♀ (bei Geschlechterverhältnis der juv. 1:1 = $2L_0$) zu ersetzen. Dementsprechend gilt auch die Beziehung

$$n = \frac{2q_{x0}}{1 - q_{x0}}$$

Beispiele entsprechend Tab. 10 (hier als Sterbetafel für ♀♀):

$$n = \frac{2}{e_{a0} - 1} = \frac{2}{2,39 - 1} = 1,44$$

$$n = \frac{2q_{x0}}{1 - q_{x0}} = \frac{2 \cdot 0,419}{1 - 0,419} = 1,44$$

$$e_{a0} = \frac{2}{n} + 1 = \frac{2}{1,44} + 1 = 2,39$$

Bei angenommenen Nachwuchsraten 0,5/1,0/1,5/2,0 juv./ad. ♀ errechnen sich daraus Lebenserwartungen für die Normalpopulation (e_{a0}) von 5,0/3,0/2,3 und 2 Jahren. Solche Kalkulationen sind z. B. geeignet, um auf verschiedenen Wegen ermittelte und mit entsprechenden Unsicherheiten behaftete Ergebnisse untereinander zu vergleichen und abzuwägen (vgl. z. B. Abschnitt 3.3.6), aber auch, um bei entsprechend zuverlässigen Daten den Trend von Populationen zu bestimmen bzw. vorauszusagen (vgl. z. B. Abschnitte 3.3.7 und 3.3.8).

Bei Geschlechtsreife der ♀♀ im zweiten Jahr gilt die Beziehung

$$(l_0 \cdot e_{a0} - l_0 - l_1) n = 2l_0$$

Wegen $l_0 = 1$ ergibt sich hieraus

$$(e_{a0} - 1 - l_1) n = 2$$

l_1 kann ersetzt werden durch

$$l_1 = \frac{e_{a0} - 1}{e_{a1}}$$

Nun muß aber e_{a1} ermittelt werden. Mit anderen Worten, wir hätten für unsere Berechnung in jedem Fall die Sterberate oder Überlebensrate von AK_0 zu AK_1 bzw. die Lebenserwartung ab AK_1 zu bestimmen. Es sei denn, man setzt $e_{a0} = e_{a1}$ bzw. $q_{x0} = q_{x1}$, was aber, wie Tab. 10 zeigt, nicht ganz korrekt ist, für unsere mehr kalkulatorischen bzw. abwägenden Absichten aber ausreichen soll.

Dementsprechend ergibt sich

$$n = \frac{2qx}{(1-q_x)^2} \quad e_{a0} = \frac{2+2n}{2n} + \sqrt{\left(\frac{2+2n}{2n}\right)^2 - 1}$$

Beispiele entsprechend Tab. 10 (hier als Sterbetafel für ♀♀):

$$n = \frac{2 \cdot 0,419}{(1-0,419)^2} = 2,48$$

$$e_{a0} = \frac{6,96}{4,96} + \sqrt{\left(\frac{6,96}{4,96}\right)^2 - 1} = 2,39$$

Die exakten Werte wären nach Tab. 10:

$$n = \frac{2}{\sum_{x \geq 2} l_x} = \frac{2}{0,829} = 2,41$$

$$e_{a0} \frac{2}{n} + 1 + l_1 = \frac{2}{2,41} + 1 + 0,558 = 2,39$$

Aus diesen Berechnungen ergäbe sich, daß bei einer Geschlechtsreife im zweiten Jahr für die Normalpopulation lt. Tab. 10 eine Nachwuchsrate von ca. 2,4 juv. erforderlich wäre. Da unsere einheimischen Fledermäuse maximal 2 juv./ad. ♀ gebären, kann die Sterbetafel in Tabelle 2 nur zu einer Art gehören, die im ersten Jahr reproduziert und i. d. R. > 1 juv./♀ erzeugt.

Bei angenommener Nachwuchsrate von 0,5/1,0/1,5 und 2 juv./ad. ♀ errechnen sich nach der o.a. Formel für die Normalpopulation bei Arten mit Geschlechtsreife im zweiten Jahr Lebenserwartungswerte (e_{a0}) von 5,83/3,73/3,00/2,62 Jahren.

3.3.2.2 Anmerkungen zu einigen publizierten Untersuchungsergebnissen im Bereich der FMZ Dresden

Bei STEFFENS et al. (1989) fehlende methodische Erläuterungen sind folgendermaßen nachzutragen:

Die Lebenserwartung entspricht der Berechnung für

$$e_{ax} = \frac{\sum L_x}{L_x} = \frac{1}{q_x}$$

Als Sterberate wurde die jährliche Sterberate der Normalpopulation verwendet:

$$q_x = \frac{L_x}{\sum L_x}$$

Die notwendige Nachwuchsrate wurde abgeleitet aus:

$$n = \frac{2}{\sum_{x \geq 2} l_x} \text{ für Großes Mausohr,}$$

$$n = \frac{2}{\sum_{x \geq 1} l_x} = \frac{2}{e_{a0} - 1} \text{ für Zwergfledermaus.}$$

Das Durchschnittsalter bezieht sich auf die Altersstruktur der Normalpopulation.

Der Bezug aller Berechnungen ist bei

- Totfundausswertung AK_0 bzw. ab AK_0 ,
- bei Lebendwiederfundausswertung im Winterquartier $AK_{0,5}$ bzw. ab $AK_{0,5}$,
- bei Lebendwiederfundausswertung im Sommerquartier AK_1 bzw. ab AK_1 .

Darüber hinaus hat sich im Bereich der FMZ Dresden vor allem SCHMIDT (1994b) im Zusammenhang mit seinen Untersuchungen an der Rauhhautfledermaus zu Überlebens- bzw. Sterberaten geäußert. Zunächst bestimmt er altersspezifische Überlebensraten ($1-q_x$) in der üblichen Weise (Tabelle 12, 13, 14, 16 in SCHMIDT 1994b), aber nicht für die gesamte Lebenszeit (fallweises Weglassen der höheren Altersklassen). Die Ergebnisse mittelt er dann (einfaches arithmetisches Mittel), z.T. mit weiteren Einschränkungen bezüglich der Lebenszeit und erhält so durchschnittliche bzw. Gesamtüberlebensraten. Abgesehen davon, daß das einfache arithmetische Mittel die Überlebensraten der individuenreicheren unteren Altersklassen nicht hinreichend repräsentiert, ist eine Mittelung (altersspezifischer) Überlebensraten hinsichtlich des Zweckes immer kritisch zu hinterfragen. Das gilt auch insbesondere im Zusammenhang mit dem von ihm in Anlehnung an WINKEL & FRANTZEN (1991) verwendeten Ansatzes, die Mortalitätsrate (M) über das Durchschnittsalter ($\bar{x}$) zu ermitteln $M = \frac{100}{\bar{x}}$.

Diese Beziehung existiert nur, wenn über die gesamte Lebenszeit eine konstante Mortalität unterstellt wird. In

diesem Fall ist $\bar{x} = e_a$, $q_y = q_x$, jede Altersklasse hat die gleiche Lebenserwartung und die Lebenszeit geht (rein mathematisch) gegen unendlich. Odum (1983) schreibt dazu auf S. 272: „Wahrscheinlich hat keine Population der realen Welt eine konstante altersspezifische Überlebensrate während der gesamten Lebensspanne.“ Es ist sicher zweckmäßig, für bestimmte Modelle bzw. Kalkulationen konstante altersspezifische Sterberaten, zumindest für bestimmte Lebensabschnitte, zu unterstellen. Eine aus diesem Sonderfall bestehende Beziehung zum Durchschnittsalter als Berechnungsgrundlage für die Mortalitätsrate zu verallgemeinern ist aber irreführend. Für Arten, bei denen die Sterblichkeit in jüngeren Lebensphasen überdurchschnittlich und später unterdurchschnittlich ist (konkaver Verlauf der Sterblichkeit), ergeben sich nach der o. a. Formel zu niedrige Sterberaten, für Arten mit unterdurchschnittlicher Sterberate über die Hauptlebenszeit und überdurchschnittlicher gegen Lebensende (konvexer Verlauf der Sterblichkeit) zu hohe Sterberaten. Abgesehen von der Jugendphase scheinen die meisten unserer einheimischen Fledermausarten einen eher konvexen Verlauf der Sterblichkeitsrate aufzuweisen (vgl. z. B. Abb. 37), wie viele langlebige Säugetierarten und insbesondere der Mensch. Die Zusammenhänge sollen deshalb an einem solchen (wegen der Anschaulichkeit extremen) Beispiel mit folgenden Eingangswerten

x	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
l_x	100	80	79	78	76	73	69	64	57	44	25	10	1	0

verdeutlicht werden (Abb. 29).

Danach ergibt sich bei Bildung des gewogenen arithmetischen Mittels der Sterberate zwar rein rechnerisch die gleiche Lebenserwartung der AK_0 wie in der Wirklichkeit, der Verlauf der Überlebenskurve ist aber völlig anders und reicht mit nennenswerten Anteilen Überlebender weit über die tatsächliche Lebenszeit hinaus. Bei Errechnung der Sterberate aus dem Durchschnittsalter ($1/\bar{x}$) erhält man einen ähnlich irrealen Verlauf der Überlebenskurve. Gleich-

zeitig beträgt die Lebenserwartung der AK_0 nur noch 56 % (4,27/7,58 Jahre) des tatsächlichen Wertes.

Darüber hinaus ist das Durchschnittsalter einer realen Population (bzw. Tiergruppe) auch nicht für die Ermittlung der Sterbe- bzw. Überlebensrate geeignet, weil es neben der Sterberate insbesondere auch von der Nachwuchsrate abhängt. Sofern Nachwuchsrate > Sterberate ist, also die Population (Tiergruppe) wächst, ergibt sich ein niedrigeres Durchschnittsalter (und eine auf dieser Grundlage berechnete höhere Sterberate). Sofern Nachwuchsrate < Sterberate ist, also die Population (Tiergruppe) zurückgeht, ergibt sich ein höheres Durchschnittsalter (und eine auf dieser Grundlage berechnete niedrigere Sterberate). Damit können bei solchermaßen ermittelten Sterberaten die wirklichen Verhältnisse nicht widerspiegelt werden. Interpretiert man z. B. die Altersverteilung in Tabelle 12 von SCHMIDT (1994b) im Sinne der Normalpopulation (vgl. Abschnitt 3.3.2.1, S. 63), so ergibt sich ein Durchschnittsalter von 2,93 Jahren und gleicht man in Tabelle 10 die unterschiedlichen Beringungszahlen, die den einzelnen Altersklassen zugrundeliegen (im Sinne von Abschnitt 3.3.5.2, S. 70) aus, so ergibt sich ein Durchschnittsalter von 3,09. Beide Ergebnisse sind dann unabhängig von der Nachwuchsrate. Sie sind aber nicht identisch, weil sie einen unterschiedlichen Zeit- (Raum-) Bezug haben. Erwartungsgemäß liegen sie aber deutlich über dem von SCHMIDT angegebenen wirklichen Durchschnittsalter von 2,67 Jahren, weil in seiner Population (Tiergruppe) die Nachwuchsrate > Sterberate ist (s. u.).

Die verschiedenen o. a. Probleme lassen sich relativ einfach lösen, wenn man von der altersspezifischen jährlichen Sterberate (q_y) der Kohorte (des Geburtsjahrganges, der Altersklasse) zur jährlichen Sterberate der (Normal-)Population übergeht (umdenkt). Entsprechend der Erläuterungen im Abschnitt 3.3.2.1, S. 63 ergäben sich dann für $q_x = \frac{L_x}{\sum L_x}$ aus Tabelle 12 von SCHMIDT (1994b) eine Sterberate (der Population):

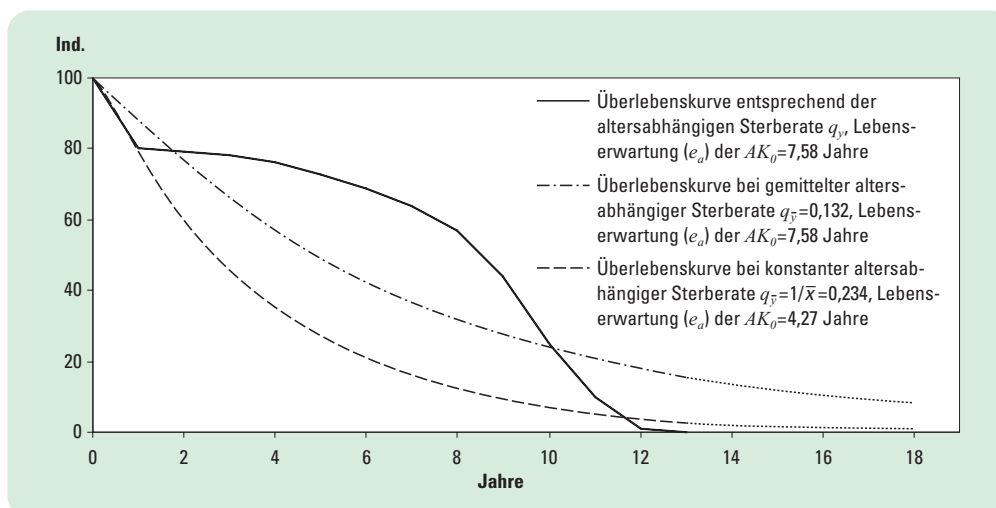


Abb. 29:
Konsequenzen der
Bildung von Mittelwerten
aus altersabhängigen
Sterberaten bzw. ihrer
Berechnung nach dem
Durchschnittsalter bei
überwiegend konvexem
Verlauf der tatsächlichen
Sterberate

$$- \text{ab } AK_0 \quad q_x = \frac{96}{286} = 0,336 \text{ bzw. } 33,6\% = \text{Überlebensrate von } 66,4\%,$$

$$- \text{ab } AK_1 \quad q_x = \frac{54}{190} = 0,284 \text{ bzw. } 28,4\% = \text{Überlebensrate von } 71,6\%.$$

Für die anderen Übersichten (Tabelle 13–16 in SCHMIDT 1994b) wäre analog zu verfahren. Die Werte weichen nicht wesentlich von den SCHMIDTschen Angaben ab. Sie sind von der Interpretation aber eindeutiger (jährliche Sterberate als Summe der Einzelsterbeprozesse in allen Altersklassen mit jeweils altersspezifischen Sterberaten im Laufe eines Jahres, bezogen auf die gesamte Population bzw. Tiergruppe). Außerdem können in anderen Fällen z. B. mit stärker konvexem Verlauf der Sterberate (z. B. Großes Mausohr – vgl. Abb. 37) größere Unterschiede auftreten und schließlich unterscheiden sich Populationszu- oder -abnahme schon an relativ kleinen Differenzen zwischen Nachwuchs- und Sterberate (s. u.). SCHMIDT (1994b) gibt außerdem ohne Bezug zur Berechnungsgrundlage eine Lebenserwartung von 1,95 Jahren an. Aus der Tabelle 12 ergeben sich nach Formel $e_{ax} = \frac{\sum L_x}{L_x}$ für die AK_0 : $e_{a0} = 2,98$ und für die AK_1 : $e_{a1} = 3,52$ Jahre.

An späterer Stelle (S. 136) stellt SCHMIDT (1994b) die Verbindung zwischen Nachwuchsrate und Sterberate her, indem er die Sterberate von ad. ♀♀ und ♂♂ addiert und durch die Überlebensrate der juv. bis zur Geschlechtsreife teilt. Der Ansatz weist Parallelen zu unserer Formel in Abschnitt 3.3.2.1, S. 64 für Geschlechtsreife im ersten Jahr

$$n = \frac{2q_x}{1 - q_x}$$

auf, enthält aber nicht unwesentliche Mißverständnisse:

1. Es ist nicht sinnvoll, im Zähler die Sterberate von ♀♀ und ♂♂ zu addieren. Hier kann nur die limitierende Sterberate eingesetzt werden (bei Arten mit strikter Einehe die des Geschlechtes mit der höheren Sterberate, bei Harembildung i. d. R. die des weiblichen Geschlechtes). Im Zähler erscheint der Multiplikationsfaktor 2, weil bei einem Geburtenverhältnis der ♀♀ und ♂♂ von 1:1 die doppelte Anzahl geboren werden muß, als von dem limitierenden Geschlecht stirbt. Ist das Geburtenverhältnis nicht 1:1, ergibt sich für den Zählerwert ein Korrekturfaktor von ≥ 1 .
2. Im Nenner erscheint die Überlebensrate der ♀♀, aber nicht die altersspezifische Überlebensrate ($1 - q_x$) zwischen AK_0 und AK_1 (wie bei SCHMIDT), sondern die Überlebensrate der gesamten ♀♀-Population (bzw. ♀♀-Gruppe) $1 - q_x$, weil sie die Rate der ab Alter 1 Lebenden ist, die durch Reproduktion die (zweifache) Rate der Gestorbenen (q_x) ausgleichen muß. Die altersspezifische Überlebensrate von juv. muß erst bei Geschlechtsreife im 2. Jahr berücksichtigt werden: $n = \frac{2q_{x0}}{(1 - q_{x0})(1 - q_{x1})}$

(vgl. Abschnitt 3.3.2.1, S. 65). In diesem Sinne ist auch die Arbeit von LATZEL & SCHERNER (1985) zu verstehen, auf die sich SCHMIDT bezieht.

Nach SCHMIDT (1994b) ergibt sich eine notwendige Nachwuchsrate von:

$$\frac{0,31 + 0,426}{0,563} = 1,31 \text{ juv./ad. } \varnothing$$

Nach unserer Berechnung von:

$$\frac{0,336 \cdot 2}{0,664} = 1,01 \text{ juv./ad. } \varnothing$$

Grundlage für beide Berechnungen war die Tabelle 12. Im Sinne der Populationsbetrachtung muß im vorliegenden Beispiel (Normalpopulation, Geschlechtsreife im ersten Jahr) der Nachwuchs der AK_1 –8 der Tabelle 12 $2AK_0$ (AK_0 = Anzahl bringend in Tabelle 12) ergeben.

Im Fall der Berechnung von SCHMIDT ergeben sich:

$$190 \cdot 1,31 = 249 > 192$$

In unserem Fall:

$$190 \cdot 1,01 = 192 = 192$$

Dementsprechend führt nur der Ansatz $n = \frac{2q_x}{1 - q_x}$ zu einem stimmigen Ergebnis.

Der Unterschied zwischen der notwendigen Nachwuchsrate (1,01 juv./ad. ♀) und der tatsächlichen Nachwuchsrate (1,81 juv./ad. ♀) ist damit aber noch größer als schon von SCHMIDT (1994b) nach seinen Berechnungen festgestellt. Das ist einerseits eine entscheidende Grundlage für die positive Bestandsentwicklung der Rauhhautfledermaus [vgl. z. B. SCHMIDT (2000a)], bedarf andererseits aber auch noch weiterer Betrachtung (vgl. Kapitel 3.3.7.6 und 3.3.8).

Neben SCHMIDT (1994b) werden ansatzweise auch von HEIDECHE & BERGMANN (1989), HEISE (1985 und 1989) sowie TREB et al. (1989) Angaben zu Überlebens- bzw. Sterberaten gemacht. HEIDECHE & BERGMANN sowie TREB et al. gehen dabei von konstanten altersabhängigen Sterberaten aus. Für die in beiden Arbeiten nur überschlägigen Betrachtungen (bei TREB et al. zur Gegenüberstellung der Größenordnung von Mortalitäts- und Natalitätsrate der Nordfledermaus, bei HEIDECHE & BERGMANN zur Abschätzung des nicht gefundenen Bestandsanteiles von Fransenfledermäusen im Winterquartier) ist das akzeptabel. HEISE (1985) bestimmt bei seinen Untersuchungen am Abendsegler zunächst eine mittlere Mortalitätsrate anhand des Anteiles der AK_2 an der ♀♀-Gruppe mit Alter ≥ 2 Jahren und ergänzt (AK_1) bzw. diskutiert (AK_{5-7}) auf dieser Grundlage die Gesamtaltersstruktur. Später (HEISE 1989) ermittelt er die Mortalitätsrate der Population (bzw. ♀♀-Gruppe) aus der Nachwuchsrate und dem Anteil der vorjährigen ♀♀ an der Gesamtpopulation (bzw. ♀♀-Gruppe) im Folgejahr.

Er unterstellt dafür, daß sich Zu- und Abwanderung die Waage halten und der Bestand gleichbleibend ist. Auch diese Vorgehensweise ist für überschlägige Kalkulationen zielführend. Nach Vorliegen ausreichend langer, sehr detaillierter Untersuchungen (z. B. HEISE & BLOHM 2003) hätte man sich aber gewünscht, daß das Thema erneut aufgegriffen und die Aussage weiter differenziert wird.

3.3.3 Ermittlung artspezifischer realer Altersverteilungen in Fledermauspopulationen bzw. -quartiergemeinschaften im Bereich der FMZ Dresden

Auf den ersten Blick hat der Altersaufbau von Populationen bzw. Quartiergemeinschaften der einzelnen Arten i. d. R. viel Ähnlichkeit mit entsprechenden Sterbetafeln bzw. Überlebenskurven. Er erscheint uns als (zeitgleiches) räumliches Nebeneinander dessen, was in der Kohorte (im Geburtsjahrgang) über die gesamte Lebenszeit abläuft. Sehr leicht entstehen daraus Mißverständnisse über die Ermittlung von Überlebens- und Sterberaten bzw. die Lebenserwartung – wie im vorigen Kapitel bereits mehrfach erläutert. Während die Altersverteilung in der realen Population bzw. Tiergruppe von Sterbe- und Nachwuchsraten, Ansiedlungsverhalten sowie Zu- und Abwanderung bestimmt ist, widerspiegelt die Altersverteilung in der Sterbetafel nur den Absterbeprozess. Letztendlich dienen die Sterbetafel und die auf ihrer Grundlage basierenden Berechnungen der Ermittlung von Sterberaten, als neben Nachwuchsraten wichtigsten Parametern für die Dynamik von Populationen, die aus den o. a. Gründen nicht direkt aus der Altersstruktur realer Populationen bzw. Tiergruppen abgeleitet werden können. Abgesehen von den spezifischen Betrachtungen einer Normalpopulation (vgl. Kapitel 3.3.2.1, S. 63) als Denkmodell sind damit alle Versuche, unmittelbar aus realen Altersstrukturen Überlebens- bzw. Sterberaten abzuleiten, zumindest hinsichtlich ihrer Zielstellung zu hinterfragen (vgl. Kapitel 3.3.2.2).

Im Zuständigkeitsbereich der FMZ Dresden ist die bisher ausführlichste und in sich geschlossenste Untersuchung zur Altersstruktur die von HEISE & BLOHM (2003) an Wochenstubengesellschaften des Abendseglers im Melzower Forst (Uckermark). Seit über einem Jahrzehnt werden hier unmittelbar nach dem Flüggewerden der juv. alle in Fledermauskästen lebenden ad. und juv. Tiere gefangen und markiert bzw. markierte Tiere abgelesen. Bei der Ermittlung der Altersstruktur werden dabei sowohl juv. markierte (exaktes Alter) als auch ad. markierte Tiere berücksichtigt. Die AK_0 wird direkt aus der Nachwuchsraten abgeleitet, wobei es zur Ermittlung des tatsächlichen Verhältnisses von juv. zu ad. sehr auf den richtigen Kontrolltermin (vgl. HEISE et al. 2003) ankommt. Die AK_1 und die folgenden Jahrgänge ergeben sich bei den juv. markierten Tieren aus den Wiederfundraten. Bei den ad. markierten gilt das jedoch nur ab AK_2 , AK_1 entspricht der Anzahl markierter Tiere. Dadurch ist, wie Abb. 30 zeigt, die AK_1 überreprä-

sentiert, denn in den AK_2 bis AK_8 werden i. d. R. nicht alle noch lebenden Ringträger wiedergefunden, sondern nur ein bestimmter, im vorliegenden Fall zwar hoher, aber nicht hundertprozentiger Anteil von diesen (die übrigen befinden sich in Baumhöhlen u. a. nicht erfaßten bzw. nicht zugänglichen Quartieren). Folgerichtig ist auch das (Mindest-) Durchschnittsalter der ad. markierten Tiere mit 2,1 Jahren niedriger als das der juv. markierten (2,2 Jahre). Darüber hinaus ist die Altersklassenverteilung der ad. markierten Tiere der der juv. markierten sehr ähnlich (ab AK_2 in Abb. 30), woraus HEISE & BLOHM folgern, daß das Mindestalter i. d. R. dem realen Alter entspricht. Die ähnliche Altersklassenverteilung ist aber hierfür kein Beweis, da die Sterberate beim Abendsegler als einer relativ kurzlebigen Fledermausart nur einen schwach konvexen Verlauf hat (sich einer konstanten altersabhängigen Sterberate annähert) und damit auch nur wenig altersabhängige Unterschiede aufweist, wie auch die überrepräsentierte erste Altersklasse nicht dadurch zustande kommt, daß es sich um mindestens 1-jährige Tiere handelt (HEISE & BLOHM), sondern wegen des o. a. methodischen Hintergrundes. Dem Problem kann man aus dem Weg gehen, wenn die Altersverteilung nur auf juv. markierte Tiere bezogen wird, zumal im vorliegenden Fall (HEISE & BLOHM 2003) dafür umfangreiche Daten zur Verfügung stehen (vgl. Abb. 31).

Aufgrund des ausführlichen und sehr exakten Datenmaterials lohnt es sich auch beim Abendsegler zu prüfen, inwieweit die reale Altersstruktur (das Durchschnittsalter) von Unterschieden zwischen Sterbe- und Nachwuchsraten und damit zusammenhängender Zu- bzw. Abnahme der markierten Tiere beeinflusst ist. Wertet man diesbezüglich die Tabelle 2 in HEISE & BLOHM (2003) nach den in Kapitel 3.3.2.1, 3.3.2.2 und 3.3.5.2 beschriebenen Verfahren aus, so ergibt sich bei ♀♀ bekannten Alters für die Beringungsjahrgänge 1990–1996 (nur diese sind in Tabelle 2 von HEISE & BLOHM ausreichend vollständig dokumentiert) ein Durchschnittsalter von 2,52 Jahren und für die Wiederfundjahrgänge 1996–2002 ein Durchschnittsalter von 2,42 Jahren. Demnach ist auch bei HEISE & BLOHM (2003) die Nachwuchsraten > Sterberaten. Mit dem nach dem Denkmodell der Normalpopulation (Sterberaten = Nachwuchsraten) korrigierten AK -Werten lässt sich nun auch die jährliche Sterberaten der Population $q_x = \frac{L_x}{\Sigma L_x} = 0,34$ (Beringungsjahrgänge 1990–1996) bzw. 0,36 (Wiederfundjahrgänge 1997–2002) bestimmen. Wie im vorigen Kapitel für die Raufhautfledermaus demonstriert, ergibt sich daraus eine notwendige Nachwuchsraten (n), hier HEISE & BLOHM (2003) folgend nur bezogen auf juv. ♀♀, von

$$n = \frac{q_x}{1 - q_x} = \frac{0,34}{0,66} = 0,51 \quad \text{bzw.} \quad \frac{0,36}{0,64} = 0,56,$$

die wiederum deutlich unter der tatsächlichen Nachwuchsraten von 0,71 juv. ♀♀/ad. ♀ liegt. Der Unterschied ist aber (absolut und relativ) nicht so groß wie bei der Raufhautfledermaus, die Bestandszunahme auch moderater (G. HEISE mündl.) bzw. erst in den letzten Jahren steil

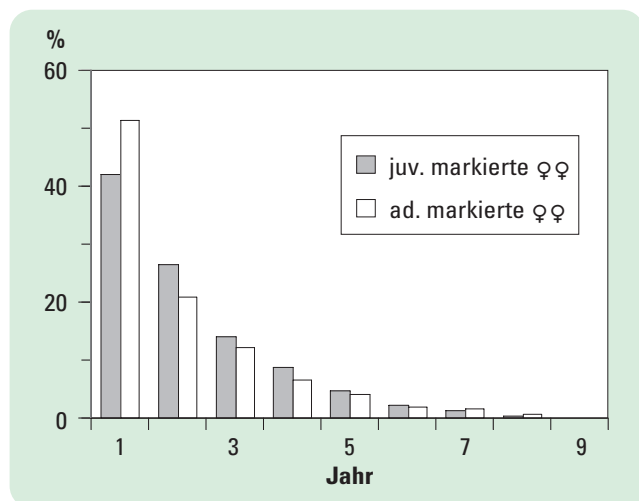


Abb. 30: Altersaufbau von Wochenstübengesellschaften des Abendseglers im Melzower Forst (Uckermark) 1990–2002 in Anlehnung an Tabelle 2 in HEISE & BLOHM (2003) – differenziert nach ad. ♀♀ bekannten Alters und solchen, die erst als ad. markiert wurden, also mindestens einjährig waren

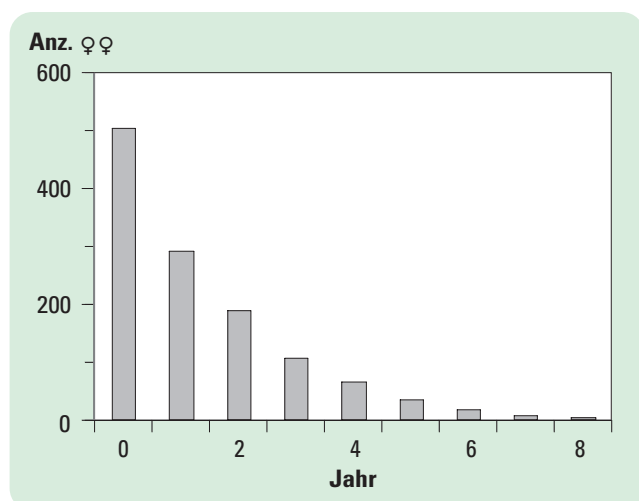


Abb. 31: Altersaufbau von Wochenstübengesellschaften des Abendseglers im Melzower Forst (Uckermark) 1996–2002 in Anlehnung an Abb. 8 in HEISE & BLOHM (2003) – reduziert auf ♀♀ bekannten Alters und ihren (weiblichen) Nachwuchs

(SCHMIDT 2000a). Auch beim Abendsegler bedarf das Thema noch weiterer Betrachtungen (vgl. Kapitel 3.3.7.5 und 3.3.8).

Neben den bereits im vorigen Kapitel zitierten Untersuchungen von SCHMIDT (1994b) über die Rauhhautfledermaus ist bezüglich Altersaufbau von Wochenstübengesellschaften vor allem für Großes Mausohr noch auf GÖTTSCHE et al. (2002), HAENSEL (2003) und OLDENBURG & HACKETHAL (1989a) zu verweisen. HAENSEL berechnet in dem Zusammenhang für zwei intakte Populationen Durchschnittsalter von 4,1 bzw. 3,8 Jahren, während es für eine absterbende Population 7,0 Jahre betrug.

Bezüglich der Sterberate sind jedoch gegenläufige Tendenzen möglich (hohe Sterberate = niedriges Durchschnittsalter, niedrige Sterberate = hohes Durchschnittsalter – vgl. z. B. STEFFENS et al. 1989, Tab. 3). Auch das Ansiedlungsverhalten junger ♀♀ kann Einfluß auf das Durchschnittsalter haben (z. B. Tab. 4 sowie Abb. 11 und 12 in STEFFENS et al.). Beidem soll durch einen zusätzlichen Vergleich mit dem Durchschnittsalter der Normalpopulation im jeweiligen Zeitfenster Rechnung getragen werden.

Dieses beträgt für den Zeitraum von 1995–2000 auf der Grundlage des in der FMZ Dresden vorliegenden Datenmaterials (juv. markierte ♀♀ im Sommerquartier, Wiederfunde im Sommerquartier) 4,8 Jahre ($n = 1509$), für 1964–1977 4,6 Jahre ($n = 416$). Das unterstützt die Aussage von HAENSEL für den Fall Durchschnittsalter 7,0 Jahre = sterbende Kolonie = Sterberate > Nachwuchsrate (vgl. HAENSEL 2003, Tab. 3). Im Fall der 4,1 bzw. 3,8 Jahre Durchschnittsalter können wir konstatieren: Sterberate < Nachwuchsrate = wachsende Kolonie (vgl. HAENSEL 2003, Tab. 4) bzw. entspricht dem generellen Trend der Bestandsentwicklung für das Große Mausohr (vgl. auch Kapitel 3.3.7.1).

Einschränkend muß darauf hingewiesen werden, daß generelle Aussagen, abgeleitet aus allen untersuchten Wochenstübengesellschaften (Durchschnittsalter Normalpopulation), nicht mit den spezifischen Verhältnissen in Berlin/Brandenburg (Durchschnittsalter Normalpopulation für Brandenburg bzw. die spezifischen Örtlichkeiten) übereinstimmen müssen. Außerdem ist das Durchschnittsalter der Mausohr-♀♀ in Wochenstuben wegen ihres Ansiedlungsverhaltens auch nicht identisch mit dem Durchschnittsalter der ♀♀ schlechthin (vgl. Kapitel 5.4/5.6), was z. B. auch für das Ansiedlungsverhalten von Rauhhautfledermaus-♂♂ in Paarungsquartieren (vgl. SCHMIDT 1994b) gilt und für weitere Fälle zutreffen mag. Schließlich ist auch immer zu prüfen, in welchem Maße die Ergebnisse von Zu- und Abwanderungen beeinflusst sind bzw. von Kontinuität und Intensität der Markierungen und Kontrollen über den gesamten Bezugszeitraum. In den dargestellten Beispielen scheinen die genannten Faktoren aber eine untergeordnete Bedeutung zu haben, da die Ergebnisse in mehrfacher Hinsicht (ermittelte Nachwuchsrate, ermittelte Sterberate, bekannte Bestandstrends) schlüssig sind.

Die Erfassung des Altersaufbaus von Populationen bzw. Tiergruppen in entsprechenden Fledermausquartieren bedarf in erster Linie objektbezogener Untersuchungen, um den i. d. R. spezifischen Bedingungen, bis hin zu Einzelereignissen, ausreichend bei der Dokumentation und Auswertung der Ergebnisse entsprechen zu können. Die nachfolgenden Ergebnisdarstellungen aus der Sicht der FMZ (Kapitel 3.3.6 und 3.3.7) konzentrieren sich deshalb vor allem auf generelle Aussagen auf der Ebene von Sterbetafeln und Normalpopulationen. Ausdrücklich möchten wir aber die Einzelbinger und Bingergruppen auffordern, für ihre langjährigen und z.T. sehr umfangreichen Untersuchungen analoge Auswertungen im Sinne der oben

zitierten Arbeiten sowie dazu gegebenen methodischen Hinweise bzw. Ergänzungen vorzunehmen. Die FMZ ist gern bereit, dafür Unterstützung zu geben sowie den diesbezüglichen Erfahrungsaustausch zu befördern. Anregen möchten wir auch, daß mit spezifischer Zielstellung publizierte Ergebnisse (z. B. HAENSEL 2003, Abb. 2–5, v. RIESEN & DOLCH 2003, Abb. 6), die sich mit vermutlich geringem Aufwand sowohl für die Ermittlung von Überlebensraten als auch des Altersaufbaus von Populationen bzw. Wochenstübgesellschaften umarbeiten lassen, ebenfalls in diesem Sinne ausgewertet werden.

3.3.4 Wachstumsrate von Fledermauspopulationen bzw. -quartiergesellschaften

Das Wachstum einer Population ergibt sich nach ODUM (1983) aus der Anzahl zum Zeitpunkt 0 (N_0) multipliziert mit Exponentialfunktion e^r in der entsprechenden Zeiteinheit (t)

$$N_t = N_0 \cdot e^{rt}$$

Dabei ist e die allgemeine Wachstumskonstante (2,718...) und r die Wachstumsrate. Die Wachstumsrate erhält man nach ODUM (1983) und WISSEL (1990) durch Subtraktion der mittleren Sterberate (d) von der Geburtenrate (b)

$$r = b - d.$$

Nur in wenigen Fällen haben wir für Fledermausarten ausreichend belastbare und unabhängig voneinander ermittelte Angaben zu Nachwuchs- und Sterberate, so daß solche Berechnungen möglich erscheinen. Nach unserer Kenntnis ist das in erster Linie für Großes Mausohr, Flughautfledermaus und Abendsegler gegeben und soll unter Einbeziehung weiterer Einschränkungen im Kapitel 3.3.8 erfolgen.

3.3.5 Datenaufbereitung, -prüfung und -differenzierung zur Ermittlung von Überlebensraten für einheimische Fledermausarten

3.3.5.1 Vorbemerkungen

Die Nutzung von Fledermauswiederfunden für die Aufstellung von Sterbetafeln etc. ist an eine ganze Reihe von Voraussetzungen gebunden. Die Markierung muß dauerhaft sein und darf das Überleben der Tiere nicht beeinflussen, was beides nach dem heutigen methodischen Standard im wesentlichen gegeben ist. Darüber hinaus muß der Anteil wiedergefundener Tiere im Prinzip für alle Altersklassen gleich sein und vor allem keine altersabhängige Tendenz aufweisen. Das ist neben einer kontinuierlichen Arbeitsweise von vielen weiteren Randbedingungen abhängig, u. a. auch von einer entsprechenden Datenaufbereitung und -differenzierung, worauf im folgenden näher eingegangen werden soll.

3.3.5.2 Bezugszeiträume

Voraussetzung für schlüssige Überlebenskurven und die diese bestimmenden Parameter sind möglichst vollständige Lebensgeschichten mit entsprechenden Datenreihen. Je nach Lebensstrategie der einheimischen Fledermausarten ergeben sich daraus Mindestzeiträume von 10 (15) bis 20 (30) Jahren. Unter Beachtung, daß die letzten Lebensjahre i. d. R. nur noch Einzeltiere betreffen, ist eine weitere Reduzierung auf 8–16 Jahre möglich. Danach wäre, wenn wir als Bezugsjahr 2000 setzten, für kurzlebige Arten eine Auswertung bis zum Geburts- bzw. Beringungsjahrgang 1992 möglich und für längerlebige Arten bis 1984.

Für unsere schnellebige Zeit mit hohem Bedarf an aktuellen Daten reicht das natürlich nicht. Deshalb wurde schon in STEFFENS et al. (1989) neben der beringungsjahrgangbezogenen eine wiederfundjahrgangbezogene Auswertung angewendet. Grundlage ist das bereits im Zusammenhang mit der Normalpopulation zitierte Umdenken von einem zeitlichen Nacheinander in ein räumliches Nebeneinander. Ähnlich wie bei der Normalpopulation (Nachwuchsrate = Sterberate) müssen auch hier für alle Altersklassen die gleichen Startbedingungen (AK_0) gegeben sein. Da das aber durch jährlich unterschiedliche Beringungszahlen nicht gewährleistet ist, muß der jeweilige Wiederfund immer als Bruchteil der Beringungszahl (z. B. in Prozent) ausgedrückt werden. Eine Nebenbedingung ist dabei, daß je Beringungsjahr eine Mindestanzahl an Beringungen erfolgt, damit der Einfluß von Zufallsfunden nicht zu groß wird (würde z. B. in einem Jahr nur ein Tier beringt und zufällig gerade das nach fünf Jahren wiedergefunden, so bekäme dieser Fund ein unverhältnismäßig hohes Gewicht). Nach dieser Methode können für Lebenszeiten von 8–16 Jahren, bezogen auf unseren Markierungsbeginn 1964, Auswertungen für die Jahre 1974–2000 bzw. 1982–2000 durchgeführt werden. Der Gesamtzusammenhang soll nochmals durch Tabelle 11 verdeutlicht werden.

Grundsätzlich ist dabei natürlich festzustellen, daß wir den Raum-Zeit-Bezug durch unsere Betrachtung nicht außer Kraft setzen, sondern nur modifizieren. Die beringungsjahrgangbezogene Auswertung repräsentiert bezüglich der jüngeren Altersklassen immer historisch weiter zurückliegende Lebensverhältnisse und bezüglich der höheren Altersklassen aktuellere Verhältnisse, die aber historisch vorbereitet sind. Die wiederfundjahrgangbezogene Auswertung repräsentiert aktuellere Verhältnisse, die aber bezüglich der älteren Altersklassen wiederum historisch vorgeprägt sind. Da aber die jüngeren Altersklassen für die Ermittlung der Lebenserwartung das größere Gewicht haben, sind auch ihre Zeitbezüge vorrangig. Der Zusammenhang zwischen beiden Betrachtungen ist aber immer zu beachten, vor allem bei Zeitreihen mit stärkeren Überschneidungen.

3.3.5.3 Zeitintervalle und Quartierbezüge

Fledermausmarkierungen und Kontrollen auf markierte Tiere sind räumlich und zeitlich nicht zufallsverteilt. Sie konzentrieren sich auf bestimmte Quartiertypen und Quartiere sowie Kontrollzeiträume. Dadurch können einerseits hohe Markierungs- und Wiederfundraten erzielt werden, andererseits müssen aber auch die damit verbundenen Spezifika bedacht werden. Bei langlebigen Organismen wird die Zeit im Zusammenhang mit der Ermittlung von Überlebensraten, Altersstrukturen etc. i. d. R. in Jahresintervalle unterteilt. Das Kalenderjahr ist dabei für die Fledermäuse wenig geeignet, da insbesondere die Lebendwiederfunde in Abhängigkeit vom Jahresrhythmus der Tiere diskontinuierlich anfallen, z. B. würden sich so spezifische Erscheinungen im Zusammenhang mit dem Aufenthalt im Sommer- bzw. Winterquartier nicht trennen lassen und Kontrollen in ein und derselben Überwinterungsaison in zwei verschiedenen Jahren liegen können.

Entsprechend der Hauptmarkierungs- und Wiederfundaktivitäten wird als Zeitraum grundsätzlich der 01.04.–30.09. (Sommersaison) und 01.10.–31.03. (Wintersaison) festgelegt, mit einem zeitlichen Abstand (Intervall) von jeweils einem Jahr. Damit sind die meisten Daten i. d. R. sinnvoll zuordenbar. Für spezielle Auswertungen können aber noch stärkere zeitliche Einschränkungen erforderlich sein (etwa

auf die reine Wochenstubenzeit, Winterschlafzeit, Parrungs-Zwischenquartierzeit etc., vgl. z. B. Kap. 3.2.2.3) oder gar bestimmte Kontrolltermine, etwa zur Feststellung des Anteils nicht reproduzierender und reproduzierender ♀♀ (vgl. z. B. TREß et al. 1989) bzw. zur möglichst exakten Ermittlung der Nachwuchsrate (vgl. z. B. HEISE et al. 2003) vorgegeben werden.

Für ein und dasselbe Individuum werden gegebenenfalls, insbesondere in Abhängigkeit vom Markierungs- und Kontrollprogramm, binnen kurzer Zeitphasen (Stunden, Tage, Wochen), mehrere Lebendwiederfunde erzielt. Für die Auswertungen dieses Kapitels ist jedoch i. d. R. jeweils nur ein Nachweis für den entsprechenden Zeitabschnitt (Winterquartier, Sommerquartier, Zwischenquartier, Paarungsquartier) im jeweiligen Jahr relevant. Unter Beachtung dessen verringert sich der zur Auswertung zur Verfügung stehende Datenfonds von 65 139 auf 47 346 Lebendwiederfunde (vgl. Tab. 4 und 12).

Längerfristig ausgewogene Verteilung der Markierungen und Wiederfunde vorausgesetzt (hinreichende Repräsentanz der verschiedenen Altersklassen), ist bei Wiederfinden > 100 Exemplaren mit ersten brauchbaren Ergebnissen im Sinne der Zielstellung dieses Kapitels zu rechnen. Ein entsprechender Datenumfang ist für 14 Fledermausarten gegeben, in absteigender Reihenfolge Großes Maus-

Tab. 12: Übersicht der Lebendwiederfunde 1965–2000 von im Einzugsbereich der FMZ Dresden markierten Tieren bei Reduzierung von Mehrfachfunden auf einen Nachweis je Zeitintervall

Art	Wiederfunde lebend								
	insgesamt			Jungtiere			Alttiere		
	♀	♂	Summe	♀	♂	Summe	♀	♂	Summe
B.BAR	309	375	684	72	67	139	237	308	545
E.NIL	669	17	686	84	2	86	585	15	600
E.SER	201	35	236	46	5	51	155	30	185
M.BEC	37	73	110	2	14	16	35	59	94
M.BRA	996	540	1536	138	14	152	858	526	1384
M.DAS	19	4	23	13	3	16	6	1	7
M.DAU	3558	2783	6341	242	121	363	3316	2662	5978
M.MYO	11 061	4 496	15 557	5 889	2 417	8 306	5 172	2 079	7 251
M.MYS	103	117	220	5	6	11	98	111	209
M.NAT	2 723	2 323	5 046	823	230	1 053	1 900	2 093	3 993
N.LEI	919	95	1 014	463	35	498	456	60	516
N.NOC	3 190	727	3 917	1 639	204	1 843	1 551	523	2 074
P.ARI	3 215	1 101	4 316	1 117	503	1 620	2 098	598	2 696
P.AST	88	34	122	12	3	15	76	31	107
P.NAT	2 119	1 676	3 795	1 128	250	1 378	991	1 426	2 417
P.PIP	1 977	1 730	3 707	486	722	1 208	1 491	1 008	2 499
V.MUR	29	7	36	21	5	26	8	2	10
Summe	31 213	16 133	47 346	12 180	4 601	16 781	19 033	11 532	30 565

ohr, Wasserfledermaus, Fransenfledermaus, Braunes Langohr, Abendsegler, Raauhautfledermaus, Zwergfledermaus (i.w.S.), Große Bartfledermaus, Kleinabendsegler, Nordfledermaus, Mopsfledermaus, Kleine Bartfledermaus, Breitflügelfledermaus und Graues Langohr (Tab. 12). Für die Bechsteinfledermaus gilt das nur noch sehr bedingt (vgl. Kap. 3.3.6 u. Abb. 36). Für die Teichfledermaus, Mückenfledermaus, Zweifarbfledermaus und Kleine Hufeisennase sind keine bzw. noch keine Auswertungen bezüglich Überlebensraten oder Altersstrukturen anhand der Daten der FMZ Dresden möglich.

3.3.5.4 Lebendwiederfunde, Totwiederfunde, Letztwiederfunde

Das Gros der verfügbaren Daten (ca. 92 %) sind **Lebendwiederfunde**. Fast nur diese sichern den jeweils für eine Auswertung erforderlichen Datenumfang. Lebendwiederfunde haben aber auch einen ganz wesentlichen Nachteil. Die markierten Tiere sind zunächst 100%ig erfaßt. Bei den Wiederfunden ergibt sich aber i.d.R., und auch bei höchstem Einsatz, kein entsprechendes Ergebnis für die noch lebenden Tiere. Ein Teil von ihnen entzieht sich aus unterschiedlichen Gründen dem Nachweis – sei es, weil sie z. B. z. Z. nicht auffindbar oder im Quartier nicht anwesend sind, sich in einem nicht bekannten bzw. nicht zugänglichen Nachbarquartier aufhalten, in dem Jahr nicht reproduzieren etc. Bei ausreichend umfangreichem Datenmaterial kann man statistisch davon ausgehen, daß dieser Anteil (kontinuierliche Arbeitsweise vorausgesetzt), abgesehen von Abwanderung, in den Folgejahren gleichbleibt. Dies ist zwar gegen Ende der Lebenszeit aufgrund der dann i.d.R. nur noch wenigen Nachweise nicht mehr gegeben, hat deshalb aber für das Gesamtergebnis (q_y , e_x der AK_0 bzw. AK_I) auch kaum noch Relevanz. Bei allen Aussagen zu Altersaufbau von Quartiergemeinschaften bzw. Überlebensraten von Ringträgern, die die o.a. Fehlerquelle vernachlässigen (z. B. GRIMMBERGER & BORK 1979, SCHMIDT 1994b, HEISE & BLOHM 2003), ist dies zu beachten. Irreführende Erklärungsversuche, wie: „...Die sehr geringe Überlebensrate im 1. Jahr scheint einen hohen Anteil noch nicht einjähriger Tiere nahezulegen...“ (TAAKE & VIERHAUS 2004, S. 793) können so vermieden werden. Tatsächlich sind im vorliegenden Fall (GRIMMBERGER & BORK 1979) vor allem die Folgenachweise

gegenüber dem Ausgangsbestand der Ringträger unterrepräsentiert. Schlußfolgernd daraus lassen sich entsprechende Lebendwiederfundauswertungen i.d.R. erst ab der der Markierung folgenden ersten Wiederfundserien mit schlüssigem Ergebnis durchführen.

In wenigen Fällen (z. B. SCHMIDT 1994b – Tab. 12) läßt die Wiederfundrate von AK_0 zu AK_I vermuten, daß auch in der AK_I eine nahezu vollständige Erfassung gelungen ist. Im vorliegenden Fall wahrscheinlich wegen der in mittelalten Kiefernforsten völlig fehlenden Quartieralternativen sowie der außergewöhnlich hohen Überlebensrate 1982 geborener Tiere. Schon entsprechende Auswertungen für ad. (Tab. 13) sowie juv. für den zweiten Zeitraum bestätigen das nicht mehr. Insbesondere die deutlich abweichenden Ergebnisse für das Wochenstubegebiet Kirschweg (Tab. 14) als Emigration zu werten, ist gewagt. In diesem reich strukturierten und natürlich höhlenreichen Lebensraum hätte ein Individuenaustausch mit Bewohnern von Naturhöhlen und damit ein reduzierter Erfassungsgrad markierter Tiere ab erster Altersklasse zumindest diskutiert werden müssen.

Sofern in Wochenstubengesellschaften die Nachwuchsrate und die Bestandsentwicklung der ad. hinreichend dokumentiert sind, kann die Sterberate von AK_0 zu AK_I auch ersatzweise indirekt bestimmt werden. Es gilt dabei die Beziehung

$$\frac{N_0 n (1 - q_{y0/I})}{2} + N_0 (1 - q_{xI}) = N_I$$

Woraus sich $q_{y0/I}$ ableiten läßt:

$$q_{y0/I} = 1 - \frac{[N_I - N_0 (1 - q_{xI})] 2}{N_0 n}$$

N_I ist der Bestand im Folgejahr, alle anderen Symbole siehe Kapitel 3.3.2 und 3.3.4.

Auf der Grundlage unseres fiktiven Beispiels in Tabelle 10 (AK_0 als nicht bekannte Größe hier zunächst ausgeblendet) ergeben sich für verschiedene unterstellte Nachwuchsrate und Bestandstrends die folgenden Berechnungen:

Nachwuchsrate 1,4 juv./ad. ♀	Nachwuchsrate 1,8 juv./ad. ♀
Bestandsrückgang ($N_0=100$, $N_I=90$)	
$q_{y0/I} = 1 - \frac{(90 - 59,8)2}{140} = 0,569$	$q_{y0/I} = 1 - \frac{(90 - 59,8)2}{180} = 0,664$
gleichbleibender Bestand ($N_0=N_I=100$)	
$q_{y0/I} = 1 - \frac{(100 - 59,8)2}{140} = 0,426$	$q_{y0/I} = 1 - \frac{(100 - 59,8)2}{180} = 0,553$

Nachwuchsrate 1,4 juv./ad. ♀	Nachwuchsrate 1,8 juv./ad. ♀
Bestandszunahme ($N_0 = 100$, $N_1 = 110$)	
$q_{y0/1} = 1 - \frac{(110 - 59,8)2}{140} = 0,283$	$q_{y0/1} = 1 - \frac{(110 - 59,8)2}{180} = 0,442$

Alle diese Varianten sind unter entsprechenden Bedingungen grundsätzlich denkbar. Lediglich $q_{y0/1}$ von 0,283 erscheint unrealistisch, weil eine Jugendsterblichkeit kleiner als die Sterblichkeit erwachsener Tiere ($q_{y0/1} < q_{x1}$) bei Säugetieren nur ausnahmsweise auftauchen dürfte. Hier wäre eher davon auszugehen, daß eine entsprechende Bestandszunahme durch Zuwanderung erfolgt ist, was sich im Zusammenhang mit kontinuierlicher Beringung leicht belegen läßt (zunehmender Anteil nicht markierter/ fremd markierter Tiere).

Blendet man die $q_{y0/1}$ -Werte der Tabelle 10 wieder ein, so wäre bei einer Nachwuchsrate von 1,4 juv./ad. ♀ von einer annähernd stabilen Population auszugehen ($q_{y0/1}$ der Tabelle = 0,442, der entsprechende oben berechnete Wert = 0,426), bei einer Nachwuchsrate von 1,8 juv./ad. ♀ von einer mittleren jährlichen Bestandszunahme von 10 % (oben berechneter Wert von 0,442 identisch mit Tabellenwert). Gleichmaßen können über entsprechende Modellbetrachtungen auch die q_{x1} -Werte indirekt bestimmt werden. Allerdings zählen diese i. d. R. zu den durch die Beringung am ehesten direkt ermittelbaren Parametern.

Insgesamt haben solche Berechnungen immer nur das Ziel, mögliche Größenordnungen der (unbekannten oder unzureichend bestimmbar) Parameter sichtbar zu machen. Erfassungsgrenzen bzw. -fehler der anderen Parameter werden übertragen und sich ggf. addieren oder gar potenzieren. Grundsätzlich können Ansiedlungsverhalten (vgl. 3.3.5.6) sowie Zu- und insbesondere Abwanderung (vgl. 3.3.5.7) die Ergebnisse erheblich beeinflussen. Bei kritischer Handhabung können aber solche Modellberechnungen wesentlich zur Plausibilitätsprüfung der eigenen Ergebnisse beitragen und werden deshalb dringend (ggf. auch mit fachlicher Unterstützung der FMZ Dresden) empfohlen. In der nachfolgenden Ergebnisübersicht spielen sie aber nur eine untergeordnete Rolle, da der FMZ Dresden i. d. R. die dafür erforderlichen exakten Bestandsdaten nicht vorliegen.

Bei einer entsprechenden Auswertung der **Totwiederfunde** besteht das o. a. Problem nicht, da die Summe der Totfunde eines Beringungsjahrganges (bzw. mehrerer) über die gesamte Lebenszeit und unter Berücksichtigung aller Fundorte den Ausgangsbestand bildet und sich dann durch Subtraktion der jährlichen Totfunde die jeweils nachfolgende Altersklasse ergibt. Die folgende Übersicht soll das in Anlehnung an Tab. 10 (Kapitel 3.3.2.1) veranschaulichen:

Totfund-jahr (y)	Jährliche Totfunde (T_y)	Totfunde auflaufend (T_x)	Alters- klasse (x)	Lebende/ Überlebende (L_x)
			0	310
1	137	137	1	173
2	72	209	2	101
3	38	247	3	63
4	23	270	4	40
5	15	285	5	25
6	10	295	6	15
7	7	302	7	8
8	4	306	8	4
9	3	309	9	1
10	1	310	10	0

Die AK_0 repräsentiert damit die mittlere Fundrate aller toten Ringträger und ist frei von den o. a. Problemen zwischen AK_0 und den folgenden Altersklassen bei Lebendwiederfunden. Ein generelles Problem ist aber hier, daß die Fundrate bei Toten insgesamt sehr niedrig ist, so daß nur für wenige Arten repräsentative Auswertungen möglich sind bzw. die Ergebnisse nur zur Abwägung mit herangezogen werden können. Auch der bei STEFFENS et al. (1989) angegebene Vorteil der Zufallsverteilung ist zu relativieren, weil oftmals auch ein überdurchschnittlich großer Teil der Totwiederfunde aus den von Fledermausmarkierern regelmäßig kontrollierten Quartieren stammt.

Nicht selten werden bei der Ermittlung von Überlebensraten anhand von Lebendwiederfund-Auswertungen auch die Tiere mitgezählt, die im entsprechenden Jahr nicht nachgewiesen wurden, aber in späteren Jahren mindestens einen Nachweis erzielten (z. B. GRIMMBERGER & BORK 1978). Das Verfahren soll hier als **Letztfundauswertung** bezeichnet werden. Im mathematischen Sinn funktioniert es

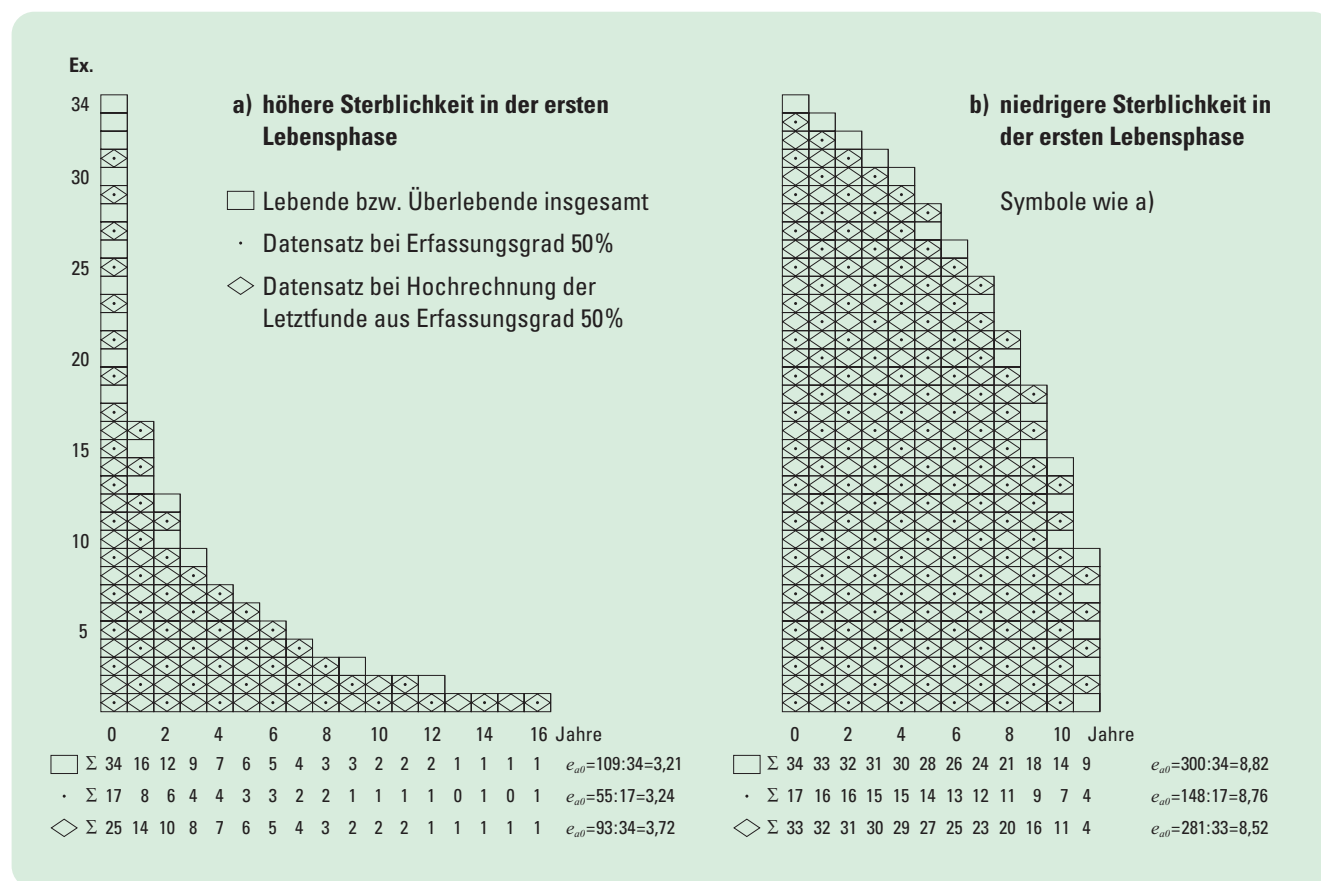


Abb. 32: Überlebensraten und Lebenserwartung bei unterschiedlicher Datenhaltung bzw. -auswertung

analog der o.a. Totfundauswertung. Die Begründung für seine Anwendung ist einleuchtend, denn das jeweilige Tier hat ja in allen vorausgehenden Jahren noch gelebt. Außerdem kann man damit den Nachweisgrad erhöhen und insbesondere bei Arten mit ggf. eingeschränkter Ansiedlung in den ersten Lebensjahren (juv. ♀♀ in Wochenstuben, juv. ♂♂ in Paarungsquartieren) wird eine Ergebnisverbesserung erzielt. Die Letztfundauswertung hat im statistischen Sinn aber auch einige Nachteile. Lebendwiederfunde können im Unterschied zu Totwiederfunden von ein und demselben Tier mehrfach erzielt werden. Längerlebende Tiere haben dadurch eine höhere Nachweischance, was dazu führt, daß bei höherer Sterblichkeit in der ersten Lebensphase (bei unseren Objekten wohl der Normalfall) zu hohe Lebenserwartungen und bei geringerer Sterblichkeit in dieser Phase zu niedrige Lebenserwartungen ermittelt werden. Der Zusammenhang soll schematisch vereinfacht anhand von Abb. 32 verdeutlicht werden.

Entsprechende Berechnungsbeispiele für Mausohr-♀♀, juv. markiert, kontrolliert im Winterquartier bestätigen die Aussagen für a in Abb. 32:

Auswertung aller Lebendwiederfunde
 1964–1977 $e_{a0,5} = 3,63$
 1978–1984 $e_{a0,5} = 4,83$

Auswertung Letztwiederfunde
 1964–1977 $e_{a0,5} = 4,30$
 1978–1984 $e_{a0,5} = 5,10$

Darüber hinaus werden die Unterschiede zwischen den Altersklassen zu sehr nivelliert, da aus den o.a. Gründen die im jeweiligen Jahr letztmalig nachgewiesenen Tiere (die den Unterschied zur jeweils folgenden Altersklasse ausmachen) in der jeweiligen Altersklasse eine geringere Nachweischance haben als alle noch älter werdenden Tiere (vgl. o.a. Werte jeweils für 1964–1977 und 1978–1984 sowie Abb. 37, S. 83). Es dürfte deshalb, bei entsprechender Datenlage, besser sein, gewisse nachweisbedingte Unregelmäßigkeiten in der Altersklassenabfolge (etwa das eine nachfolgende Altersklasse etwas höhere Individuenzahlen aufweist als eine vorausgehende – logisch nicht möglich und bei Letztfundauswertung vermeidbar) hinzunehmen, als eine „Ergebnisschönung“ auf Kosten der Gesamtaussage. Außerdem ist die Letztfundauswertung nicht anwendbar für die wiederfundjahrgangbezogene Betrachtung, weil es sich hier in den unvollständigen Zeitreihen der jüngeren Altersklasse nur z.T. um echte Letztfunde handelt.

Zumindest dem Problem unterrepräsentierter Altersklassen im Zusammenhang mit dem gegebenenfalls spezifischen Ansiedlungsverhalten juv. ♀♀ und ♂♂ läßt sich auf andere Art und Weise besser beikommen. Für alle Altersklassen ermittelt man den Nachweisgrad der Tiere, die in den jeweils nachfolgenden Altersklassen noch gelebt haben. Dieser Nachweisgrad ist in der ersten Altersklasse

mit vollständiger Ansiedlung im Verhältnis zu den vorangegangenen höher und kann deshalb zu deren Korrektur verwendet werden. Damit werden in der jeweiligen Altersklasse sowohl die längerlebenden als auch die ausscheidenden Tiere gleich behandelt. Der Unterschied zwischen den verschiedenen Verfahren soll nachfolgend, wiederum entsprechend schematisiert (Abb. 33), erläutert werden. Dabei wird bestätigt, daß die ermittelten Überlebensraten und die Lebenserwartung ansiedlungsbedingt ganz erheblich von der Wirklichkeit abweichen können (e_{a0} 3,21 zu 5,56), durch Letztfundauswertung eine gewisse Annäherung erzielt wird (e_{a0} 3,21 zu 4,72), aber erst die o.a. Korrektur der unterrepräsentierten ersten Altersklassen mit dem Nachweisgrad der in den jeweils folgenden Altersklassen noch lebenden Tiere ein zufriedenstellendes Ergebnis liefert (e_{a0} 3,21 zu 3,29). Entsprechende Berechnungsbeispiele für Mausohr-♀♀, juv. markiert, kontrolliert im Sommerquartier, können deshalb im gleichen Sinn bewertet werden (vgl. auch Abb. 34):

	1964–1977 e_{a1}	1978–1984 e_{a1}
alle Lebendwiederfunde	5,91	6,69
Letztfundauswertung	4,79	5,37
Lebendwiederfunde AK_1 und AK_2 mit Nachweisgrad AK_3 korrigiert	4,19	4,94

Dieses Verfahren, welches auch generell mit zur Prüfung von Ergebnisunterschieden bei Heterogenität der Daten herangezogen werden kann (neben Beringungs- und Wiederfundstatistiken für die einzelnen Fledermausarten und -quartiere) liefert nur bei ausreichend großem Datenumfang, also nur in den jüngeren Altersklassen, statistisch gesicherte Ergebnisse. Da diese Altersklassen jedoch auch auf die Lebenserwartung den höchsten Einfluß haben, ist das nicht so schwerwiegend. Weitere Wege zur Datengleichung siehe auch Kapitel 3.3.7.1.2. Darüber hinaus ist eine Verarbeitung der geschilderten Zusammenhänge durch entsprechende Rechenprogramme anzustreben bzw. sind vorhandene Programme zu testen und adäquat anzupassen.

3.3.5.5 Markierungsalter und Geschlecht markierter Tiere

Das **Markierungsalter** hat wesentlichen Einfluß auf die Aussagekraft der Wiederfundauswertungen. Juv. markierte Tiere lassen generell die vollständigsten Aussagen zu Überlebensraten erwarten. Mit Einschränkung gilt das auch noch für Diesjährige. Ad. (i. d. R. unbekannten Alters) bereiten einige Probleme. Für den Normalfall kann davon ausgegangen werden, daß sie zum Markierungszeitpunkt

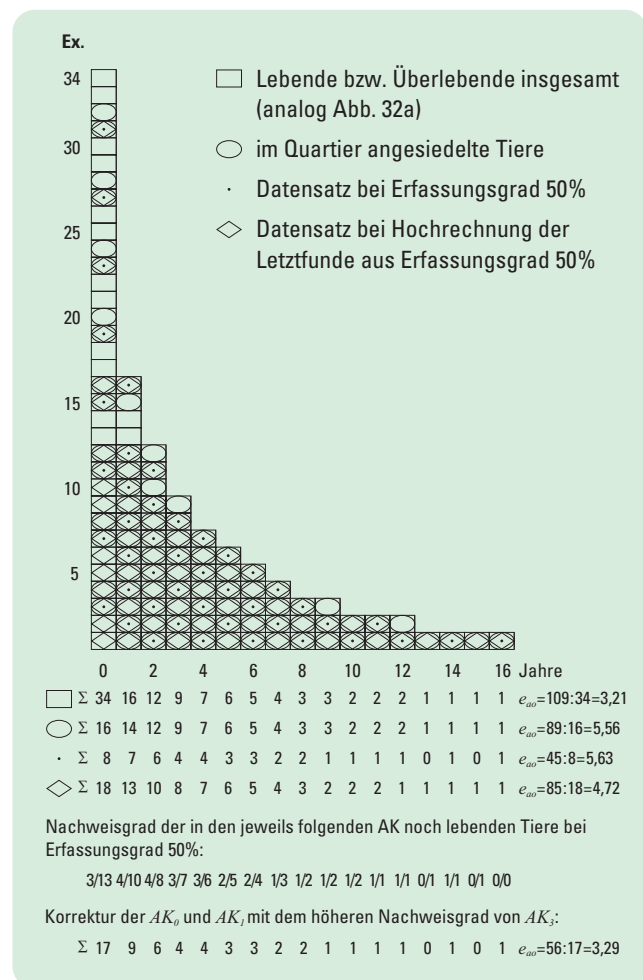


Abb. 33: Überlebensraten und Lebenserwartung unter Beachtung des Ansiedlungsverhaltens

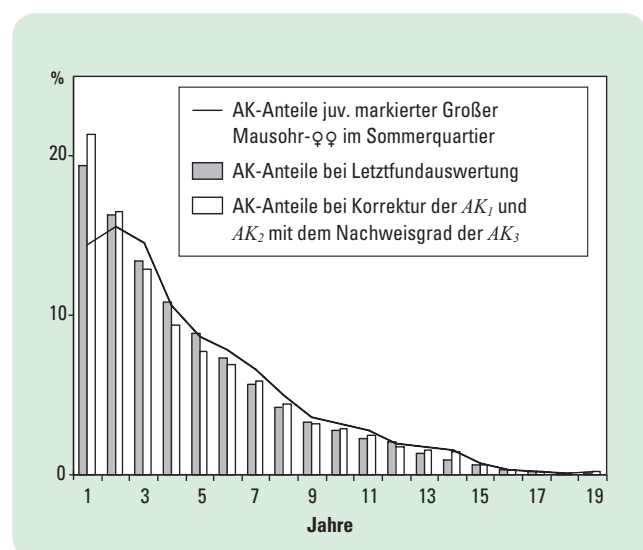


Abb. 34: Altersklassenanteile juv. markierter Großer Mausohr-♀♀ im Sommerquartier für den Zeitraum 1964–84 und die davon ableitbaren Anteile nach der Letztfundauswertung bzw. Korrektur der AK_1 und AK_2 mit dem Nachweisgrad der AK_3

ein Altersgemisch entsprechend den Überlebensraten juv. markierter Tiere aufweisen. Bei Neuansiedlungen oder den zuwandernden nicht markierten Tieren einer seit längerer Zeit mehr oder weniger vollständig erfaßten Gemeinschaft könnten es auch überwiegend im Vorjahr geborene Tiere im Sinne einer Erstansiedlung sein (vgl. z. B. HEISE & BLOHM 2003). Allerdings widerspricht dem im gewissen Sinne die hohe Geburtsorttreue von juv. ♀♀ (vgl. Kapitel 3.2.2.5 und Tab. 9), so daß wohl auch hier eher von einem Altersklassengemisch auszugehen ist. Weitergehende Aussagen sind i. d. R. nicht möglich. Aus juv.- bzw. ad.-Markierungen abgeleitete Überlebensraten weisen auf den ersten Blick oftmals erstaunlich geringe Unterschiede auf. Die Sterberaten sind in den ersten Überlebensjahren aber bei den ad. Markierten weniger differenziert (eher konstant) und nähern sich im Weiteren sukzessive denen der juv. Markierten an. Verursacht wird das dadurch, daß in den ersten Jahren das juv./ad.-Gemisch die altersabhängigen Sterberaten $\pm$ ausgleicht, im weiteren Zeitfortschritt die Altersunterschiede aber immer geringer werden. Sofern das Altersklassengemisch bei den ad. markierten Tieren der Überlebenskurve juv. markierter Tiere entspricht, besteht zwischen den Sterberaten beider Gruppen lt. Kapitel 3.3.2.1 (vgl. auch Tab. 10) die Beziehung $q_{x+1}(\text{juv.}) = q_x(\text{ad.})$.

Geschlechterspezifische Auswertungen machen sich erforderlich, weil Geschlechter je nach Quartiertyp z.T. unterschiedlich präsent sind (z. B. in Wochenstuben überwiegend ad. ♀♀), in bezug auf Ansiedlungsverhalten und Ortstreue variieren können und ggf. auch abweichende Überlebensraten aufweisen. Im Zentrum der Betrachtungen stehen die ♀♀, weil schon geringfügige Veränderungen ihrer Überlebensraten über die Geburtenziffern in unmittelbarem Zusammenhang mit der Populationsentwicklung stehen, während die Zahl der dafür erforderlichen ♂♂ größere Spielräume haben kann.

In den seltensten Fällen steht aber die ideale Datenreihe, ♀♀, juv. markiert, in ausreichendem Umfang und in der entsprechenden Konsistenz zur Verfügung, so daß letztendlich überwiegend Kompromißlösungen gefunden werden müssen (vgl. Kapitel 3.3.6 und 3.3.7).

3.3.5.6 Ansiedlungsverhalten

Je nach Fledermausart und Quartiertyp kann das Ansiedlungsverhalten unterschiedlich sein. Vor allem bei Fledermausarten, bei denen die ♀♀ erst im zweiten Jahr an der Reproduktion teilnehmen [bzw. im ersten Jahr (und teilweise auch noch im zweiten und dritten) nur mit einem mehr oder weniger niedrigeren Prozentsatz] ist damit zu rechnen, und in einer ganzen Reihe von Studien auch nachgewiesen (vgl. z. B. TREB et al. 1989, HAENSEL 1980b, OLDENBURG & HACKETHAL 1989a, STEFFENS et al. 1989), daß nur ein Teil der einjährigen

♀♀ (teilweise auch zwei- und dreijährigen) in der Wochenstube anwesend ist, zumindest gegen Ende der Wochenstubenzeit (zum Zeitpunkt der Standardkontrolle). Dadurch ist dann die erste (teilweise auch noch die zweite und dritte Altersklasse, z. B. bei STEFFENS et al. 1989 – Abbildung 3) unterrepräsentiert und bei unmittelbar darauf aufbauender Ableitung von Sterbetafeln ergeben sich zwischen erster und zweiter Altersklasse (ggf. auch erster bis vierter Altersklasse) zu niedrige Sterberaten, die einer gesonderten Interpretation bedürfen (vgl. z. B. STEFFENS et al. 1989, S. 345 ff.). Das Problem kann für einige Arten wahrscheinlich durch zusätzliche Kontrollen zu Beginn der Wochenstubenzeit wesentlich gemildert werden (vgl. z. B. TREB et al. 1989 für die Nordfledermaus – ähnliches wird von den Fachleuten auch für das Große Mausohr angenommen). Weitere Lösungsmöglichkeiten (Letztfundauswertung, Korrektur mit Nachweisgrad in nachfolgenden Altersklassen gefundener Tiere) wurden bereits im Kapitel 3.3.5.4 behandelt.

3.3.5.7 Ortstreue und Quartierwechselbeziehungen

Ein weiteres Problem für die Auswertung von Fledermaus-Wiederfunddaten ergibt sich aus der i. d. R. nie 100 %igen Ortstreue. Die Dynamik der Population wird durch Nachwuchs- und Sterberate sowie Zu- und Abwanderung verursacht. Will man einen Faktor daraus bestimmen, in unserem Fall die Überlebensrate (Sterberate, Lebenserwartung), müssen die übrigen konstant gehalten werden oder in ihrem tatsächlichen Wert bzw. Trend bekannt sein. Bei der Betrachtung der Altersklassen in der Sterbetafel ist die Nachwuchsrate ausgeblendet (bzw. in der Normalpopulation Nachwuchsrate = Sterberate), desgleichen auch die Zuwanderung, weil die zuwandernden Tiere, soweit sie unmarkiert sind, nicht zu unserer Stichprobe (markierte Tiere eines entsprechenden Beringungsjahrganges) gehören; sind sie markiert, ist die Zuordnung ohne Probleme möglich. Weitgehend offen bleibt dagegen das Abwandern von markierten Tieren, welches zumindest bezogen auf den Markierungsort i. d. R. größer sein dürfte als die Zuwanderung von Ringträgern, weil aufgrund der mehr oder weniger räumlich begrenzten Markierung mit zunehmender Entfernung der Anteil Ringträger (in gleichartigen Quartieren) rasch abnimmt. Diesem Problem ist nur schwer beizukommen. Eine Möglichkeit wäre, für eine stabile Population davon auszugehen, daß Zuwanderung gleich Abwanderung ist (HEISE 1989). In dem Fall könnten die (bei den Kontrollen angetroffenen) nicht markierten (Alt-) Tiere als Äquivalent zu den Abwanderern den jeweils nachfolgenden Altersklassen prozentual zugeschlagen werden. Unterstellt man beispielsweise, daß dieser Anteil im Betrachtungszeitraum durchschnittlich 10 % wäre, würde sich die altersspezifische Sterberate um jeweils 0,1 reduzieren. Daraus ergäben sich entsprechend unserem fiktiven Beispiel aus Tab. 10 folgende Verhältnisse:

x	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
$L_x \text{ alt}$	310	173	101	63	40	25	15	8	4	1		$q_{x0} = 0,419, e_a = 2,38$
$L_x \text{ neu}$	310	204	139	101	74	54	38	24	14	5	1	$q_{x0} = 0,322, e_a = 3,11$

Die absolute Differenz in den q_x - bzw. e_{ax} -Werten ist dabei neben der Abwanderungsrate auch von der artspezifischen Lebensdauer abhängig.

Die Ermittlung aus nicht markierten Tieren ist aber ihrerseits kritisch zu hinterfragen. Nur in wenigen Fällen wird es gelingen, alle Tiere des jeweiligen Quartiers (Vorkommens) zu markieren. Abgesehen vom Aufwand kann sich ein Teil der Tiere auch dem Zugriff entziehen, weil er zum Zeitpunkt der Markierung sich gerade an einem (unbekannten) Hangplatz/in einem (unbekannten) Ausweichquartier o.ä. aufhält. Dieser Anteil läßt sich aber bei langjähriger systematischer Arbeit (vgl. z. B. HEISE & BLOHM 2003) wesentlich reduzieren. SCHMIDT (1994b) äußert auch berechtigte Zweifel, indem er annimmt, daß in der Zeit des Aufbaues einer Population die Anzahl der Zuwanderer größer und die der Abwanderer kleiner ist, während mit weiterem Wachsen der Kolonie infolge Geburtenrate > Sterberate der Populationsüberschuß aus „Kapazitätsgründen“ zunehmende Abwanderung verursacht. SCHMIDT setzt deshalb den Anteil juv. markierter Tiere (Rauhhaufledermaus ♀♀), der sich am Geburtsort ansiedelt, ins Verhältnis zur mittleren Überlebensrate aus der Zeit des Populationsaufbaues und versucht, daraus den Anteil der Emigranten zu bestimmen (SCHMIDT 1994b, Tabelle 21, S. 138). Zu dem gleichen Ergebnis kommt man aber auch, indem man ganz einfach die Wiederfundrate am Geburtsort in der ersten Siedlungsphase mit der Wiederfundrate am Geburtsort in der zweiten Siedlungsphase ins Verhältnis setzt und daraus die Differenz bildet (z. B. auf der Grundlage von Tabelle 21, 1. und 2. Spalte in SCHMIDT 1994b). Damit hat man aber nicht den Anteil Emigranten ermittelt, sondern ggf. nur festgestellt, daß ihr Anteil in der zweiten Phase höher ist als in der ersten, denn auch in der ersten Phase kann es Emigranten geben, wie Tabelle 22 auf S. 139 in SCHMIDT (1994b) überzeugend demonstriert. Aber auch die relative Aussage zum Anteil Emigranten gilt nur, wenn sich im Bezugszeitraum die Sterberate und der Nachweisgrad markierter Tiere nicht verändert haben, womit wir uns dann mit unserer Thematik im Kreis gedreht hätten.

Der Einfluß der Abwanderung bleibt also ein schwieriges Thema und bedarf vielfältiger Abwägung und weiterer Untersuchungen. Er kann aber auch in bestimmten Fällen von vornherein eingeschränkt werden. In dieser Hinsicht weniger problembeladen können z. B. Wiederfundauswertungen aus in Wochenstuben markierten und im Winterquartier wiedergefundenen Tieren sein. Winterquartiere in angemessener Entfernung von der Wochenstube (bzw. den Wochenstuben) in der (bzw. denen) markiert wird, weisen nur einen relativ geringen Anteil markierter Tiere (der Wochenstube bzw. Wochenstuben) auf, weil sich diese auf mehrere Winterquartiere verteilen. Soweit diese Winterquartiere miteinander kommunizieren, ist damit verbunden, daß sowohl zuwandernde wie anwandernde Tiere in vergleichbarer Größenordnung markiert sein können. In diesem Fall ist das Problem der Abwanderung markierter Tiere nicht mehr relevant bzw. stark gemildert. Ausgenommen das

Große Mausohr, ist unsere Datengrundlage bisher noch unzureichend, um solche Wochenstuben-Winterquartier-Wechselbeziehungen im o. a. Sinn nutzbar zu machen. Unabhängig davon sind jedoch Spender (Markierungsort)-Empfänger (Wiederfundort)-Betrachtungen zwischen gleichartigen (z. B. Wochenstuben) und verschiedenen (z. B. Wochenstuben-Winterquartier) Objekten Grundlage für weitere interessante Aufschlüsse – nicht nur bezüglich Ortswechsel, sondern auch hinsichtlich der „Interna“ im System (in der Population). Solche Betrachtungen müssen aber i. d. R. regionalen Auswertungen vorbehalten bleiben. In diesem Zusammenhang und mit Bezug auf Ortstreue sei aber noch auf die eigenartige „Überlebensrate“ im Winterquartier markierter diesjähriger Mausohr-♀♀ in Sommerquartieren hingewiesen (Abb. 35). Sie kommt, abgesehen vom Ansiedlungsverhalten juv. ♀♀ im Sommerquartier (vgl. Kapitel 3.3.5.4) zustande, weil als diesjährige ♀♀ im Winterquartier nur jene markiert werden können, die nicht schon in der Wochenstube erfaßt worden sind.

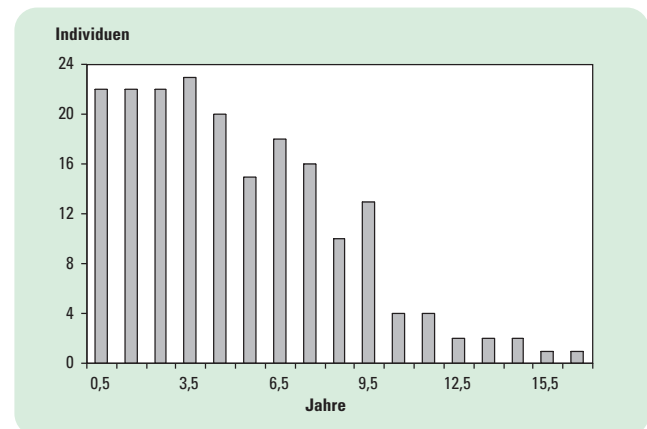


Abb. 35: Häufigkeit der Nachweise in Sommerquartieren in Abhängigkeit vom Lebensalter für 1965–84 im Winterquartier markierte diesjährige Große Mausohr-♀♀

Ein entsprechender Anteil stammt aus nicht kontrollierten Wochenstuben und kann deshalb zunächst auch nicht in kontrollierten Wochenstuben wiedergefunden werden. Später wird von diesen ein geringer Prozentsatz doch gefunden, was, sofern nicht neue Quartiere in die Kontrolle aufgenommen wurden, nur mit Ortswechsel vom unkontrollierten in ein kontrolliertes Sommerquartier erklärt werden kann. Vergleicht man den Altersaufbau aus Abb. 35 mit den Nachweisraten juv. markierter ♀♀ im Sommerquartier (Abb. 34), so ergibt sich ein weiterer Ansatz zur Ermittlung des Anteiles echter Zu- bzw. Abwanderung. Auf dieser Grundlage kann auch generell in gut untersuchten, miteinander kommunizierenden Wochenstuben und Winterquartieren die Veränderung des bisher wechselseitig in ihnen nicht nachgewiesenen Anteiles markierter Tiere ausgewertet werden. Mit solchen Untersuchungen und der Ableitung entsprechender mathematischer Beziehungen (Modelle)

werden wir uns künftig stärker beschäftigen müssen, um Zustand und Dynamik von Fledermaus-Quartiergemeinschaften noch besser erklären und bewerten zu können.

3.3.6 Ergebnisübersicht

Entsprechend Tab. 10 und den dazu gegebenen methodischen Erläuterungen sowie unter Beachtungen der spezifischen Bedingungen für Fledermauswiederfunde wurden die in Abb. 36 dargestellten Überlebenskurven für 15 Fledermausarten ermittelt. Gleichzeitig sind die dazugehörigen Werte für die Lebenserwartung (e_{ax}) angegeben und der Lebenserwartung der Normalpopulation auf der Grundlage der Nachwuchsrates (e_{an}) gegenübergestellt. Die Datenlage erforderte, dabei differenziert zu verfahren:

- Nur beim Großen Mausohr konnte auf die günstigste Variante (juv. im Sommerquartier markiert, Wiederfundauswertung Winterquartier, Auswertung getrennt nach Geschlechtern) zurückgegriffen werden.
- Bei Braunem Langohr, Kleinabendsegler, Rauhhautfledermaus, Abendsegler und Zwergfledermaus i. w. S. war zumindest noch eine Beschränkung auf exakt altersbestimmte Tiere (juv. markiert) möglich.
- Für Fransenfledermaus und Wasserfledermaus standen nur Daten für ad. markierte Tiere (i. d. R. ♀♀ und ♂♂) im Winterquartier im erforderlichen Umfang zur Verfügung. Bei der Großen Bartfledermaus waren nur ad. ♂♂ im Winterquartier ausreichend repräsentativ.
- Die übrigen Arten konnten nur noch unter Nutzung aller Funde (unabhängig vom Beringungsalter sowie Quartiertyp) ausgewertet werden.
- Bei Breitflügelfledermaus, Nordfledermaus und Kleinabendsegler war aufgrund des Ansiedlungsverhaltens bzw. bei Bechsteinfledermaus wegen der bisher insgesamt nur sehr wenigen Wiederfunde die Einbeziehung von Letztfundauswertung bzw. Nachweisgradangleichung notwendig.

Trotzdem zeigt diese Übersicht eine erste und überwiegend sinnvolle Ordnung der Arten nach spezifischer Lebensdauer bzw. spezifischen Lebensphasen mit entsprechenden Reproduktions- und Sterbeprozessen. Auf artbezogene Einzelergebnisse und -erläuterungen wird, insbesondere auch in Bezug auf absehbare Trends, in den auswertbaren Ergebnissen der zurückliegenden ca. 35 Jahre noch gesondert eingegangen. Zur Übersicht erfolgen hier nur einige grundsätzliche Bemerkungen:

In Reihe 1 der Abb. 36 ordnen sich mit Großer Bartfledermaus, Breitflügelfledermaus und Großem Mausohr Arten ein, die überwiegend erst im 2. Jahr juv. gebären bzw. bei denen dies entsprechend den bisherigen Kenntnissen so

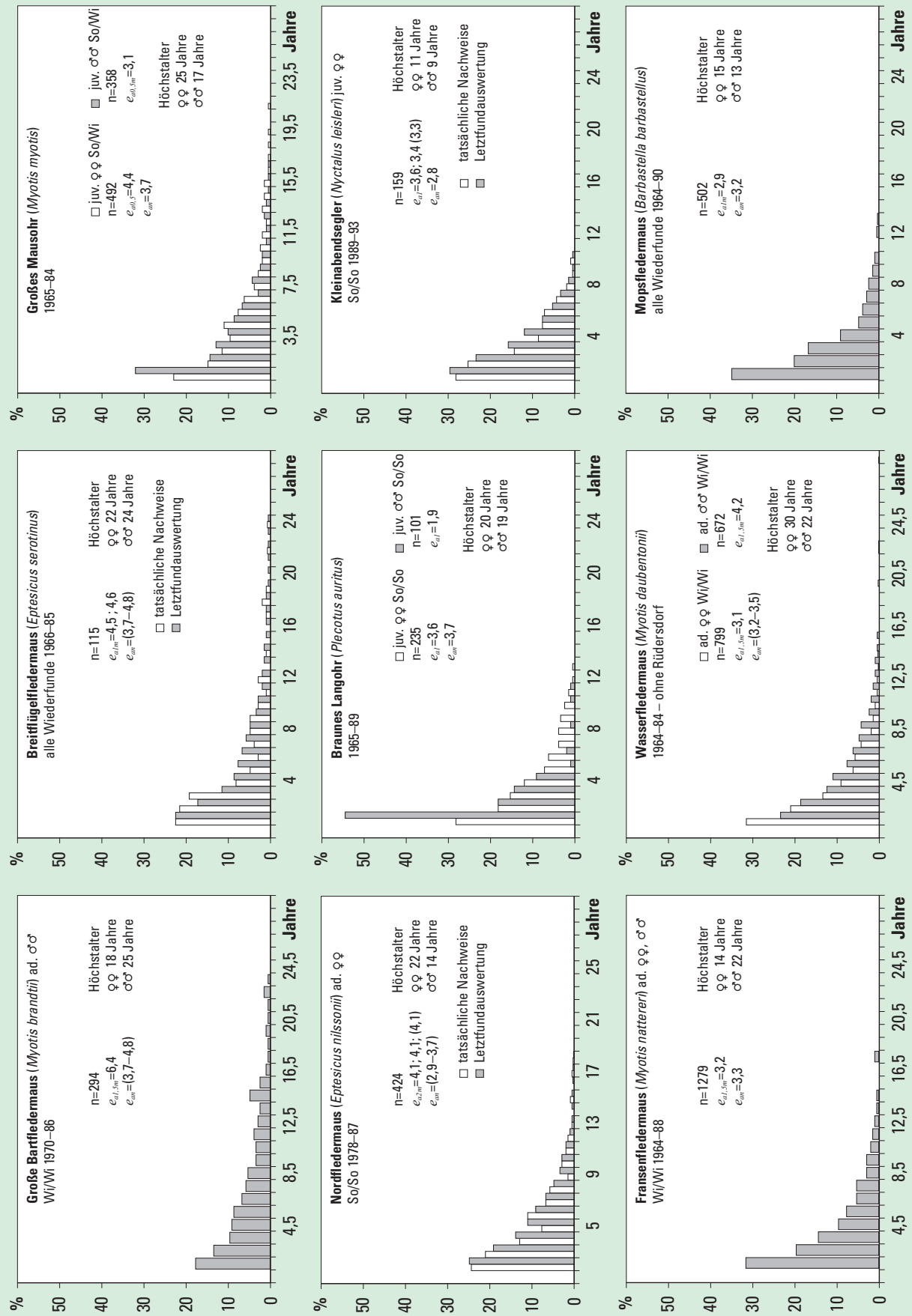
zu erwarten ist. Bemerkenswert ist dabei die mit Abstand höchste Lebenserwartung von ad. markierten Bartfledermaus-♂♂ im Winterquartier, die mit $e_{a1,5m} = 6,4$ Jahre weit über der Lebenserwartung der Normalpopulation ($e_{an} = 3,7-4,8$) liegt, obwohl im hauptsächlich kontrollierten Winterquartier keine generelle Bestandszunahme zu verzeichnen ist (vgl. ZÖPHEL & SCHÖBER 1999). Allerdings hat die Lebenserwartung der ♂♂ nur sehr bedingten Einfluß auf die Populationsentwicklung und für ♀♀ gelten bisher viel niedrigere Werte (vgl. Kapitel 3.3.7.8.1).

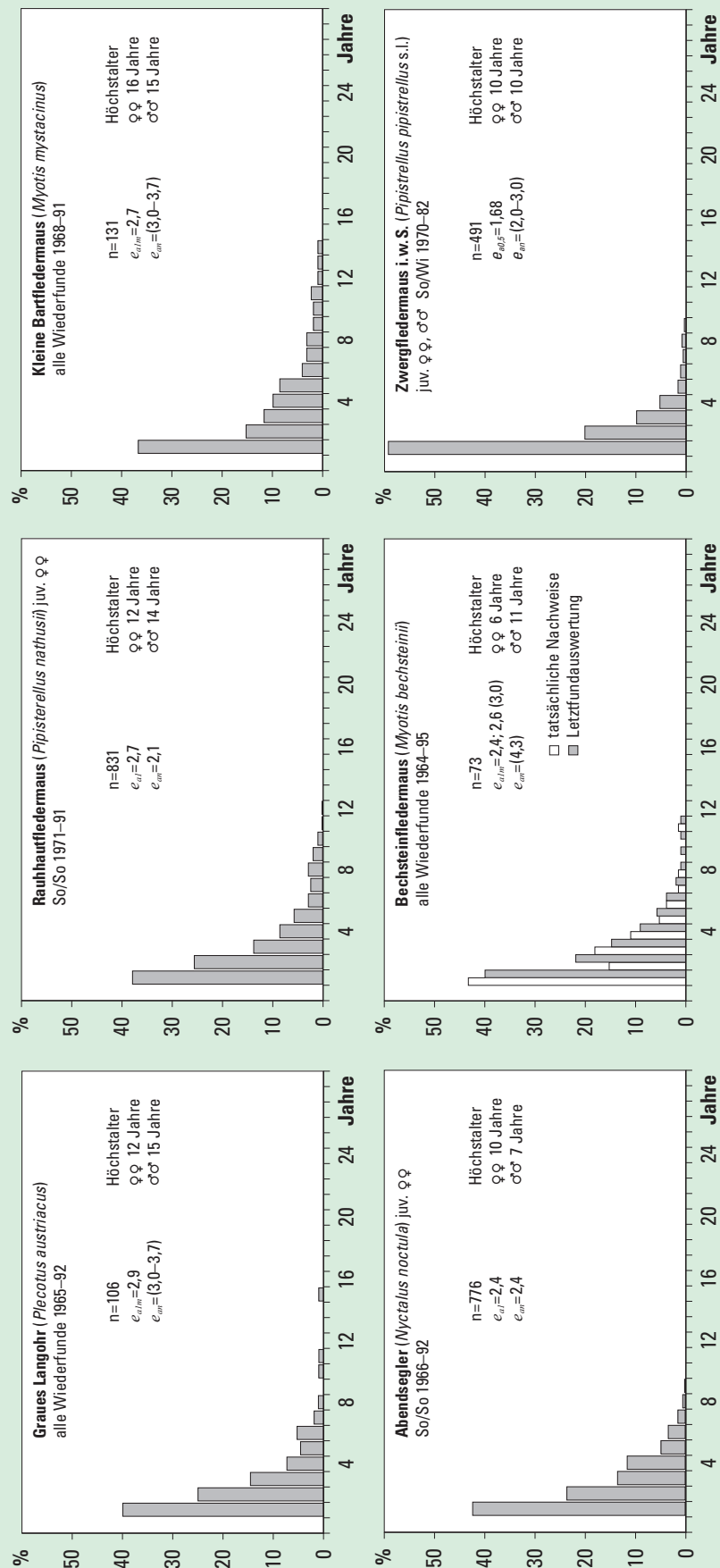
Bei juv. markierten und im Winterquartier kontrollierten Großen Mausohr-♀♀ ist $e_{a0,5} > e_{an}$ aufgrund der positiven Bestandsentwicklung seit Ende der 1970er Jahre (aus dieser Zeit stammen die meisten Daten) wirklichkeitsnah, zumal die Wiederfundauswertung im Winterquartier (ab Alter 0,5) auch anteilig die Jugendsterblichkeit mit einschließt, die nach Ergebnissen der Totfundauswertung im 2. Halbjahr nach dem Selbständigwerden der juv. sogar höher sein kann als im 1. Halbjahr (möglicherweise wegen besonderer physiologischer Beanspruchung gegen Ende der Winterruhe).

In Reihe 2 und 3 der Abb. 36 ordnen sich Arten ein, die i. d. R. bereits im 1. Jahr und überwiegend ein (bis zwei) juv. gebären dürften. Die Zuordnung bzw. die Reihenfolge der einzelnen Arten ist dabei aber noch nicht endgültig. Bei der Nordfledermaus sind die Daten aufgrund von Erfassungsschwierigkeiten unausgewogen, und die erste Wiederfundaltersklasse scheint unterrepräsentiert zu sein, was auch die Letztfundauswertung nicht völlig ausgleichen kann. Möglicherweise ist die Art weiter hinten einzuordnen, wofür auch teilweise 2 juv. (TREß et al. 1989) sprechen. Allerdings werden bei Korrektur der ersten Wiederfund-AK mittels Nachweisgradausgleich unverändert hohe e_{a2m} -Werte (4,1) erreicht, und immerhin gibt es Wiederfunde bis zum 22. Lebensjahr. Zu beachten ist in dem Zusammenhang aber wiederum, daß die Datendokumentation bei der Nordfledermaus erst 1978 einsetzt, also zu einer Zeit der beginnenden allgemeinen Bestandszunahme mit generell höheren e_a -Werten.

Das Braune Langohr wäre laut e_{an} in eine Reihe mit dem Großen Mausohr zu stellen. Die tatsächlich ermittelten Werte für die Lebenserwartung (e_{a1}) liegen jedoch niedriger und noch unter denen der Nordfledermaus. Außerdem ist $e_{an} = 3,7$ nur aus (wenn auch sehr exakt ermittelten) Reproduktionsergebnissen eines Gebietes (v. RIESEN & DOLCH 2003) abgeleitet.* e_{an} kann aber anderenorts niedriger (oder auch höher) sein. Insgesamt wird aber eingeschätzt, daß das Braune Langohr wohl an der richtigen Stelle steht, was auch die Werte zum Höchstalter dokumentieren. Beim Kleinabendsegler ist das wieder offener.

* Schon hier sei angemerkt, daß über die ausgezeichneten Studien von HAENSEL (2003), HEISE & BLOHM (2003) und v. RIESEN & DOLCH (2003), SCHMIDT (1994b) sowie SCHORCHT (1998) hinaus zur Abschätzung des Erhaltungszustandes der Arten und Populationen hoher Bedarf an entsprechenden Ergebnissen für weitere Arten bzw. Gebiete besteht.





Legende

Wi/Wi im Winterquartier markiert und kontrolliert

So/So im Sommerquartier markiert und kontrolliert

So/Wi im Sommerquartier markiert und im Winterquartier kontrolliert

$e_{m,0,5/1}$ Lebenserwartung nach der Berechnungsmethode α (Kap. 3.3.2.2) für das Alter 0,5, 1 Jahre bzw. Mindestalter 1m, 1,5m, 2m Jahre.

$e_{m,1m/1,5m/2m}$ 1. Wert=tatsächliche Nachweise, 2. Wert=Letztfundauswertung, Wert in Klammer=mit Nachweisgradausgleich (Kap. 3.3.5.4)

e_m

Lebenserwartung nach der Berechnungsmethode α (Kap. 3.2.2.2), für die Normalpopulation auf der Grundlage der Nachwuchsrate für das Alter 0 (juv. zum Zeitpunkt des Selbständigwerdens).

Werte ohne Klammer=bei Vorliegen spezieller Ergebnisse zu Jahr der 1. Fortpflanzung der ♀♀ und Anzahl der juv./ad. ♀ im Zuständigkeitsbereich der FMZ Dresden.

Werte in der Klammer=bei Verwendung allgemeiner Literaturangaben

Abb. 36: Überlebenskurven einheimischer Fledermausarten und entsprechende Reihenfolge der Arten nach der Lebenserwartung auf der Grundlage berungsjahrgangsbezogener Auswertungen von Lebendwiederfunden der FMZ Dresden für die gesamte Lebenszeit sowie diesbezügliche weitere ergänzende Kennwerte für Arten

Bei Korrektur der ersten Wiederfund-AK mittels des Erfassungsgradausgleiches ergibt sich zwar noch $e_{al} = 3,3$. Unter Beachtung der Nachwuchsrate von 1,1 juv./ad. ♀ (SCHORCH 1998) sowie dem bisher festgestellten Höchstalter wäre die Art aber weiter hinten einzuordnen. Allerdings sind die höheren Altersklassen, nach der Überlebenskurve zu urteilen, noch nicht vollständig repräsentiert.

Fransenfledermaus, Wasserfledermaus und Mopsfledermaus erscheinen dagegen wieder als gut eingeordnet. Zwar ist bei allen drei Arten (bei Wasserfledermaus nur für ♀♀) e_{alm} bzw. $e_{al,5m} < e_{an}$, was formal Rückgang bedeutet. Beide Kennziffern sind aber, wie schon mehrfach erwähnt, nicht so exakt ermittelbar bzw. hinsichtlich der Rahmenbedingungen, an die sie geknüpft sind, nicht unmittelbar vergleichbar, sondern nur mit Abwägungsspielräumen zu betrachten. Insbesondere bei Fransenfledermaus und Wasserfledermaus ist wegen der überwiegend in ein- und denselben Quartieren erfolgenden Markierung und Kontrolle auch ein bestimmter Anteil Abwanderung zu vermuten. Da diese über die Zeit einer quadratischen Funktion (e^{xt}) folgen dürfte, ist neben dem Datenumfang für Fransenfledermaus und Wasserfledermaus möglicherweise auch dieser Faktor für den einer Funktion $1/e^{xt}$ nahe kommenden Kurvenverlauf mit verantwortlich. Darüber hinaus kann ein großer Datenumfang auch für den Überlebenskurventyp sehr seltene Extrema hervorbringen, wie der Wiederfund eines im Winterquartier markierten und kontrollierten Wasserfledermaus-♀♀ nach 29 Jahren (Mindestalter 30 Jahre) dokumentierte (J. HAENSEL, U. DINGELDEY).

Reihe 4 hat auch noch Übergangscharakter, jedoch treffen wir hier mit der Rauhhautfledermaus auf eine Art, die eindeutig zur 3. Gruppe (Geschlechtsreife im 1. Jahr und mehr oder weniger regelmäßig 2 juv.) gehört. Die Einordnung hier hat mehrere Gründe. Einerseits scheint die Art von für sie günstigen aktuellen Umweltbedingungen zu profitieren, mit überdurchschnittlicher Lebenserwartung und überdurchschnittlicher Nachwuchsrate (vgl. Kapitel 3.3.2.2 und 3.3.7.6) und damit $e_{al} > e_{an}$ sowie deutlicher Bestandszunahme (vgl. z.B. SCHMIDT 2000a). Andererseits ist die Einordnung der Kleinen Bartfledermaus diskussionsbedürftig. Für diese Art ist das zur Verfügung stehende Datenmaterial nicht ausreichend. Eine weitere Datenanreicherung der Überlebenskurven führt möglicherweise zu einer Einordnung vor der Rauhhautfledermaus. Indizien dafür sind z.B. bei viel geringerer Datenbasis trotzdem Einzelnachweise bis ins 15./16. Lebensjahr. Insbesondere aber die Geburtenrate der *Myotis*-Arten (1 juv./ad. ♀) und damit das Verhältnis der e_{alm} -Werte zu denen der e_{an} läßt eine solche Änderung der Reihenfolge erwarten. Allerdings liegen für e_{an} keine speziellen Untersuchungen vor.

Reihe 5 ist eigentlich den Arten vorbehalten mit Geschlechtsreife im 1. Jahr und mehr oder weniger regelmäßig 2 juv. Hierher gehört neben Abendsegler und Zwergfledermaus, wie bereits erwähnt, auch die Rauhhautfledermaus. Die Bechsteinfledermaus ist aber offensichtlich

am falschen Platz, worüber e_{alm} -Werte von 2,4 (tatsächliche Nachweise) und 2,6 (Letztnachweise) nicht hinwegtäuschen können. Erst eine Korrektur der Ergebnisse der ersten bis vierten Wiederfund-AK mit dem Erfassungsgrad führt mit $e_{alm} = 3,0$ zu Werten, die sich den *Myotis*-Arten annähern. Insgesamt ist bei der Bechsteinfledermaus der Umfang verfügbarer Daten noch viel zu gering, was auch für die Angaben zum Höchstalter gilt. Erwähnenswert sind in diesem Zusammenhang ein Höchstalter von 21 Jahren (HENZE 1979) sowie eine Nachwuchsrate von 0,61 (0,29 – 0,78) juv./ad. ♀ ($n = 122$) (KERTH 1998), die noch unter der des Großen Mausohres liegt. Allerdings stammen beide Ergebnisse aus Süddeutschland und müssen für unseren Raum nicht zutreffen. Sichtbar wird aber auf alle Fälle, in welchen Größenordnungen sich die Ergebnisse bei der Bechsteinfledermaus noch verändern können.

An letzter Stelle steht die Zwergfledermaus (i.w.S.). Die mit Abstand niedrigsten Werte für die Lebenserwartung ($e_{a0,5} = 1,68$) sind einerseits auf den Erfassungszeitraum (die ungünstigen 1970er Jahre), andererseits auf Erfassungsprobleme (vgl. Kapitel 3.3.7.7.4) zurückzuführen. Grundsätzlich steht die Art aber wohl an der richtigen Stelle.

Bei einigen Arten, in Abb. 36 für Großes Mausohr, Braunes Langohr und Wasserfledermaus dargestellt, ergeben sich mehr oder weniger deutlich abweichende Überlebenskurven zwischen ♀♀ und ♂♂. Die Ursachen dafür können verschieden sein. Beim Großen Mausohr liegt die Vermutung nahe, daß es sich tatsächlich um unterschiedliches Überleben handelt, einerseits wegen der methodischen Vorteile der So/Wi-Auswertung, andererseits, weil dieser Unterschied wohl mit bestimmten Umweltbedingungen zusammenhing und sich zunehmend auflöst (vgl. Kapitel 3.3.7.1). Beim Braunen Langohr wird es wohl in erster Linie ein Nachweisproblem sein. Juv. ♂♂ haben zunächst noch eine stärkere Bindung an ihr Geburtsrevier bzw. die entsprechende Wochenstubengesellschaft, die sich später aber mehr oder weniger auflöst und damit zwangsläufig zu weniger Nachweisen führt (vgl. auch v. RIESEN & DOLCH 2003). Umgekehrt konnten GRIMMERBERGER & BORK (1979) sowie STEFFENS et al. (1989) eine geringere Ortstreue der ♀♀ als eine Ursache für scheinbar niedrigere Überlebensraten von Zwergfledermaus ♀♀ glaubhaft machen, was auch aus Tab. 8 und Abb. 10 hervorgeht, für analoge quartierbezogene Vergleiche bei Großem Mausohr und Wasserfledermaus aber nicht gilt bzw. bei Ersterer zu einem umgekehrten Ergebnis führen müßte (höhere Ortstreue juv. ♂♂ im Winterquartier – vgl. Tab.8).

3.3.7 Artspezifische Einzelergebnisse

Die nachfolgenden Darstellungen werden ganz erheblich von den verfügbaren Daten geprägt. Die Reihenfolge der Arten orientiert sich deshalb an der Datenlage (vgl. Kapitel 3.3.5.2 und Tab. 12).

3.3.7.1 Großes Mausohr (*Myotis myotis*)

3.3.7.1.1 Datenlage

Mit 15 557 für diese Kapitel auswertbaren Lebendwiederfunden ist das Große Mausohr die am besten dokumentierte Fledermausart in der FMZ Dresden. Erst mit deutlichem Abstand (6 341 Lebendwiederfunde) folgt die Wasserfledermaus. Besonders hervorzuheben ist beim Großen Mausohr der hohe Anteil juv. markierter Tiere an den Lebendwiederfunden (8 306), bei denen deshalb auch der Abstand zur nächsten Fledermausart (Abendsegler – 1843 Lebendwiederfunde) noch deutlicher ist (vgl. Tab. 12). Auch bezüglich der Totwiederfunde (245) liegt das Große Mausohr an erster Stelle. Der Abstand zur nächsten Art (Zwergfledermaus – 223 Totwiederfunde) ist zwar nur gering, bei juv. markierten Tieren aber schon wieder deutlicher (133 zu 71). Weiterhin ist beim Großen Mausohr herausragend, daß nahezu über den gesamten Zeitraum lückenlose Datenreihen vorliegen (z. B. J. Haensel seit 1966, W. Oldenburg seit 1975, G. Heise seit 1979, W. Schober seit 1984). Anhand der Mausohrdaten sind deshalb die umfassendsten Auswertungen möglich. Nur hier erlaubt die bisherige Datenlage die besonders günstige Konstellation juv. markiert im Sommerquartier, Kontrolle Ringträger im Winterquartier (vgl. Kapitel 3.3.5.7) für die Ermittlung von Überlebensraten anzusetzen. Im Kapitel 3.3.5 wurde deshalb zur Erläuterung methodischer Zusammenhänge schon mehrfach auf Mausohr-Beispiele zurückgegriffen. Aus dem gleichen Grund wird der Art auch in den nachfolgenden Darstellungen mehr Raum gewidmet.

3.3.7.1.2 Sterbetafeln und Überlebenskurven

In den Tab. 13–15 wurden für ausgewählte Zeiträume und Auswertemethoden Sterbetafeln für juv. markierte Mausohr-♀♀ und ♂♂, kontrolliert im Winterquartier, entsprechend Kapitel 3.3.2.1 (Tab. 10 – inhaltlich verkürzt) dargestellt. Daraus und in Verbindung mit Abb. 37 können folgende generelle Schlußfolgerungen abgeleitet werden:

1. In Verbindung mit Kapitel 3.3.5.4 wird die dort getroffene Aussage belegt, daß die Letztfundauswertung die altersklassenspezifischen Unterschiede (die altersabhängige Sterberate) zu stark nivelliert (vgl. Tab. 13 und 14 sowie insbesondere Abb. 37a).
2. Bildet man für bestimmte Lebensabschnitte konstante altersabhängige Sterberaten (jeweils 2. Hälfte der Tab. 13–15), z. B. durch graphischen Ausgleich entsprechender Kurvenabschnitte in Abb. 37, so gilt für alle

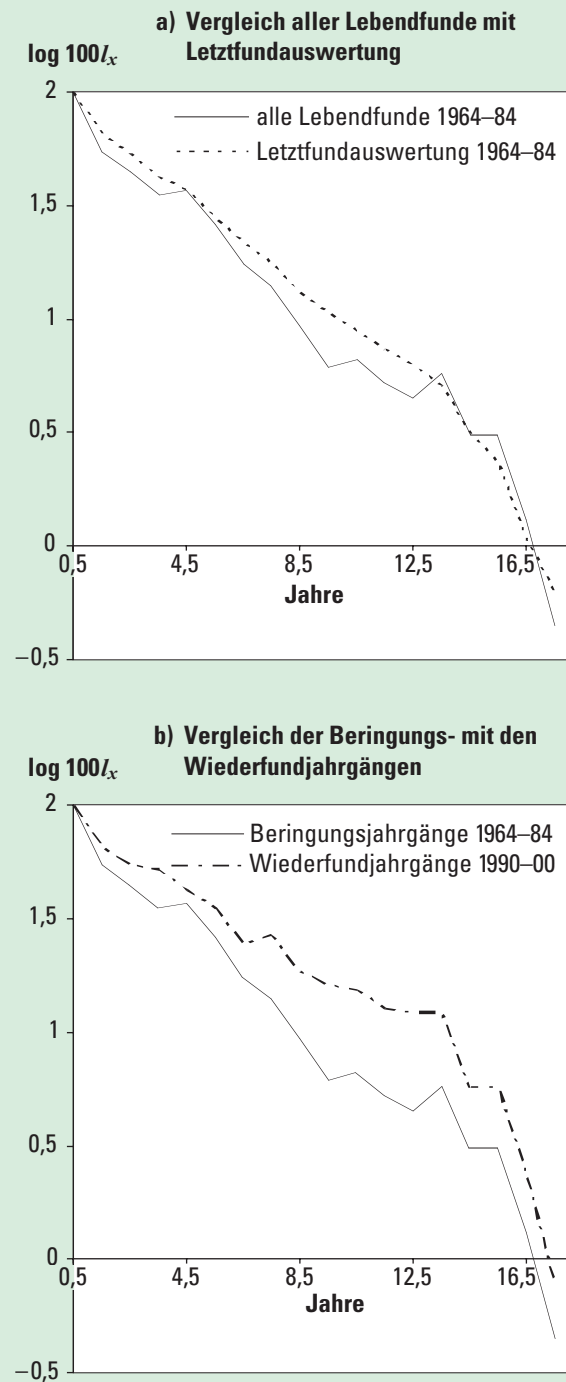


Abb. 37: Überlebenskurven juv. markierter Großer Mausohr-♀♀ und -♂♂, Lebendwiederfunde im Winterquartier (Überlebende in logarithmischer Skala)

drei Beispiele folgende Abfolge:

- hohe Sterblichkeit von Altersklasse 0,5 zu Altersklasse 1,5
- geringere Sterblichkeit für die nächsten 2–3 Altersklassen-Intervalle
- höhere Sterblichkeit für weitere 4–5 Altersklassen-Intervalle

- geringere Sterblichkeit für die nächsten 4–5 Altersklassen-Intervalle
- hohe Sterblichkeit bis zum Ende der Lebenszeit, bei möglicherweise einer nochmaligen Abflachung für wenige Ausnahmeseinungen (Tab. 13–15 $AK_{17,5-21,5}$), die aber vom Datenumfang noch zu wenig belegt und in Abb. 37 deshalb weggelassen ist.

Diese stimmt, wie bereits in Kapitel 3.3.2.1 erwähnt, erstaunlich gut überein mit entsprechenden Angaben von TABER & DASMANN (1957) zum Schwarzwedelhirsch (zitiert in Opum 1983), so daß eine gewisse Verallgemeinerungsfähigkeit für langlebige Säugetiere und damit auch für weitere Fledermausarten vermutet wird.

Tab. 13: Sterbetafel für juv. markierte Mausohr-♀♀ und -♂♂, Lebendwiederfunde im Winterquartier (ab Alter 0,5), Beringungsjahrgänge 1964–1984, tatsächliche Wiederfunde

Alter	tatsächliche Werte					geglättete Werte nach Altersabschnitten			
	Anzahl Wiederfunde	Anteil ♀♀	Sterberate altersspezifisch	Sterbeerwartungsrate	Lebenserwartung	Sterberate altersabschnittsspezifisch	Sterbeerwartungsrate	Lebenserwartung	Anzahl Tiere
(x)	(L_x)		(q_y)	(q_x)	(e_{ax})	(q_y)	(q_x)	(e_{ax})	(L_x)
0,5	226	0,50		26,6	3,76		25,8	3,88	226
1,5	123	0,59	45,6	19,7	5,07	45,6	18,9	5,29	123
2,5	101	0,54	17,9	20,2	4,96	11,9	20,5	4,88	108
3,5	80	0,56	20,8	20,0	5,00	11,9	22,7	4,41	95
4,5	84	0,63	(–5,0)*	26,2	3,81	11,9	25,9	3,86	84
5,5	59	0,61	29,8	25,0	4,00	29,9	24,6	4,07	59
6,5	39	0,74	33,9	22,0	4,54	29,9	22,6	4,42	41
7,5	32	0,53	17,9	23,2	4,31	29,9	20,7	4,84	29
8,5	21	0,62	34,4	19,8	5,05	29,9	18,0	5,57	20
9,5	14	0,57	33,3	16,5	6,07	29,9	15,3	6,52	14
10,5	15	0,73	(–7,1)*	21,1	4,73	2,3	18,1	5,52	14
11,5	12	0,75	20,8	21,4	4,67	2,3	22,1	4,52	14
12,5	10	0,50	16,7	22,7	4,40	2,3	26,4	3,79	13
13,5	13	0,69	(–30,0)*	38,2	2,62	2,3	35,8	2,79	13
14,5	7	0,86	46,2	33,3	3,00	26,7	42,9	2,33	10
15,5	7	0,86	0,0	50,0	2,00	26,7	52,6	1,90	7
16,5	3	0,67	57,1	42,9	2,33	62,2	47,6	2,10	3
17,5	1	1,00	66,7	25,0	4,00	62,2	30,3	3,30	1
18,5	1	1,00	0,0	33,3	3,00	20,6	34,7	2,88	0,8
19,5	1	1,00	0,0	50,0	2,00	20,6	40,0	2,50	0,6
20,5	0		100,0			20,6	55,6	1,80	0,5
21,5	1	1,00	(–100,0)*	100,0	1,00	20,6	100,0	1,00	0,4
22,5	0		100,0			100,0			0

* Werte in Klammern sind aufgrund von Schwankungen im Erfassungsgrad bzw. geringer Repräsentanz der Einzelfunde gegen Ende der Lebenszeit unreal

3. Die Überlebenskurven für die Bezugszeiträume 1964–1984 und 1990–2000 unterscheiden sich deutlich (Tab. 13 und 15 in Verbindung mit Abb. 37b). Ursache dafür ist eine für die erste Lebenshälfte nahezu durchgängig geringere Sterberate und damit insgesamt höhere Lebenserwartung für den Zeitraum 1990–2000. Für die Altersphase gleichen sich die Ergebnisse wie-

der an, da es sich aus methodischen Gründen (siehe Kapitel 3.3.5.2) hier um identische Daten handelt.

4. In Tab.13 und 14 beträgt der ♀♀-Anteil in der $AK_{0,5}$ zunächst 50 % und wird dann immer höher, weil die ♂♂ allem Anschein nach eine geringere Lebenserwartung haben. In der Tab.15 bleibt der ♀♀-Anteil bis

Tab. 14: Sterbetafel für juv. markierte Mausohr-♀♀ und -♂♂, Lebendwiederfunde im Winterquartier (ab Alter 0,5), Beringungsjahrgänge 1964–1984, Letztfundmethode

Alter	tatsächliche Werte					geglättete Werte nach Altersabschnitten			
	Anzahl Wiederfunde*	Anteil ♀♀	Sterberate altersspezifisch	Sterbeerwartungsrate	Lebenserwartung	Sterberate altersabschnittspezifisch	Sterbeerwartungsrate	Lebenserwartung	Anzahl Tiere
(x)	(L_x)		(q_y)	(q_x)	(e_{ax})	(q_y)	(q_x)	(e_{ax})	(L_x)
0,5	471	0,52		23,3	4,29				471
1,5	313	0,54	33,5	20,2	4,96	33,5	23,1	4,32	313
2,5	255	0,55	18,5	20,6	4,85	17,3	20,0	5,00	259
3,5	202	0,58	20,8	20,5	4,87	17,3	20,7	4,83	214
4,5	177	0,59	12,4	22,7	4,41	17,3	21,6	4,64	177
5,5	132	0,61	25,4	20,5	4,87	23,1	22,7	4,40	136
6,5	104	0,63	21,2	21,8	4,58	23,1	22,6	4,42	105
7,5	83	0,63	20,2	22,0	4,54	23,1	22,6	4,43	81
8,5	62	0,61	25,3	22,6	4,43	23,1	22,5	4,44	62
9,5	51	0,66	17,7	21,7	4,60	17,3	22,2	4,50	51
10,5	42	0,69	17,6	22,9	4,37	17,3	23,5	4,25	42
11,5	35	0,74	16,7	24,4	4,10	17,3	25,3	3,95	35
12,5	30	0,74	14,3	27,0	3,71	17,3	28,2	3,54	29
13,5	24	0,77	20,0	31,5	3,17	17,3	32,6	3,07	24
14,5	15	0,83	37,5	36,9	2,71	40,5	40,0	2,50	14
15,5	11	0,87	26,7	36,6	2,73	40,5	38,9	2,57	11
16,5	5	0,82	54,5	42,4	2,36	40,5	36,4	2,75	5
17,5	3	0,80	40,0	33,3	3,00	40,5	35,7	2,80	3
18,5	3	1,00	0,0	30,0	3,33	40,5	33,3	3,00	3
19,5	2	1,00	33,3	42,9	2,33	24,0	33,0	3,00	2
20,5	2	1,00	50,0	50,0	2,00	24,0	50,0	2,00	2
21,5	1	1,00	0,0	50,0	2,00	24,0	50,0	2,00	1
22,5	1	1,00	100,00	100,00	1,00	24,0	100,0	1,00	1
23,5	0					100,0			0

* aus Letztfunden hochgerechnet

etwa zur $AK_{7,5}$ konstant, da sich in der Zwischenzeit die Lebenserwartung der ♂♂ offensichtlich an die der ♀♀ angeglichen hat. Die Unterschiede in den nachfolgenden Altersklassen sind, abgesehen von nachweisbedingten Unregelmäßigkeiten in den $AK_{12,5}$ und $AK_{13,5}$, wieder durch zunehmend identische Daten geprägt (vgl. 3).

Weitere Aussagen zu Trends und ihren Ursachen sind Gegenstand der nachfolgenden Kapitel.

Tab. 15: Sterbetafel für juv. markierte Mausohr-♀♀ und -♂♂, Lebendwiederfunde im Winterquartier (ab Alter 0,5), Wiederfundjahrgänge 1990–2000, tatsächliche Wiederfunde

Alter	tatsächliche Werte					geglättete Werte nach Altersabschnitten			
	Anzahl Wiederfunde*	Anteil ♀♀	Sterberate altersspezifisch	Sterbeerwartungsrate	Lebenserwartung	Sterberate altersabschnittsspezifisch	Sterbeerwartungsrate	Lebenserwartung	Anzahl Tiere
(x)	(L_x)		(q_y)	(q_x)	(e_{ax})	(q_y)	(q_x)	(e_{ax})	(L_x)
0,5	123	0,50		19,7	5,08				123
1,5	82	0,50	33,3	16,3	6,12	33,3	19,3	5,18	82
2,5	67	0,55	18,3	15,9	6,29	11,0	15,9	6,27	82
3,5	65	0,45	3,0	18,4	5,43	11,0	16,9	5,92	73
4,5	52	0,48	20,0	18,1	5,53	18,8	18,1	5,53	65
5,5	44	0,45	15,4	18,7	5,36	18,8	18,0	5,55	53
6,5	30	0,57	31,8	18,7	5,36	18,8	17,8	5,61	43
7,5	33	0,45	(-10,0)**	15,6	6,40	18,8	17,6	5,67	35
8,5	23	0,61	30,3	20,4	49,1	18,8	17,2	5,83	28
9,5	20	0,50	13,0	17,8	5,61	8,2	17,0	5,88	23
10,5	19	0,68	5,0	18,9	5,30	8,2	18,7	5,34	21
11,5	16	0,63	15,8	22,1	4,53	8,2	20,8	4,81	19
12,5	15	0,33	6,3	23,7	4,19	8,2	24,9	4,02	18
13,5	15	0,47	0,0	29,4	3,40	8,2	29,5	3,39	16
14,5	7	0,57	53,3	41,7	2,40	31,7	39,2	2,25	15
15,5	7	0,86	0,0	33,3	3,00	31,7	42,9	2,33	10
16,5	3	0,67	57,1	50,5	2,00	62,2	52,6	1,90	7
17,5	1	1,00	66,7	42,9	2,33	62,2	47,6	2,10	3
18,5	1	1,00	0,0	15,0	4,00	20,6	30,3	3,30	1
19,5	1	1,00	0,0	33,3	3,00	20,6	34,7	2,88	0,8
20,5	0		100,0	50,0	2,00	20,6	40,0	2,50	0,6
21,5	1	1,00	(-100,0)**	100,00	1,00	20,6	55,6	1,80	0,5
22,5	0		100,0			100,0	100,0	1,00	0,4
									0,0

* mit dem Markierungsumfang gewichtete Ergebnisse (Summe der Wiederfundraten), Zahl der tatsächlichen Funde deutlich höher (Alter 0,5 = 316, Alter 0,5–21,5 = 1080)

** Werte in Klammern sind aufgrund von Schwankungen im Erfassungsgrad bzw. geringer Repräsentanz der Einzelfunde gegen Ende der Lebenszeit unreal

3.3.7.1.3 Trends von Populationsparametern und Populationen

In Tab. 16 wurde die **Lebenserwartung** von Mausohr-Quartiergemeinschaften in Abhängigkeit vom Markierungsalter, Geschlecht und Bezugszeitraum ausgewertet. Daraus lässt sich folgendes ableiten

- a) Bei juv. markierten Großen Mausohren ergibt sich aus den Lebendwiederfunden eine deutlich höhere Lebenserwartung in den Bezugszeiträumen 1977–2000 als 1965–1976, sowohl für ♀♀ als auch für ♂♂. Unter Beachtung der Tatsache, dass die Ergebnisse für den Zeitraum 1977–2000 in den höheren Altersklassen noch von den Verhältnissen der 1965–1977er Jahre

Tab. 16: Lebenserwartung von Mausohr-Quartiergemeinschaften in Abhängigkeit von Geschlecht, Markierungsalter und Bezugszeitraum

Weibchen, Lebendwiederfunde juv. markiert, Kontrolle Winterquartier			Männchen, Lebendwiederfunde juv. markiert, Kontrolle Winterquartier		
Zeitraum	$e_{a0,5}$	n	Zeitraum	$e_{a0,5}$	n
1965–1976	3,15	123	1965–1976	1,96	90
1977–1984	4,97	358	1977–1984	4,14	261
1985–1991	4,97	305	1985–1991	3,91	251
1992–2000	5,01	510	1992–2000	4,51	471
diesjährig markiert im Winterquartier, Kontrolle im Winterquartier			diesjährig markiert im Winterquartier, Kontrolle im Winterquartier		
Zeitraum	$e_{a1,5}$	n	Zeitraum	$e_{a1,5}$	n
1965–1976	3,56	388	1965–1976	3,51	347
1977–1984	4,64	274	1977–1984	3,51	284
1985–1991	4,64	273	1985–1991	3,37	341
1992–2000	4,50	418	1992–2000	4,66	478
ad. markiert im Winterquartier, Kontrolle im Winterquartier			ad. markiert im Winterquartier, Kontrolle im Winterquartier		
Zeitraum	$e_{a2,5m}$	n	Zeitraum	$e_{a2,5m}$	n
1965–1976	3,54	917	1965–1976	3,09	819
1977–1984	3,56	313	1977–1984	3,08	369
1985–1991	3,26	379	1985–1991	4,08	304
1992–2000	3,68	258	1992–2000	4,35	433
Weibchen, Totwiederfunde juv. (und diesjährig) markiert			Männchen, Totwiederfunde juv. (und diesjährig) markiert		
Zeitraum	e_{a0}	n	Zeitraum	e_{a0}	n
1964–1976	3,42	24	1964–1976	2,00	31
1977–1986	3,90	19	1977–1986	2,94	15
1987–2000	4,21	17	1987–2000	4,32	18
ad. markiert			ad. markiert		
Zeitraum	e_{a1m}	n	Zeitraum	e_{a1m}	n
1964–1976	4,57	37	1964–1976	3,50	26
1977–1986	4,42	19	1977–1986	4,33	6
1987–2000	5,45	18	1987–2000	5,13	8

beeinflusst sind (vgl. Kapitel 3.3.5.1), können für diesen Zeitraum ggf. noch etwas höhere Werte erwartet werden.

- b) Die Aussagen in a) werden für juv. beider Geschlechter auch durch entsprechende Totfundauswertungen bestätigt, der Umfang verwertbarer Daten liegt dort aber schon an der unteren Grenze.
- c) Bei diesjährig (exakter im 1. Lebensjahr) im Winterquartier markierten und erstmalig im Alter von 1,5 Jahren kontrollierten Großen Mausohren ist die Entwicklung der Lebenserwartung in Bezug auf die o.a. Bezugszeiträume auch überwiegend noch positiv, aber nicht so deutlich wie bei den juv. markierten ab $AK_{0,5}$.
- d) Bei ad. im Winterquartier markierten Mausohr-♀♀ ist bei den dann zur 1. Kontrolle mindestens 2,5 Jahre alten Tieren, abgesehen von normalen Schwankungen, kein Unterschied mehr bezüglich ihrer Lebenserwartung in den Bezugszeiträumen zu erkennen. Entsprechende Mausohr-♂♂ weisen nur für den Zeitraum 1985–2000 höhere Werte auf.
- e) Dagegen wird durch Totfunde ad. markierter Tiere beider Geschlechter, für die entsprechende Auswertungen ab einem Mindestalter von einem Jahr möglich sind (vgl. Kapitel 5.4), die o.a. Tendenz wiederum bestätigt, soweit das die wenigen verfügbaren Daten (insbesondere bei ♂♂) erlauben.

Einige generelle Schlußfolgerungen daraus sind bzw. könnten sein

1. Eine Erhöhung der Lebenserwartung kann aus den o.a. Daten beim Großen Mausohr für die entsprechenden Bezugszeiträume im Zuständigkeitsbereich der FMZ Dresden als gesichert gelten und bestätigt die diesbezüglichen ersten Aussagen bei STEFFENS et al. (1989) auf einer inzwischen viel komfortableren Datenbasis.
2. Entsprechende Verhältnisse treten bei jüngeren Tieren deutlicher hervor als bei älteren und können bei Letzteren völlig fehlen. Die Erklärung für dieses Phänomen ist vielschichtig. Einerseits können durch entsprechend günstigere Lebensumstände vitalere Jungtiere Umwelteinwirkungen besser widerstehen und gleichzeitig sind die Umwelteinwirkungen möglicherweise nicht mehr so extrem. In beiden Fällen haben die Jungtiere dann eine größere Überlebenschance. Andererseits sind (ältere) Tiere, die eine harte Auslese überstanden haben, auch künftigen „Anfechtungen“ besser gewachsen bzw. werden, sofern entsprechende Zäsuren bisher nicht stattfanden, weniger vitale Tiere erst in den Folgejahren ausscheiden. Insofern ist es unter natürlichen Bedingungen nicht ungewöhnlich, daß sich eine Veränderung der Lebenserwartung im Laufe der Lebens-

zeit zunächst vor allem in den jüngeren Altersklassen manifestiert und in älteren zumindest abschnittsweise stagnieren oder gar gegenläufig sein kann.

3. Die Lebenserwartung der Mausohr-♂♂ war zunächst deutlich niedriger als die der ♀♀, ist dann rascher angestiegen und liegt heute etwa auf gleichem Niveau wie die der ♀♀. Dies geht aus allen Übersichten der Tab. 16 hervor und darf deshalb als gesichert gelten. Der Fakt ist auch noch insofern interessant, als die älteren Altersklassen unserer beringungsjahrgang- und wiederfundjahrgangsbezogenen Auswertung identisch sind und überwiegend die zurückliegende Situation repräsentieren. Bei Anhalten der Tendenz dürfte sich deshalb die Lebenserwartung der Mausohr-♂♂, sobald die jüngeren Beringungsjahrgänge die volle Lebenszeit umfassen, noch erhöhen und sich möglicherweise auch das Maximalalter dem der ♀♀ annähern.
4. Auffällig ist weiterhin, daß für diesjährig (bzw. im 1. Lebensjahr) im Winterquartier markierte Große Mausohren in der $AK_{1,5}$, abgesehen von 1965–1976, meist eine niedrigere Lebenserwartung errechnet wurde als für die $AK_{0,5}$ der juv. (im Sommerquartier) markierten Tiere, obwohl sie wegen der bei der $AK_{0,5}$ mit enthaltenen Jugendsterblichkeit generell höher sein müßte (vgl. z. B. Tab. 13–15, jeweils die $e_{a0,5}$ mit $e_{a1,5}$). In Übereinstimmung mit Kapitel 3.3.5.7 wird darin ein indirekter Beleg für die Abwanderungsproblematik gesehen, sofern Beringung und Kontrolle in ein und demselben Quartier erfolgen, sowie ein weiterer Baustein zur Quantifizierung der Abwanderungsrate markierter Tiere.
5. Noch niedriger als die berechnete Lebenserwartung der diesjährig im Winterquartier markierten Tiere ist die der im gleichen Quartiertyp markierten ad. Neben der bereits unter 4. benannten Abwanderungsproblematik könnte hier einerseits eine Rolle spielen, daß ab dem Alter 2,5 die Lebenserwartung überwiegend fällt (vgl. Tabelle 5 und 7). Außerdem sind im Altersklassengemisch der ad. auch eine ganze Reihe Tiere mehr oder weniger nahe an ihrem physischen Lebensende.

Untersuchungen in Zentralböhmen ergeben für 1966–1975 mit $e_{a0}=3,37$ Jahre (errechnet aus Tab. 28 bei HORÁČEK 1985) ähnlich niedrige Werte der Lebenserwartung juv. markierter Tiere wie im entsprechenden Zeitraum unserer Untersuchungen. HORÁČEK ermittelt dabei für juv. im ersten Jahr eine Sterberate von 0,48. Für die restliche Lebenszeit läßt sich aus Tab. 28 ein Wert von 0,22 ableiten. In unseren Berechnungen ergeben sich für ♀♀ $AK_{0,5}/AK_{1,5}$ 1965–1976 sogar 0,59 und für die restliche Lebenszeit 0,19. 1977–2000 beträgt dagegen die Sterblichkeit von der $AK_{0,5}$ zur $AK_{1,5}$ nur noch 21–30 % (im Mittel 27 %) und für die Restlebenszeit 18–20 % (im Mittel 19 %). Damit werden die für Ostdeutschland ermittelten Ergebnisse zumindest für einen Bezugszeitraum auch anderenorts bestätigt, die Jugendsterblichkeit als das hauptsächlich variable Element

(s.o.2.) verdeutlicht und die Eignung der $AK_{0,5}$ (juv. markiert, 1. Wiederfund im Winterquartier) als Ersatzgröße für die bei Lebendwiederfundauswertungen statistisch problematische AK_0 (vgl. Kapitel 3.3.5.4) beispielhaft belegt.

Bezüglich der **Nachwuchsrate** und ihrer Entwicklung verfügen wir beim Großen Mausohr wiederum über eine gute Datenbasis, vor allem durch die Publikationen von HAENSEL (1980b, 2003), ferner durch GÖTTSCHE et al. (2002), OLDENBURG & HACKETHAL (1989a) sowie Mitteilungen von W. SCHÖBER. Grundsätzlich gebären Mausohr-♀♀ 1 juv. Entscheidend ist deshalb allein die Frage, ab welchem Alter und in welchem Umfang sie an der Fortpflanzung teilnehmen bzw. erfolgreich teilnehmen. Nach GÖTTSCHE et al. hatten 1994 in Eberswalde von 70 ad. ♀♀ 60 (85,7 %) Nachwuchs, nach SCHÖBER sind es im Raum Leipzig in den 1980er und 1990er Jahren 85 %. Das bedeutet in beiden Fällen eine Nachwuchsrate der Wochenstubengesellschaft von 0,86 bzw. 0,85 juv./ad. ♀. Trotz dieser hohen Übereinstimmung kann man daraus nicht unmittelbar auf die Nachwuchsrate der Population schließen, weil sowohl die Nachwuchsrate als auch die Ansiedlung der Mausohr-♀♀ altersklassenabhängig ist. Nach HAENSEL (2003) nahmen für den Zeitraum von 1970–2000 die AK_1 zu 39,6 %, die AK_2 zu 88,7 %, die AK_3 zu 93,1 % und die übrigen Altersklassen im Durchschnitt zu 95 % an der Reproduktion teil. Außerdem machte HAENSEL die interessante Feststellung, daß vorjährige ♀♀ zunächst nur in wenigen Jahren, dann immer häufiger und ab 1986 jährlich in unterschiedlichen Anteilen juv. haben (HAENSEL 1980, HAENSEL 2003 – Abbildung 2, S. 460). Daraus lassen sich überschlägig folgende Anteile an den in Wochenstubengesellschaften angetroffenen vorjährigen ♀♀ abschätzen:

1970–1976	knapp 10%
1977–1985	reichlich 20%
1986–2000	über 45%

Die altersklassenabhängige Ansiedlung von Mausohr-♀♀ in Wochenstuben kann nach der in Kapitel 3.3.5.4 dargestellten Methode (Korrektur der AK_1 und AK_2 mit dem Nachweisgrad länger lebender Tiere in der AK_3) für den Gesamtzeitraum in der AK_1 mit 65 % und in der AK_2 mit 85 % veranschlagt werden. Auch der Ansiedlungsgrad jüngerer ♀♀ in Wochenstuben hat sich im Laufe der Zeit verändert. Er betrug für die AK_1 1965–1977 etwa 55 %, 1978–1985 etwa 60 % und für 1986–2000 schon über 70 %. Auf analoge Abschätzungen für die AK_2 wird verzichtet, da die diesbezüglichen Daten für die hier viel geringeren Spielräume nicht mehr eindeutig sind. Daraus ergeben sich unter Beachtung des Ansiedlungsverhaltens für den Gesamtzeitraum folgende reproduzierende Altersklassen-Anteile

AK_1	$39,6 \times 0,65 = 25,75 = \text{ca. } 25\%$
AK_2	$88,7 \times 0,85 = 75,40 = \text{ca. } 75\%$

Für die übrigen Altersklassen bleiben die von HAENSEL (2003) mitgeteilten Zahlen unverändert. Für die AK_1 lassen sich die Ergebnisse folgendermaßen nach Zeiträumen weiter differenzieren

1970–1976	$10 \times 0,55 = 5,50 = \text{ca. } 5\%$
1977–1985	$20 \times 0,60 = 12,00 = \text{ca. } 12\%$
1986–2000	$45 \times 0,70 = 31,50 = \text{ca. } 32\%$

Um schließlich festzustellen, wie hoch der Anteil reproduzierender Mausohr-♀♀ tatsächlich ist, müßten die ermittelten Werte nun mit den Altersklassenanteilen der durchschnittlichen realen Population des Gesamtzeitraumes bzw. der einzelnen Zeitabschnitte in Verbindung gebracht werden. Der Einfachheit halber wird hier ein Populationsmodell mit $e_{al} = 4,90$ verwendet. Diese Verfahrensweise ist möglich, weil die wesentlichsten bezugszeitraumabhängigen Unterschiede in der Lebenserwartung der Mausohr-♀♀ zwischen AK_0 und AK_1 liegen (vgl. Tab. 16), unsere Betrachtung hier aber nur die Tiere ab AK_1 betrifft. Außerdem wäre es für den hier verfolgten Zweck auch nur vorgetauschte Genauigkeit, von bezugszeitraum- und altersklassenspezifischen Sterberaten für die AK_1 – AK_4 auszugehen. Bei $e_{al} = 4,90$ ergeben sich folgende gerundete Altersklassen-Anteile

AK_1	=	20%
AK_2	=	16%
AK_3	=	13%
AK_{4-n}	=	51%

Dementsprechend beträgt dann die Nachwuchsrate (der Anteil reproduzierender ♀♀) für

1970–2000	0,78
1970–1976	0,74
1977–1985	0,75
1986–2000	0,79

Daraus läßt sich entsprechend Kapitel 3.3.2.1 nach der Formel $e_{a0} = \frac{2}{n} + 1$

die Lebenserwartung ermitteln, die beigegebener Nachwuchsrate (n) erforderlich ist, um die Population in einem stabilen Zustand (Nachwuchsrate = Sterberate) zu erhalten. Analog Abb. 36 wird diese Lebenserwartung mit e_{a0} bezeichnet. Sie beträgt nach den o.a. Daten für den Gesamtzeitraum $e_{a0} = 3,56$. Differenziert für die drei Bezugszeiträume werden die entsprechenden Ergebnisse in Tab. 17 wiedergegeben und den dort aus Lebendwiederfunden juv. markierten Mausohr-♀♀ für nur geringfügig abweichende Zeiträume ermittelten $e_{a0,5}$ -Werten (vgl. Tab. 16) gegenübergestellt.

Tab. 17: Notwendige Lebenserwartung für eine stabile Population entsprechend der Wachstumsrate (e_{an0}) im Vergleich zur tatsächlichen Lebenserwartung aus Lebendwiederfinden juv. markierter Mausohr-♀♀ für drei Bezugszeiträume

Bezugszeitraum	e_{an0}	$e_{a0,5}$
1970 – 1976	3,70	
1965 – 1976		3,15
1977 – 1985	3,67	
1977 – 1984		4,97
1986 – 2000	3,53	
1985 – 2000		4,99

Daraus geht hervor, daß im Zeitraum vor 1977 die tatsächliche Lebenserwartung unter der lt. Wachstumsrate notwendigen liegt und deshalb die Population abnehmen muß. Nach 1976 liegt die lt. Wachstumsrate notwendige Lebenserwartung unter der tatsächlichen und die Population kann demzufolge zunehmen. Auch diese Entwicklung deutete sich schon vor längerer Zeit an (vgl. STEFFENS et al. 1989), wird jetzt aber auch durch entsprechende Bestandsanalysen besser gestützt (z.B. HAENSEL 2003, SCHMIDT 2000a, SCHÖBER & LIEBSCHER 1999, TREß et al. 1994, ZÖPHEL & SCHÖBER 1999) und gilt für viele Regionen in Mitteleuropa (z.B. BENK & HECKENROTH 1991, GAISLER et al. 1980-81, ROER 1993, WEINREICH et al. 1992).

In dem Zusammenhang ist interessant, daß SCHMIDT (2001b) für die Wochenstube Niewisch sowie das Winterquartier Brauereikeller Frankfurt einen (vorübergehenden?) Rückgang nach 1996 bzw. 1997 feststellte. Berechnen wir die Lebenserwartung der $AK_{0,5}$ juv. markierter Großer Mausohren anhand von Wiederfinden im Winterquartier für den Zeitraum 1996–2000 gesondert, so liegt sie bei ♀♀ mit 3,90 deutlich und bei ♂♂ mit 4,32 leicht unter den Werten für 1992–2000 (5,01 bzw. 4,51 lt. Tab. 16). Der von SCHMIDT (2001b) dokumentierte Rückgang ist demnach keine regionale Besonderheit, sondern dürfte eine überregionale Erscheinung, die mit geringerem Überleben von juv. ab Alter 0,5 (die Phase vorher können wir aus methodischen Gründen nicht erfassen) zusammenhängen könnte. Ein zeitgleicher leichter Rückgang wird übrigens auch von ŘEHÁK & GAISLER (1999) für ein Winterquartier in NO-Tschechien dokumentiert, wo der o.a. generelle Bestandstrend auch insgesamt mit einem weiteren eindrucksvollen Beispiel belegt wird.

Zusammenfassend wird unter Beachtung entsprechender Ergebnisse aus Kapitel 3.3.8 geschlußfolgert, daß die für das Große Mausohr präsentierten Ergebnisse der Wirklichkeit sehr nahe kommen. Sie können damit

1. Grundlage sein für entsprechende zu entwickelnde bzw. weiterzuentwickelnde Modelle zur Populationsprognose

2. für den Erhaltungszustand und die Erhaltungsprognose wichtige Kriterien liefern im Sinne von

- günstiger Erhaltungszustand, günstige Erhaltungsprognose

Nachwuchsrate	$\geq$	Sterberate
Lebenserwartung der Normalpopulation lt. Wachstumsrate (e_{an0})	$\leq$	Lebenserwartung lt. Sterbetafel (e_{a0})
Durchschnittsalter der Normalpopulation ($\bar{x}_n$)	$\geq$	Durchschnittsalter der Realpopulation ($\bar{x}$)

- ungünstiger Erhaltungszustand, ungünstige Erhaltungsprognose

Nachwuchsrate	$<$	Sterberate
Lebenserwartung der Normalpopulation lt. Wachstumsrate	$>$	Lebenserwartung lt. Sterbetafel
Durchschnittsalter der Normalpopulation	$<$	Durchschnittsalter der Realpopulation

Darüber hinaus belegen sie (u.a. auch in Verbindung mit Kapitel 3.3.3) bezüglich der Populationsparameter einen günstigen Erhaltungszustand bzw. eine günstige Erhaltungsprognose für das Große Mausohr selbst.

3.3.7.1.4 Ursachen der festgestellten Trends

Rückgang und Wiederzunahme dürften beim Mausohr eng mit dem generellen Einsatz von chlorierten Kohlenwasserstoffen und der Behandlung von Dachstühlen mit Holzschutzmitteln (vgl. z.B. HAENSEL 2003, SCHMIDT 2001a) sowie dem spezifischen Fledermausschutz zusammenhängen. Der starke Rückgang des Mausohrs fällt zusammen mit enormen Steigerungsraten des Einsatzes von DDT-Präparaten in den 1950er und 1960er Jahren, der Trendwechsel in den 1970er Jahren mit Verboten und Beschränkungen für solche Biozide (STEFFENS et al. 1989, STRAUBE 1996 u. a.). Aktiver Fledermausschutz bewirkte, daß entsprechende Sommer- und Winterquartiere gesichert und vor negativen Einwirkungen geschützt wurden.

Ein anderer Faktor darf beim Mausohr in zunehmend trocken-warmer Witterung der zurückliegenden 10–20 Jahre gesehen werden, die offensichtlich auch die Jungenaufzucht und Jugendentwicklung begünstigt. Auf den Zusammenhang von Sexualentwicklung und Klima weisen u. a. SPEAKMAN & RACY (1987) und WEISHAAR (1992) hin. Der zunehmende Anteil vorjähriger Mausohr-♀♀ an der Fortpflanzung darf, wie eine Gegenüberstellung der Ergebnisse von HAENSEL (2003) mit entsprechenden Witterungsdaten zeigt, auch in diesem Sinne gedeutet werden. Die Durchschnittstemperatur von Mai bis April (außer Dezember bis Februar) des jeweils vorausgehenden Jahres stieg z.B. im Bezugszeitraum von 11,6°C auf 12,4°C (Tab. 18). Auch wenn die Werte im Einzelnen sehr streuen, so fand Fortpflanzung im 1. Jahr aber nie unter einem Mittelwert von 11,3°C und immer ab einem solchen über 12,2°C statt.

Möglicherweise ist die Klimaentwicklung auch bei weiteren Arten für in jüngster Zeit festgestellte hohe Reproduktionsanteile im ersten Lebensjahr mit verantwortlich (z. B. v. RIESEN & DOLCH 2003), obwohl mancher dieser „neuen“ Fakten, vielleicht auch schon früher im Verborgenen, möglicherweise nur seltener, existiert hat.

Tab. 18: Fünfjahresmittel der Tagestemperatur in Jahresfrist vor dem Gebären (Station Cottbus)

Zeitraum	1966 bis 1970	1971 bis 1975	1976 bis 1980	1981 bis 1985	1986 bis 1990	1991 bis 1995	1996 bis 2000
Temperatur- mittel der Monate Mai bis April (ohne Dez. bis Febr.) vor dem Gebären	11,62	11,57	11,75	12,01	12,05	12,35	12,43

Die in jüngster Zeit festgestellte Stagnation der Mausohrbestände stellt SCHMIDT (2001b) in Zusammenhang mit der Anwendung von Insektiziden 1994 in Polen zur Bekämpfung von Forstschädlingen. HAENSEL (2003) warnt vor den Folgen der Sanierung alter Bausubstanzen sowie des Ausbaus von Dachböden. Die weitere Entwicklung muß deshalb aufmerksam verfolgt werden.

3.3.7.1.5 Schlußfolgerungen für Fledermausmarkierung und -bestandskontrolle

Fledermausmarkierung und Kontrolle von markierten Tieren sind beim Großen Mausohr bisher bezüglich Umfang und Kontinuität beispielgebend. Schwerpunkt der weiteren Arbeit muß es deshalb sein, die Fortführung der bisherigen Programme abzusichern. Insbesondere betrifft das:

- die möglichst vollständige Markierung der juv. und ihre ebenfalls möglichst umfassende Kontrolle in der Wochenstube und vor allem in den dazugehörigen Winterquartieren für die Wochenstuben Waren, Burg Stargard (beide Mecklenburg-Vorpommern), Bad Freienwalde, Eberswalde (beide Brandenburg) und Viadukt Steina (Sachsen) – einschließlich der Ermittlung von Nachwuchsrate und Jahr der 1. Fortpflanzung
- den Aufbau eines adäquaten dauerhaften Kontrollsystems (Wochenstube – Winterquartiere) für je 1 Wochenstube in Sachsen-Anhalt und Thüringen sowie im Osterzgebirge (Sachsen).

Darüber hinaus können begleitend in den entsprechenden Wochenstuben ad. markiert und kontrolliert werden, in den Winterquartieren vor allem diesjährige Tiere. Weitere Markierungsaufgaben und -objekte sind fallweise zu prüfen, gehören aber nicht zum Standardprogramm.

3.3.7.2 Wasserfledermaus (*Myotis daubentonii*)

3.3.7.2.1 Datenlage

Mit 6341 Lebendwiederfunden steht die Wasserfledermaus an zweiter und mit 97 Totfunden an dritter Stelle der für dieses Kapitel auswertbaren Wiederfunddaten der FMZ Dresden. Die Datenstruktur ist aber relativ ungünstig. Der Anteil juv. markierter Tiere beträgt nur knapp 6 % (363) der Lebendwiederfunde und erreicht erst seit 1987 (insbesondere durch entsprechende Markierungsprogramme von C. Treß, J. Treß, R. Labes) nennenswerte Größen. Totfunde juv. markierter Tiere (5 ♀♀, 7 ♂♂) sind für sich nicht mehr auswerterelevant. Nur für ad. ♀♀ und ad. ♂♂, markiert und kontrolliert im Winterquartier, liegen über den gesamten Zeitraum ausreichende Datensätze vor, insbesondere von J. Haensel, ferner von F. Rüssel, M. Wilhelm, D. Dolch, E. Grimmberger. Auf diese, ergänzt durch Totfunde ad. markierter Tiere, müssen sich deshalb die nachfolgenden Auswertungen konzentrieren.

3.3.7.2.2 Überlebenskurven

Für im Winterquartier markierte und kontrollierte ad. ♀♀ und ♂♂ wird hier auf Auswertungen, die über Abb. 36 hinausgehen, verzichtet, weil für Tiere unbekannten Alters die Ergebnisinterpretation zu viele Unschärfen aufweist (vgl. Kapitel 3.3.5.5). Für juv. markierte ♀♀ und ♂♂ ist der Zeitraum von ca. 1987 bis 2000 noch zu kurz, um mit einer ausreichend großen Datenmenge die gesamte Lebenszeit der Tiere hinreichend zu erfassen. Die zwischenzeitlichen Daten bis 2004/2005 könnten das aber schon ermöglichen. Wir möchten dies für erste Auswertungen der o. a. Beringungsprogramme parallel zur Analyse des Altersaufbaus entsprechender Wochenstubengemeinschaften (vgl. Kapitel 3.3.2.1, 3.3.2.2 und 3.3.3) auf alle Fälle anregen.

3.3.7.2.3 Trends von Populationsparametern und Populationen

Für die Wasserfledermaus lassen sich folgende nach Bezugszeiträumen und Geschlecht differenzierte Werte für die **Lebenserwartung** ermitteln:

■ ♀♀ ad. markiert im Winterquartier, Kontrolle im Winterquartier		
Zeitraum	$e_{a1,5m}$	n
1964–1976	2,75	978
1977–1989	2,67	511
1990–2000	3,47	994
■ ♀♀ ad. markiert, Totfunde		
Zeitraum	$e_{a1,0m}$	n
1964–1976	3,68	19
1977–2000	4,22	16

■ ♂♂ ad. markiert im Winterquartier, Kontrolle im Winterquartier

Zeitraum	$e_{a1,5m}$	n
1964–1976	3,26	796
1977–1989	3,43	506
1990–2000	4,73	1101
■ ♂♂ ad. markiert, Totfunde		
Zeitraum	$e_{a1,0m}$	n
1964–1976	4,33	18
1977–2000	5,01	32

Danach wäre ein positiver Trend (Erhöhung der Lebenserwartung) sowohl für ♀♀ als auch für ♂♂ zu erkennen, der bei ♂♂ deutlicher sichtbar wird und hier bei Lebendwiederfunden schon ab 1977, bei ♀♀ erst nach 1990 eintritt. Allerdings sind die Ergebnisse von besonderen Bedingungen im Kalkwerk Rüdersdorf beeinflusst. Hier wurden in den 1970er Jahren durch fortschreitenden Bergbau, Zutrittsbeschränkungen bzw. Verlagerung der Hangplätze die Markier- und Kontrollmöglichkeiten erheblich eingeschränkt (vgl. Abb. 38), was im Sinne von Kapitel 3.3.5.7 zu einer scheinbar geringeren Lebenserwartung in diesem Zeitraum führt. Berechnet man die entsprechenden Werte ohne Rüdersdorf, so ergeben sich die folgenden Verhältnisse:

■ ♀♀ ad. markiert im Winterquartier, Kontrolle im Winterquartier

Zeitraum	$e_{a1,5m}$	n
1964–1976	3,46	530
1977–1989	3,38	490
1990–2000	3,42	916
■ ♀♀ ad. markiert, Totfunde		
Zeitraum	$e_{a1,0m}$	n
1964–1977	3,78	18
1978–2000	4,22	16

■ ♂♂ ad. markiert im Winterquartier, Kontrolle im Winterquartier

Zeitraum	$e_{a1,5m}$	n
1964–1976	4,70	357
1977–1989	4,23	485
1990–2000	4,59	975
■ ♂♂ ad. markiert, Totfunde		
Zeitraum	$e_{a1,0m}$	n
1964–1977	4,33	15
1978–1986	5,12	30

Danach sind bei den lebend kontrollierten Tieren im Zeitraum von 1964–1989 deutlich höhere Werte für die Lebenserwartung festzustellen. Ein Trend ist nicht mehr zu erkennen. Bei Totwiederfunden bleibt die bisherige Aussage bestehen, denn Rüdersdorf steuert dazu nur wenige Daten bei.

Zur **Nachwuchsrate** liegen uns für die Wasserfledermaus keine speziellen Untersuchungen vor. Nach SCHÖBER & GRIMMBERGER (1998) werden die Tiere im 1. Jahr geschlechtsreif und ♀♀ haben i. d. R. 1 juv. Dementsprechend dürfte mit 0,8–0,9 juv./♀♀ zu rechnen sein, was durch FISCHER & KISSNER (1994) sowie die Beringungs- und Wiederfundstatistik der FMZ Dresden bestätigt wird. Nachfolgende Spannen für die Lebenserwartung einer stabilen Population wären dann zu erwarten:

$$e_{an0} = \frac{2}{n} + 1 = 3,5-3,2$$

Die o. a. über Wiederfundauswertungen und Nachwuchsrate ermittelten Werte ergeben, bezogen auf die ♀♀, als entscheidendes Glied für die Nachwuchs-Sterbebilanz (vgl. Kapitel 3.3.2.2, S. 67), unterschiedliche Aussagen. Bei Zugrundelegung aller Daten (einschließlich Rüdersdorf) wäre nach den Lebendwiederfunden für den Zeitraum 1964–1984 von Bestandsrückgang und anschließender Wiederzunahme auszugehen, nach den Totwiederfunden von einer progressiven Zunahme. Schließt man die Rüdersdorfer Daten aus, so ist generell von konstanten Verhältnissen bzw. von einer längerfristigen Bestandszunahme auszugehen.

Ein weiterer Unsicherheitsfaktor besteht darin, daß die Lebenserwartung nur von ad. markierten Tieren abgeleitet werden konnte, die möglicherweise, ähnlich wie beim Mausohr ermittelt (vgl. Kapitel 3.3.7.1.3), nicht so sensitiv reagieren wie juv. markierte. In analoger Weise könnte auch die aus Totwiederfunden ad. markierter Tiere berechnete Lebenserwartung im Vergleich zur Gesamtlebenszeit (juv. markierte Tiere, höhere Jugendsterblichkeit) etwas zu hoch sein. Bei in Winterquartieren markierten und lebend kontrollierten ad. wäre dementsprechend von etwas zu niedrigen Werten auszugehen, oder aber die gegenläufigen Tendenzen von nicht erfaßter Jugendsterblichkeit bzw. Abwanderung gleichen sich vielleicht aus, zumal Letztere im Winterquartier bei der Wasserfledermaus keinen so großen Einfluß zu haben scheint wie beim Mausohr (vgl. Tab. 8 sowie Abb. 17 und Abb. 18, jeweils Grafik Wi–Wi). Unter Beachtung all dessen könnte für den Bezugszeitraum ein überwiegend leicht positiver Bestandstrend angenommen werden.

Aus direkten Beobachtungen ist eine positive Bestandsentwicklung seit Mitte der 1980er Jahre in unserem Bezugsterritorium unstrittig (Abb. 38, HOCHREIN 1999c, MEHM 1994 u. a.), die auch überregional nachweisbar ist (BUFKA et al. 2001, GEORG 1994, KOKUREWICZ 1994–95, ŘEHÁK & GAISLER 1999, RIEGER 1996, WEINREICH 1992). Auch ein längerfristig positiver Bestandstrend (seit den 1945er/1950er Jahren) ist mehrfach belegt (z. B. HAENSEL 1973, KOKUREWICZ 1994–95,

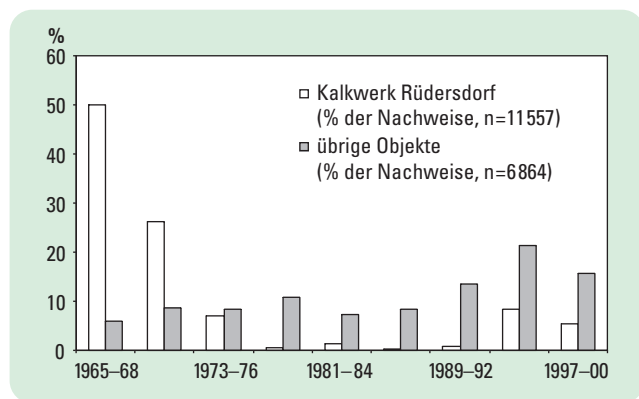


Abb. 38: Trend der Wasserfledermaus in langjährig kontrollierten Winterquartieren anhand der Beringungs- und Wiederfundstatistik der FMZ Dresden

WEINREICH 1992) und stimmt grundsätzlich mit unseren Ergebnissen aus Lebenserwartung und Nachwuchsrate bzw. der Beringungsstatistik überein, sofern man Rüdersdorf ab den 1970er Jahren ausklammert.

Insgesamt wird damit auch für die Wasserfledermaus bezüglich der ermittelten Populationsparameter eine günstige Erhaltungsprognose gegeben. Diese ist aber bezüglich der Datengrundlage in der FMZ Dresden nicht so belastbar wie beim Großen Mausohr. Darüber hinaus zeigt das Beispiel Kalkwerk Rüdersdorf, daß immer mehrere räumlich getrennte Untersuchungen (nach Möglichkeit mindestens 3–5) für Zustands- und Trendermittlungen entsprechender Populationen (bzw. Quartiergemeinschaften) zur Verfügung stehen sollten, um regionale Besonderheiten erkennen und für verallgemeinernde Aussagen ggf. ausschließen zu können.

3.3.7.2.4 Ursachen der festgestellten Trends

Für die langfristige positive Bestandsentwicklung wird vor allem eine bessere Nahrungsgrundlage durch die Eutrophierung von Gewässern und die Anlage von Flußstauen als Ursache gesehen (z.B. KOKUREWICZ 1994–95, RIEGER 1996). Zumindest für die Entwicklung in jüngerer Zeit (seit den 1970er Jahren) darf aber auch bei der Wasserfledermaus davon ausgegangen werden, daß es sich um einen Ursachenkomplex handelt, bei dem Biozideinsatz, Trends von Klimaelementen (vgl. Tab. 18) und Fledermausschutz eine Rolle spielen. Bezüglich des Biozideinsatzes ist im Gegensatz zum Großen Mausohr i.d.R. zwar keine unmittelbare Gefährdung durch die Anwendung von Holzschutzmitteln gegeben. Die indirekten Wirkungen über Nahrungsketten sind aber gleichermaßen relevant. Höhere Temperatursummen in der aktiven Jahreslebensphase (März/April bis September/Okttober) sind hier wohl nicht als Wärmebedürfnis, sondern eher im Sinne einer besseren Nahrungsverfügbarkeit zu interpretieren. Auch der Nutzungsverzicht auf unrentablen Flächen in wenig erschlossenen Gebieten (z.B. Feucht- und Restwälder) sowie die Nutzungsextensivierung (z.B. Fischteiche) können zu-

mindest regional positive Effekte haben. Hinsichtlich des Fledermausschutzes ist vor allem die Sicherung und ständige Zustandskontrolle von Winterquartieren erwähnenswert.

3.3.7.2.5 Schlußfolgerungen für Fledermausmarkierung und -bestandskontrolle

Fledermausmarkierung und die Kontrolle von markierten Tieren sind bei der Wasserfledermaus bisher nur für ad. im Winterquartier zufriedenstellend. Für juv. markierte und in der Wochenstube kontrollierte ♀♀ sind die Datenreihen noch zu kurz. Bezüglich juv. markierter und in Winterquartieren kontrollierter ♀♀ und ♂♂ fehlt bisher eine entsprechende Datenbasis. Insbesondere ist es deshalb notwendig,

- die juv.-Markierung in Wochenstuben von C. Treß (Wooster Teerofen) und R. Labes (Ventschow) sowie die entsprechenden Netzfänge im Sommer/Herbst (Stendenitz) von D. Dolch lückenlos fortzuführen und möglichst mit einer gleichzeitigen Erfassung der Nachwuchsrate zu verbinden
- Winterquartiere im Einzugsbereich der bearbeiteten Wochenstuben zu erkunden und jährlich auf markierte Tiere zu kontrollieren sowie diesbezüglich eng mit entsprechenden Untersuchungen in der Spandauer Zitadelle zu kooperieren
- je ein adäquates Sommerquartiermarkierungs- und Winterquartierkontrollprogramm in Sachsen (Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft) und in Sachsen-Anhalt (z.B. Elbe-Havel-Winkel, Havelberg) aufzubauen sowie langfristig zu betreiben
- die ad.-Markierung und Kontrolle in Winterquartieren östlich Berlin (J. Haensel), Sanssouci, Zippelsförde (D. Dolch) und bei Rehefeld im Osterzgebirge (M. Wilhelm) kontinuierlich fortzuführen, zumindest bis o.a. Alternativen gegebenenfalls bessere Monitoringergebnisse liefern.

3.3.7.3 Fransenfledermaus (*Myotis nattereri*)

3.3.7.3.1 Datenlage

Bei der Fransenfledermaus ist die Sachlage ähnlich wie bei der Wasserfledermaus. Zwar ist das Verhältnis von Lebendwiederfunden juv. markierter Tiere (1053) zu solchen von ad. markierten (3 993) günstiger, doch setzt die regelmäßige Markierung von juv. noch später, nämlich erst um 1990, ein und die Datenerfassung ist noch zu lückenhaft, so daß entsprechende Auswertungen weiter auf sich warten lassen müssen. Auch Totfunde (insgesamt 47 – vgl. Tab. 12) liegen von der Anzahl her an der Auswertegrenze und erlauben keine Trendermittlungen, so daß sich die nachfolgenden Auswertungen wiederum auf ad. ♀♀ und ♂♂, markiert und kontrolliert im Winterquartier, konzentrieren müssen, wofür vor allem langjährige Untersuchungen von J. Haensel, D. Heidecke und D. Dolch repräsentativ sind.

3.3.7.3.2 Überlebenskurven

Aus den gleichen Gründen wie bei der Wasserfledermaus (siehe dort) wird auf Auswertungen, die über Abb. 38 hinausgehen, verzichtet.

3.3.7.3.3 Trends von Populationsparametern und Populationen

Die **Lebenserwartung** der Fransenfledermaus weist folgende, nach Bezugszeiträumen und Geschlecht differenzierte, Werte auf

■ ♀♀ ad. markiert im Winterquartier, kontrolliert im Winterquartier		
Zeitraum	$e_{a1,5m}$	n
1964–1976	2,95	165
1977–1984	3,12	178
1985–1994	3,33	345
1995–2000	3,44	236

■ ♂♂ ad. markiert im Winterquartier, kontrolliert im Winterquartier		
Zeitraum	$e_{a1,5m}$	n
1964–1976	2,78	189
1977–1985	3,27	379
1985–1994	3,42	825
1995–2000	3,50	758

Danach ist ein positiver Trend der Lebenserwartung zu erkennen, der bei den ♂♂ etwas deutlicher ist als bei den ♀♀ und wahrscheinlich, bezogen auf die Gesamtlebenszeit (AK_0), noch deutlicher wäre, als hier nachweisbar.

Zum Eintritt der Geschlechtsreife und zur **Nachwuchsrate** liegen u. a. Ergebnisse von DOLCH (2003), WEIDNER (1998), HEISE (1991) und R. LABES vor. Danach nehmen Fransenfledermaus-♀♀ i. d. R. bereits im 1. Jahr an der Reproduktion teil (HEISE 1991, SCHÖBER & GRIMMBERGER 1998). DOLCH (2003) ermittelte für den Zeitraum von 1993–2000 eine Nachwuchsrate von 0,70–0,98; im Mittel 0,88 juv./ad. ♀ ($n=193$). Zu genau dem gleichen Ergebnis kommt R. LABES für den Zeitraum 1990–2000, bei dem im Durchschnitt 35 (87,5 %) von 40 ♀♀ an der Reproduktion beteiligt sind. Danach ergibt sich

$$e_{an0} = \frac{2}{n} + 1 = 3,27$$

Unterstellen wir, unter Heranziehung der ausführlicheren Ergebnisse beim Großen Mausohr (Kapitel 3.3.7.1.3, Tab. 16), daß die o. a. $e_{a1,5m}$ -Werte etwas zu niedrig sind, was wiederum auch durch die über den Gesamtzeitraum ermittelten $e_{a1,0m}$ -Werte für Fransenfledermaus aus Totfunden (♀♀ 3,81, $n=16$; ♂♂ 3,70, $n=20$) gestützt wird, so ergibt sich für den Zeitraum 1964–1984, bezogen auf die ♀♀, Stagnation oder leichter Rückgang und in der Folgezeit Bestandszunahme. Ein weiterer Unsicherheitsfaktor ist aber noch zu bedenken. Die Reproduktionsergebnisse bei der Fransen-

fledermaus stammen aus Fledermausnistkästen, die in vielerlei Hinsicht optimiert sind und deshalb möglicherweise höhere Werte liefern als unter natürlichen Bedingungen. In diesem Falle wäre die Prognose zu optimistisch [siehe auch entsprechende Anmerkungen zu Abendsegler, Raufhautfledermaus (Kapitel 3.3.7.5 und 3.3.7.6)].

Das o. a. Ergebnis bzw. entsprechende Annahmen können wiederum mit tatsächlich ermittelten **Bestandstrends** verglichen werden. Die Beringungs- und Wiederfundstatistik langjährig kontrollierter Winterquartiere (Abb. 39) belegt Rückgang bzw. Stagnation bis Mitte der 1970er Jahre sowie anschließende Bestandszunahme. Letzteres wird auch durch entsprechende Beobachtungsreihen aus Winterquartieren in Thüringen (WEIDNER 1994) sowie seit 1990 für Wochenstuben in Fledermauskästen (z. B. DOLCH 2003) bestätigt. Interessant ist ferner auch bei der Fransenfledermaus eine gewisse Stagnation der Bestandsdaten gegen Ende des Beobachtungszeitraumes (Abb. 39) sowie ein zunehmendes Übergewicht der ♂♂. Letzteres ist durch einen entsprechenden Trend der $e_{a1,5m}$ -Werte belegt. Für beides muß aber wiederum auf die nicht vollständige Erfassung der Lebenszeit bei ad. markierten Tieren hingewiesen werden, was die weitere Klärung erschwert.

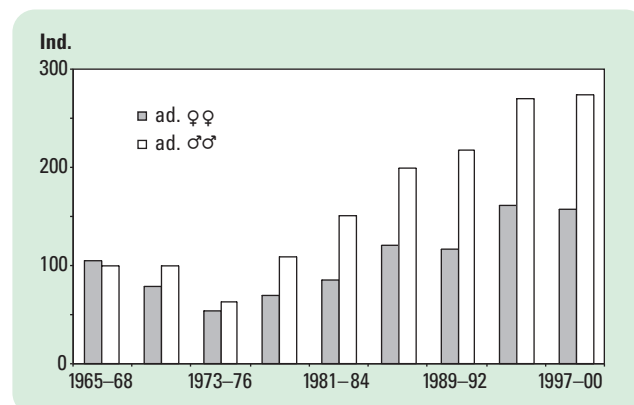


Abb. 39: Trend der Fransenfledermaus in langjährig kontrollierten Winterquartieren anhand der Beringungs- und Wiederfundstatistik der FMZ Dresden

Die Aussagen zum Bestandstrend werden überregional gestützt. In niederländischen Winterquartieren erreicht die Fransenfledermaus nach anhaltendem Bestandsrückgang in den 1970er Jahren den Tiefstand und nimmt in den 1980er Jahren wieder zu (WEINREICH 1992). In Hessen ist in Bergwerksstollen ebenfalls Rückgang bis Anfang der 1970er Jahre, dann Stagnation und gegen Ende der 1980er Jahre leichte Zunahme zu verzeichnen (GEORG 1994).

Insgesamt wird für die Fransenfledermaus entsprechend der ermittelten Populationsparameter eine positive Erhaltungprognose gegeben, die nach der Datenlage in der FMZ Dresden zwar eindeutiger ist als bei der Wasserfledermaus, jedoch ebenfalls nicht so belastbar wie beim Großen Mausohr.

3.3.7.3.4 Ursachen der festgestellten Trends

Es handelt sich wahrscheinlich um den gleichen Ursachenkomplex wie bei der Wasserfledermaus. Zur speziellen Problematik der Fledermauskastenreviere siehe Kapitel 3.3.7.5 und 3.3.7.6.

3.3.7.3.5 Schlußfolgerungen für Fledermausmarkierung und -bestandskontrolle

Wie bei der Wasserfledermaus ist die Markierung und Kontrolle markierter Tiere nur für ad. im Winterquartier ausreichend. Für juv. markierte und in der Wochenstube kontrollierte ♀♀ sowie für juv. markierte und im Winterquartier kontrollierte ♀♀ und ♂♂ sind die Datenreihen noch zu kurz und z.T. auch noch zu diskontinuierlich. Insbesondere ist es erforderlich,

- die juv.-Markierungen in Wochenstuben von C. Treß (Wooster Teerofen), D. Dolch (Friesacker Zootzen), R. Labes (Grambow Moor) und J. Haensel (Schorfheide) fortzuführen und mit einer gleichzeitigen Erfassung bzw. Fortsetzung der Erfassung der Nachwuchsrate zu verbinden,
- im Einzugsbereich der Wochenstubenmarkierung vorhandene Winterquartiere systematisch auf markierte juv. zu kontrollieren und diesbezüglich eng mit entsprechenden Untersuchungen, z.B. in der Spandauer Zitadelle, zu kooperieren,
- je ein adäquates Sommermarkierungs- und Winterquartierkontrollprogramm, z.B. in Ostthüringen (H. Weidner), im Harz (B. Ohlendorf) und in der Altmark (E. Leuthold), aufzubauen und langfristig zu betreiben,
- die ad.-Markierung und Kontrolle in Winterquartieren östlich Berlin (J. Haensel), Sanssouci und Zippelsförde (D. Dolch) sowie Zerbst (T. Hofmann, ehem. D. Heidecke) kontinuierlich fortzuführen, zumindest bis o.a. Alternativen gegebenenfalls bessere Monitoring-ergebnisse liefern.

Begleitend können analog zu Großem Mausohr in den entsprechenden Wochenstuben ad. markiert werden. Weitere Markierungsaufgaben und -objekte sind fallweise zu prüfen, gehören aber nicht zum Standardprogramm.

3.3.7.4 Braunes Langohr (*Plecotus auritus*)

3.3.7.4.1 Datenlage

Beim Braunen Langohr bestehen vom Gesamtumfang her auswertbarer Lebendwiederfunde (4 316) und vom Verhältnis juv. markierter zu ad. markierten Lebendwiederfunden (1620:2696) relativ günstige Bedingungen. Allerdings sind ausreichend umfangreiche und kontinuierliche Wiederfunde von juv. markierten Tieren auch hier erst nach 1985

verfügbar sowie entsprechende Wechselbeziehungen zum Winterquartier (noch) nicht auswertbar. Über den gesamten Bezugszeitraum ist die Datenlage für im Sommerquartier markierte und kontrollierte ad. ♀♀ am besten, bei im Winterquartier markierten und kontrollierten ad. ♀♀ und ♂♂ liegen wir bereits im Grenzbereich der Auswertbarkeit, bei Totfunden juv. bzw. ad. markierter Tiere (30 bzw. 45) generell darunter.

3.3.7.4.2 Überlebenskurven

In Abb. 40 sind analog zu Abb. 37 beim Großen Mausohr entsprechende Überlebenskurven mit logarithmischer Skala der Überlebenden für zwei Bezugszeiträume dargestellt. Danach ergibt sich auch beim Braunen Langohr ein überwiegend konvexer Verlauf der Sterberate (entspricht bei logarithmischer Teilung dem Kurvenverlauf), was die diesbezügliche Aussage in Kapitel 3.3.2.2 (S. 66) bestätigt. Darüber hinaus sind für den Bezugszeitraum 1965–1989 wieder die bereits beim Großen Mausohr (3.3.7.1.2, Punkt 2, S. 83) beschriebenen und ebenfalls beim Schwarzwedelhirsch (TABER & DASMANN 1957) sichtbaren Phasen des altersabhängigen Überlebens erkennbar. Für den Zeitraum 1995–2000 ist das viel weniger der Fall. Bei einem Bezugszeitraum von nur sechs Jahren kommt, trotz des insgesamt größeren Datenumfangs, möglicherweise aber noch kein ausreichend von den Besonderheiten der einzelnen Jahre abstrahierter allgemein gültiger Kurvenverlauf zustande. Außerdem muß beachtet werden, daß ab AK_I (beim Großen Mausohr immerhin ab $AK_{0,5}$) die Jugendsterbephase schon nicht mehr ausreichend dokumentiert wird.

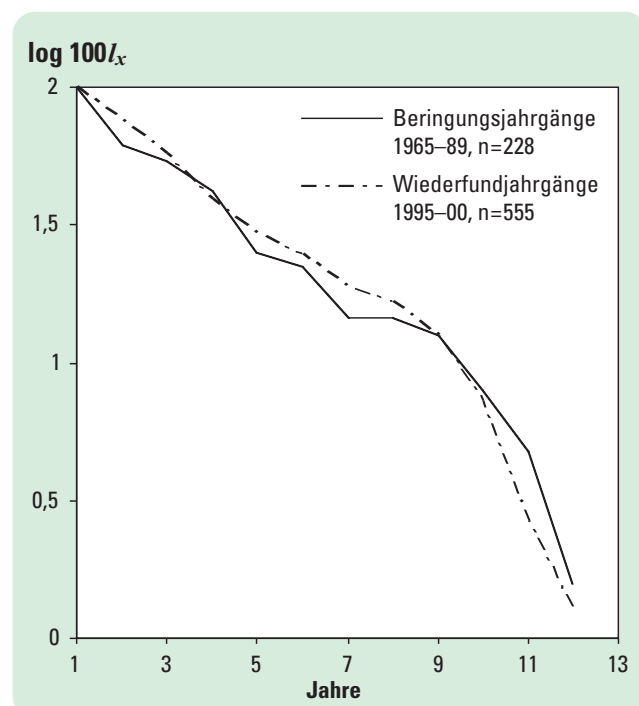


Abb. 40: Überlebenskurven juv. markierter ♀♀ des Braunen Langohrs, Lebendwiederfunde im Sommerquartier (Überlebende in logarithmischer Skala)

3.3.7.4.3 Trends von Populationsparametern und Populationen

Aus den in Tab. 19 dargestellten Größen zur **Lebenserwartung** von Quartiergemeinschaften des Braunen Langohrs in Abhängigkeit von Geschlecht, Alter und Quartiertyp lässt sich folgendes ableiten:

1. ♀♀ weisen in den 1960/1970er Jahren grundsätzlich niedrigere Werte für die Lebenserwartung auf als in den nachfolgenden Bezugszeiträumen. Es besteht jedoch kein dauerhaft positiver Trend, denn für den Bezugszeitraum 1992–2000 ergeben sich, soweit dieser entsprechend der Datenlage gesondert betrachtet werden konnte, wieder deutlich niedrigere Werte für die Lebenserwartung
2. Für ♂♂ sind anhand der berechneten Werte für die Lebenserwartung keinerlei Tendaussagen möglich.

Zum Eintritt der Geschlechtsreife und zur **Nachwuchsrate** liegen insbesondere Angaben von v. RIESEN & DOLCH (2003) vor. Danach reproduzieren von den einjährigen ♀♀ im Durchschnitt 53,7 % (n=95) und von den mindestens zweijährigen 83,4 % (n=205). 46,9 % der juv. sind ♀♀. Das

Verhältnis einjähriger/mehrfähriger ♀♀ entspricht bei einer Lebenserwartung von

2,67 (Jahre 1965–1984) 37,5/62,5% = insgesamt 72,3% reprod. ♀♀,	$e_{an0} = 3,95$
4,73 (Jahre 1985–1991) 21,1/78,9% = insgesamt 77,3% reprod. ♀♀,	$e_{an0} = 3,76$
3,53 (Jahre 1992–2000) 28,3/71,7% = insgesamt 75,0% reprod. ♀♀,	$e_{an0} = 3,84$

Unterstellt man eine durchschnittliche Lebenserwartung der Normalpopulation auf der Grundlage der Nachwuchsrates von $e_{an0} = 3,80$ (die o.a. Differenzierung ist zwar methodisch begründet, es fehlen für 1965–1986 aber entsprechende Messungen und außerdem müssen die Ergebnisse von v. RIESEN & DOLCH nicht für das gesamte Bezugsterritorium der FMZ Dresden gelten), so wäre (unter Beachtung der wenigen Werte für juv. markierte ♀♀ und der hohen Lebenserwartung im Sommerquartier markierter und wiedergefundener ad. ♀♀ im Zeitraum 1977–1984) zumindest bis Mitte der 1970er Jahre Bestandsrückgang, für die 1980er Jahre Bestandszunahme und für die 1990er Jahre wieder Bestandsrückgang bzw. Stagnation anzunehmen.

Tab. 19: Ermittelte Größen zur Lebenserwartung bei Quartiergemeinschaften des Braunen Langohrs in Abhängigkeit von Geschlecht, Markierungsalter und Bezugszeitraum anhand von Lebendwiederfinden

Weibchen juv. markiert, Kontrolle im Sommerquartier			Männchen juv. markiert, Kontrolle im Sommerquartier		
Zeitraum	$e_{a1,0}$	n	Zeitraum	$e_{a1,0}$	n
1965–1984	2,67	72	1965–1984	2,05	43
1985–1991	4,73	232	1985–1991	1,57	44
1992–2000	3,53	723	1992–2000	1,89	263
ad. markiert und kontrolliert im Sommerquartier			ad. markiert und kontrolliert im Sommerquartier		
Zeitraum	$e_{a2,0m}$	n	Zeitraum	$e_{a2,0m}$	n
1965–1976	2,80	126	1965–1976	2,70	27
1977–1984	4,15	365	1977–1984	2,27	50
1985–1991	3,31	371	1985–1991	2,43	51
1992–2000	2,94	799	1992–2000	2,35	121
ad. markiert und kontrolliert im Winterquartier			ad. markiert und kontrolliert im Winterquartier		
Zeitraum	$e_{a1,5m}$	n	Zeitraum	$e_{a1,5m}$	n
1965–1984	2,59	119	1965–1984	2,13	85
1985–2000	2,92	214	1985–2000	2,33	174

Das Ergebnis ist grundsätzlich gut mit tatsächlich ermittelten **Bestandstrends** in Übereinstimmung zu bringen. Aus der Beringungs- und Wiederfundstatistik langjährig kontrollierter Winterquartiere sind Rückgang bis Mitte der 1970er Jahre, dann sprunghafter Anstieg und anschließend Bestandsschwankungen mit vielleicht noch leicht positivem Trend abzuleiten (Abb. 41). FISCHER (1994) konstatiert einen positiven Bestandstrend für Thüringen, wobei die 1960/1970er Jahre im Vergleich zu den 1970/1980er Jahren der Hauptbezug für diese Aussage gewesen sein dürften. SCHMIDT (2000c) stellt für Fledermausreviere in Brandenburg ein unregelmäßiges Auf und Ab der Bestandsdichte fest, wobei die Abb. 9 auf S. 268 in SCHMIDT im Prinzip die o. a. Bestandszunahme Ende der 1970er Jahre sowie anschließende Bestandsschwankungen mit leicht positivem Trend belegt. Darüber hinaus konstatiert er starke Bestandsverluste in Überwinterungskellern zwischen 1979 und 1998, was so generell mit den hier vorliegenden Daten aber nicht bestätigt werden kann.

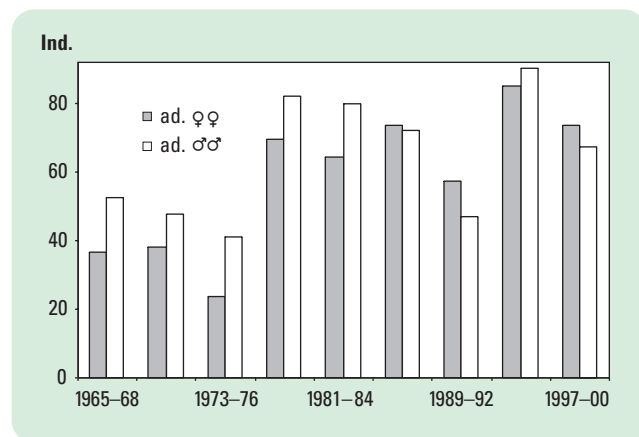


Abb. 41: Trend des Braunen Langohrs in langjährig kontrollierten Winterquartieren anhand der Beringungs- und Wiederfundstatistik der FMZ Dresden

Bemerkenswert ist aus Abb. 41 ferner, daß der Anteil der ♂♂ im Vergleich zu den ♀♀ zurückgeht. Das wird durch die Lebenserwartungswerte in Tab. 19 gut gestützt. Generell wird der Bestandstrend der ♂♂ durch den Trend der Lebenserwartung der ♀♀ (über den Nettozuwachs an juv.) bestimmt. Da die Lebenserwartung (e_{ad}) der ♀♀ zunimmt, die der ♂♂ aber nicht, muß, sofern keine anderen Faktoren mit im Spiel sind, der ♂♂-Anteil sinken. Auch überregional weisen Braune Langohren in Winterquartieren stark schwankende Bestände auf (z.B. GAISLER et al. 1980–81, VEITH 1996, WEINREICH 1992) mit einem Tiefststand Mitte der 1970er Jahre (WEINREICH 1992) bzw. niedrigen Werten von Ende der 1960er bis Mitte der 1980er Jahre (GEORG 1994).

Insgesamt wird für das Braune Langohr auf der Grundlage entsprechender Populationsparameter ein in den 1980/1990er Jahren günstigerer Erhaltungszustand konstatiert als in den 1960/1970er Jahren, die weitere Prognose ist aber ungewiß.

3.3.7.4.4 Ursachen der festgestellten Trends

Das Erscheinungsbild, Bestandsrückgang bis Mitte der 1970er Jahre, anschließend sprunghafte Zunahme und seither Stagnation könnte innerhalb des bisher genannten Ursachenkomplexes am ehesten mit dem Verlauf der Biozidbelastung sowie neuerlichen Problemen der Art durch Renovierung, Ausbau und Nutzungsintensivierung von Kellern und Dachböden (vgl. z.B. SCHMIDT 2000a) sowie Konkurrenz anderer Arten in Fledermauskästen (z.B. HEISE & SCHMIDT 1988, v. RIESEN & DOLCH 2003) in Verbindung gebracht werden.

3.3.7.4.5 Schlußfolgerungen für Fledermausmarkierung und -bestandskontrolle

Systematische Markierungen von juv. ♀♀ und ♂♂ und entsprechende Wiederfundmeldungen setzen Mitte der 1980er Jahre ein (C. Treß, D. Dolch, FFG Meiningen) bzw. Anfang (J. Haensel) bis Mitte der 1990er Jahre (B. Ohlendorf). Sie sind kontinuierlich fortzusetzen, mit einer entsprechenden Ermittlung der Nachwuchsrate zu verbinden und möglichst mit entsprechenden Kontrollen von in ihrem Einzugsbereich liegenden Winterquartieren zu kombinieren. In Sachsen ist die Aufnahme eines adäquaten Markierungs- und Kontrollprogramms zu prüfen.

Begleitend sollten in den entsprechenden Wochenstuben ad. markiert und kontrolliert werden. Weitere Markierungsaufgaben und -objekte sind fallweise zu prüfen, gehören aber nicht zum Standardprogramm.

3.3.7.5 Abendsegler (*Nyctalus noctula*)

3.3.7.5.1 Datenlage

Für den Abendsegler liegen mit 5 046 für die Zwecke dieses Kapitels auswertbaren Lebendwiederfunden, darunter 1843 von juv. markierten Tieren (diesbezüglich nach Großem Mausohr größter Datenumfang) relativ günstige Bedingungen vor. Das gilt jedoch nur für im Sommerquartier markierte und kontrollierte ♀♀. Für diese gibt es lückenhafte Datenreihen von 1965–1984 und in der Folgezeit sehr umfangreiche lückenlose Beringungs- und Wiederfundmeldungen, insbesondere von G. Heise, ferner C. Treß, R. Labes u.a. Auf Wiederfundausswertungen für ♀♀ im Sommerquartier konzentrieren sich deshalb die nachfolgenden Auswertungen. Für andere Quartiertypen bzw. Kombination von Sommerquartierberingung und Winter- bzw. Zwischenquartierkontrolle reichen die vorliegenden Daten nicht bzw. noch nicht aus. Das gilt auch für Lebendwiederfunde von ♂♂ sowie generell für Totfunde.

3.3.7.5.2 Überlebenskurven

Abb. 42 zeigt entsprechende Verläufe für zwei Bezugszeiträume. Daraus wird sichtbar, daß der konvexe Charakter der Kurven und die beim Großen Mausohr beschriebenen

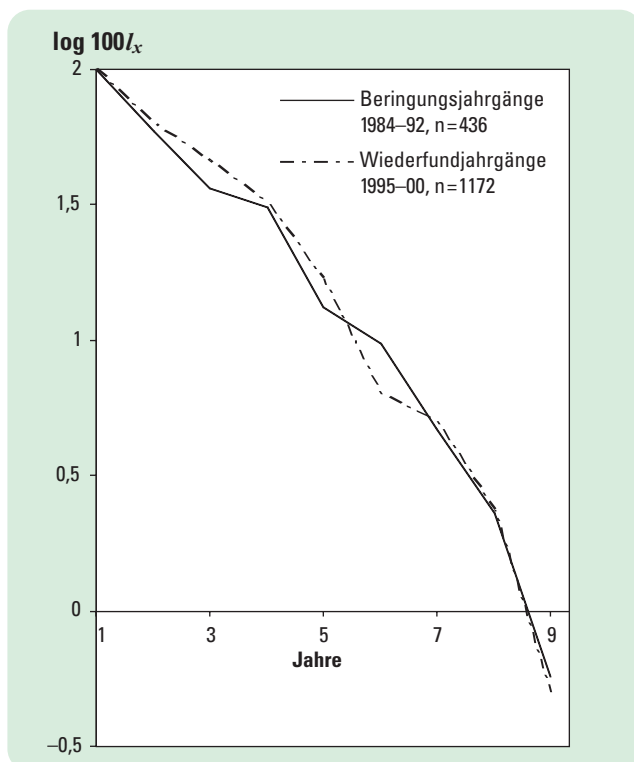


Abb. 42: Überlebenskurven juv. markierter ♀♀ des Abendseglers, Lebendwiederfunde im Sommerquartier (Überlebende in logarithmischer Skala)

Phasen des altersabhängigen Überlebens noch zu erkennen, aber nur noch schwach ausgeprägt sind. Das kann mit der insgesamt relativ kurzen Lebenszeit des Abendseglers erklärt werden. Außerdem ist zu beachten, daß die Sterberate bis zum Alter 1 aus methodischen Gründen nicht mit erfaßt wird.

3.3.7.5.3 Trends von Populationsparametern und Populationen

Für Abendsegler-♀♀ lassen sich folgende, nach Bezugszeiträumen differenzierte Werte für die **Lebenserwartung** ermitteln:

■ ♀♀ juv. markiert und kontrolliert im Sommerquartier		
Zeitraum	$e_{a1,0}$	n
1970–1983	2,20	22
1984–1992	2,52	463
1993–2000	2,68	1332
■ ♀♀ ad. markiert und kontrolliert im Sommerquartier		
Zeitraum	$e_{a2,0m}$	n
1965–1983	2,19	103
1984–1992	2,33	315
1993–2000	2,33	992

Danach ist ein positiver Trend der Lebenserwartung der 1980/1990er Jahre im Vergleich zu den 1960/1970er Jahren sowohl für juv. als auch ad. markierte Abendsegler-♀♀ belegt, der bei juv. markierten wesentlich deutlicher ausfällt und sich bei diesen in den 1990er Jahren noch weiter verstärkt, allerdings im Zeitraum 1979–1983 nur durch wenige Daten gestützt ist.

Zur **Nachwuchsrate** liegen ausführliche Untersuchungen von HEISE (1989), HEISE & BLOHM (2003) und HEISE et al. (2003) vor. Danach beträgt die Nachwuchsrate von 1986–2001) 1,26 bis 1,82, im Durchschnitt 1,48 juv./ad. ♀ (n=1914), woraus sich aufgrund eines geringen ♂♂-Überschusses bei den juv. 0,73 juv. ♀♀/ad. ♀ ergeben, was einer Lebenserwartung der Normalpopulation lt. Nachwuchsrate von 2,37 Jahren entspricht. Danach wäre für die 1960/1970er Jahre Rückgang und für die Folgezeit erst leichte und später stärkere Zunahme zu erwarten gewesen. Das wird im Prinzip von SCHMIDT (2000a) für 1973 bis 1998 (Abbildung 6 in SCHMIDT) und G. HEISE aus der Beringungsstatistik seit 1979 bzw. HEISE et al. (2003) seit 1986 bestätigt.

Zusammenfassend ergeben die ermittelten Populationsparameter für den Abendsegler einen günstigen Erhaltungszustand und eine günstige Erhaltungsprognose, was neben den hier dargestellten Ergebnissen auch aus entsprechenden Untersuchungen zur Altersstruktur (HEISE & BLOHM 2003) in Verbindung mit Kapitel 3.3.3 dieser Arbeit (Durchschnittsalter Normalpopulation > Durchschnittsalter Realpopulation) belegt wird.

3.3.7.5.4 Ursachen der festgestellten Trends

Generell wird auch beim Abendsegler im Verbot bzw. dem Rückgang des Einsatzes bestimmter Biozide (chlorierte Kohlenwasserstoffe) ein wesentlicher Faktor für die Trendwende gesehen. Hinzu kommt außerdem die mittelfristige Klimaentwicklung. Ein höherer Anteil trocken-warmer Sommer wirkt sich nach HEISE (1989) sowie HEISE et al. (2003) positiv auf das Reproduktionsergebnis aus. Vitalere Jungtiere können aber auch eine Verringerung der Jugendsterblichkeit bewirken. Mildere Winter führen zu einer Verkürzung der Zugstrecken (z. B. HEISE & BLOHM 2004) und zu einer Reduzierung des Zugrisikos, was ebenfalls den Lebenserfolg der Art befördert. Schließlich wird auch das Angebot immer weiter verbesserter Fledermauskästen nicht nur die Besiedlung höhlenarmer Kiefernforste ermöglicht bzw. anderenorts zunehmenden Höhlenmangel ausgeglichen, sondern gegebenenfalls auch den Reproduktionserfolg weiter befördert haben. Naturhöhlen dürften nicht selten durch Feuchtigkeit (Wassertöpfe), Krankheitserreger, Parasiten u. ä. ungünstiger sein (spezielle Untersuchungen liegen leider nicht vor), so daß der in Nistkastenrevieren ermittelte Reproduktionserfolg und Bestandstrend, bezogen auf die Gesamtpopulation bzw. das Gesamtvorkommen, überschätzt werden könnte, insgesamt aber trotzdem nicht in Frage gestellt wird.

3.3.7.5.5 Schlußfolgerungen für Fledermausmarkierung und -bestandskontrolle

Fledermausmarkierung und die Kontrolle von markierten Tieren sind beim Abendsegler in entsprechenden Wochenstuben der Uckermark durch die verdienstvolle Arbeit von G. Heise und seinen Mitarbeitern in den 1990er Jahren stark intensiviert worden. Der aus dieser Region vorliegende Datenpool dominiert die gesamte Auswertung. Für ein entsprechendes überregionales Standardprogramm ist es deshalb erforderlich,

- die Untersuchungen von C. Treß (Wooster Teerofen), W. Oldenburg (Müritzkreis) und R. Labes (bei Ventschow) kontinuierlich fortzuführen
- für die langfristigen kontinuierlichen Untersuchungen von A. Schmidt (Ostbrandenburg) auch eine entsprechend kontinuierliche Bereitstellung eigener Wiederfunde zu gewährleisten
- die Untersuchungen von G. Heise (Uckermark) ggf. auf langfristig betriebene und auch in Zukunft zu betreibende Standardflächen zu konzentrieren
- entsprechende Beringungs- und Kontrollprogramme im Ostseeraum, in Sachsen-Anhalt (z.B. Havelberg) und Sachsen (z.B. Lausitz) langfristig zu installieren.

Darüber hinaus wird wesentlicher Erkenntnisfortschritt durch breite Erkundung und kontinuierliche Kontrolle von Zwischenquartieren und Winterquartieren erwartet, insbesondere, sofern sie in unmittelbarer Wechselbeziehung mit den o.a. Wochenstubenquartieren stehen und in denen dann markierte Tiere entsprechend nachgewiesen werden können bzw. erste vorliegende Ergebnisse (Revier Stahnsdorf/C. Kuthe) zu entsprechenden Zeitreihen ausgebaut werden.

3.3.7.6 *Rauhhaufledermaus (Pipistrellus nathusii)*

3.3.7.6.1 Datenlage

Die Situation ist bei der Rauhhaufledermaus ähnlich wie beim Abendsegler, sowohl hinsichtlich des Anteils juv. markierter Tiere an den Lebendwiederfunden, als auch hinsichtlich der auswertbaren Quartiertypen. Die Datenlage erlaubt aber zusätzlich Auswertungen für juv. markierte ♂♂ (auf Grund der in den Beobachtungsgebieten vorhandenen Paarungsquartiere) und zumindest für den Gesamtzeitraum noch die Angabe entsprechender Größenordnungen der Lebenserwartung aus Totfundauswertungen.

Die Datenerfassung setzt bei der Rauhhaufledermaus, von wenigen Ausnahmen abgesehen, erst 1970 ein (B. Stratmann, A. Schmidt). Geschlossene Datenreihen gibt es erst Ende der 1970er/Anfang der 1980er Jahre. Die Artbearbeitung wird seither von A. Schmidt kontinuierlich bis zur Gegenwart betrieben. Zwar wurden von ihm nur sehr wenig

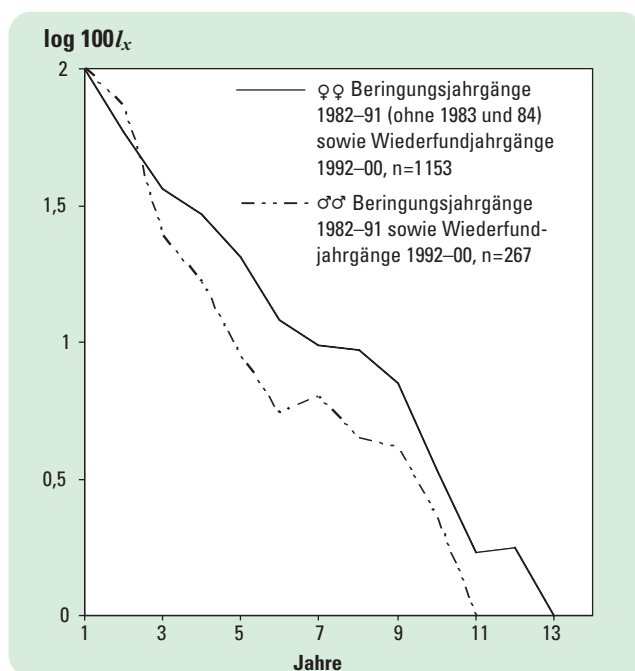


Abb. 43: Überlebenskurven juv. markierter ♀♀ und ♂♂ der Rauhhaufledermaus, Lebendwiederfunde vom 01.04. bis 30.09. (Überlebende in logarithmischer Skala)

eigene Wiederfunde zur Verfügung gestellt, für bestimmte Fragestellungen kann aber auf entsprechende Veröffentlichungen (z. B. SCHMIDT 1994a u. b) zurückgegriffen werden.

Seit 1980 stehen entsprechende Datenreihen von W. Oldenburg (Müritzgebiet) und seit 1986 sehr gut dokumentierte kontinuierliche Angaben von C. Treß und Mitarbeitern (Wooster Teerofen) zur Verfügung. Mit entsprechend lückigeren oder kürzeren Datenreihen haben außerdem G. Heise (von 1974–1985), J. Haensel (seit 1977), R. Labes (seit 1993) u.a. zum Gesamtergebnis beigetragen. Auf diese Materialien beziehen sich die nachfolgenden Auswertungen im Wesentlichen.

3.3.7.6.2 Überlebenskurven

Abb. 43 zeigt entsprechende Darstellungen für den Zeitraum 1982–2000 für juv. markierte und im Sommerhalbjahr lebend kontrollierte Tiere, getrennt nach ♀♀ und ♂♂. Bei den ♀♀ wurden dabei die Beringungsjahrgänge 1983 und 1984 ausgeschlossen, weil diese infolge diskontinuierlicher Erfassung z.T. zu lückenhaft waren. Grundsätzlich zeigt die Überlebenskurve der juv. markierten ♀♀ wieder die bereits beim Großen Mausohr beschriebenen Phasen, insgesamt ist aber kaum noch ein konvexer Kurvenverlauf zu erkennen. Noch deutlicher gilt letzteres für ♂♂, wobei hier davon ausgegangen werden kann, daß die AK_1 unterrepräsentiert und damit die Sterberate von AK_1 zu AK_2 zu niedrig berechnet ist, weil sich nur ein Teil der juv. ♂♂ bereits nach einem Jahr in entsprechenden Paarungsquartieren ansiedelt bzw. ansiedeln kann (vgl. z. B. SCHMIDT 1994b).

Tab. 20: Ermittelte Größen zur Lebenserwartung bei der Rauhhautfledermaus

Weibchen, Lebendwiederfunde			Männchen, Lebendwiederfunde		
juv. markiert, kontrolliert im Sommerquartier			juv. markiert, kontrolliert im Sommerquartier		
Zeitraum	$e_{a1,0}$	n	Zeitraum	$e_{a1,0}$	n
1978–1991	2,88	647	1978–1991	2,29	152
1992–2000	3,21	649	1992–2000	2,63	124
ad. markiert und kontrolliert im Sommerquartier			ad. markiert und kontrolliert im Sommerquartier		
Zeitraum	$e_{a2,0m}$	n	Zeitraum	$e_{a2,0m}$	n
1976–1991	2,43	588	1977–1991	2,57	627
1992–2000	3,10	465	1992–2000	2,39	892
Weibchen, Totwiederfunde			Männchen, Totwiederfunde		
juv. markiert, gesamter Zeitraum			juv. markiert, gesamter Zeitraum		
	e_{a0}	n		e_{a0}	n
	2,78	15		2,36	19
ad. markiert, gesamter Zeitraum			ad. markiert, gesamter Zeitraum		
	$e_{a1,0m}$	n		$e_{a1,0m}$	n
	2,23	18		2,00	9

3.3.7.6.3 Trends von Populationsparametern und Populationen

Die ermittelten Werte zur Lebenserwartung (Tab. 20) zeigen für im Sommerquartier markierte und kontrollierte ♀♀ eine positive Tendenz beim Vergleich der 1990er Jahre mit den 1980er Jahren, sowohl für juv. als auch für ad. markierte Tiere. Bei den ♂♂ gilt das nur für juv. markierte Tiere, wobei die Ergebnisse hier aber erst noch mit dem Nachweisgrad zu korrigieren wären (vgl. Kapitel 3.3.5.4.5), da sich einjährige ♂♂ im Vergleich zu älteren ♂♂ i.d.R. nur mit unterdurchschnittlichem Anteil in Paarungsrevieren nachweisen lassen (vgl. Kapitel 3.3.7.6.2 und Abb. 43).

Rauhhautfledermaus-♀♀ haben grundsätzlich bereits im 1. Lebensjahr 2 juv. (z. B. SCHÖBER & GRIMMBERGER 1998). HACKETHAL & OLDENBURG (1984) fanden bei 40 säugenden ♀♀ 70 juv. (1,75 juv./ad. ♀). SCHMIDT (1994 – Tabelle 19) ermittelt für den Zeitraum von 1980–1990 1,69–1,96* juv./ad. ♀. Insgesamt haben in diesem Zeitraum 414 ad. ♀♀ 760 juv., woraus sich 1,84 juv./ad. ♀ ergeben. Von den juv. sind laut SCHMIDT (Tabelle 17) 48,9 % ♀♀ = 0,90 juv. ♀♀/ad. ♀. Auf der Grundlage des letztgenannten Wertes ergibt sich eine Lebenserwartung (e_{a0}) für die Normalpopulation (Sterberate = Nachwuchsrate) von 2,10 Jahren bzw. für den o. a. Schwankungsbereich von 2,20–2,04. Demnach wäre für den o. a. Bezugszeitraum mit Bestandszunahme zu rechnen, was sowohl aus der Beringungs- und Wiederfundstatistik als auch z. B. durch SCHMIDT (1994a u. b, 2000) bestätigt wird.

Insgesamt kann damit auch für die Rauhhautfledermaus ein günstiger Erhaltungszustand festgestellt und eine günstige Erhaltungsprognose gegeben werden, was wie-

derum auch durch entsprechende Untersuchungen zu Altersstruktur (SCHMIDT 1994b) in Verbindung mit Kapitel 3.3.2.2 dieser Arbeit (Durchschnittsalter der Normalpopulation) belegt wird. Darüber hinaus läßt die große Differenz zwischen den aktuellen Sterbe- und Nachwuchsraten (vgl. auch Kapitel 3.3.8) weitere Bestandszunahme und Ausbreitung erwarten.

3.3.7.6.4 Ursachen der festgestellten Trends

Ob auch bei der Rauhhautfledermaus in den 1960/1970er Jahren ein Bestandsrückgang stattgefunden hat, ist mit dem verfügbaren Datenmaterial nicht belegbar. Gut dokumentiert ist aber die positive Bestandsentwicklung in den 1980/1990er Jahren, für die grundsätzlich der gleiche Ursachenkomplex wie beim Abendsegler angenommen wird. Die mehr osteuropäisch kontinental verbreitete Art kann auch zur Klimaentwicklung in jüngster Zeit, mit mehr trocken-warmen Sommern, positiven Bezug haben. Bemerkenswert ist aber vor allem ihr Auftreten im Zusammenhang mit der Einrichtung von Fledermauskastenrevieren, in denen Nachwuchsraten erreicht werden, die deutlich über denen des Abendseglers liegen, den die Art außerdem auch immer deutlicher in Bezug auf die Lebenserwartung übertrifft (vgl. voriges Kapitel mit 3.3.7.5.3). Es liegt deshalb nahe, daß die Rauhhautfledermaus in besonderem Maße von Nistkastenrevieren profitiert hat, die es ihr ermöglichten, ganze Landstriche (z. B. mittelalte Kiefernforste Brandenburgs) zu erobern und mit dem entsprechenden Populationsüberschuß anderenorts neue Populationen zu begründen bzw. zumindest solches zu versuchen. Die Rauhhautfledermaus ist möglicherweise der „Trauerschnäpper“ unter den Fledermäusen, der ja auch in vielen Landstrichen selten war oder gar fehlte, und bei dem analoge Erscheinungen und Entwicklungen im Zusammenhang mit der Errichtung von Nistkastenrevieren in den 1930–1960er Jahren auftraten.

* entsprechend den Angaben in Tabelle 19 bei SCHMIDT rechnerisch geringfügig korrigierte Werte

3.3.7.6.5 Schlußfolgerungen für Fledermausmarkierung und -bestandskontrolle

Die Markierung und Kontrolle von markierten Tieren konzentriert sich bei der Rauhhautfledermaus auf Wochenstuben und Paarungsreviere in Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern. Im Interesse einer nachhaltigen Dokumentation entsprechender Populationsparameter ist es erforderlich,

- die Untersuchungen von C. Treß (Wooster Teerofen), R. Labes (Ventschow), W. Oldenburg (Müritzgebiet), J. Haensel (nördlich Königs Wusterhausen), B. Ohlen-dorf (nördliches Sachsen-Anhalt), E. Leuthold (Altmark) fortzuführen und mit einer kontinuierlichen Erfassung der Nachwuchsrate zu verbinden
- für die langfristig kontinuierlichen Untersuchungen in Ostbrandenburg von A. Schmidt eine entsprechend kontinuierliche Bereitstellung eigener Wiederfunde zu gewährleisten
- ggf. zusätzliche Untersuchungen zu Populationspa-rametern, insbesondere zur Nachwuchsrate in Natur-höhlen, durchzuführen
- Paarungsreviere u.a. Zwischenquartiere zu erkunden, die mit den untersuchten Wochenstuben korrespon-dieren, hier markierte Tiere abzulesen und aus diesen eigene Zeitreihen aufzubauen.

3.3.7.7 Zwergfledermaus i. w. S. (*Pipistrellus pipistrellus* s. l.)

3.3.7.7.1 Datenlage

Vom Umfang der verfügbaren Lebendwiederfunde ein-schließlich des diesbezüglichen Anteils an ad. und juv. markierten Tieren ist die Zwergfledermaus zunächst auf eine Stufe mit der Rauhhautfledermaus zu stellen. Hin-sichtlich der verfügbaren Totwiederfunde steht sie sogar an 2. Stelle nach dem Großen Mausohr. Ein großer Nach-teil sind bei der Zwergfledermaus jedoch die heterogenen Daten. Häufiger Quartier- (und Orts-?)Wechsel sowie feh-lende Markierungs- und Kontrollprogramme markierter Tiere, die langfristig betrieben wurden bzw. betrieben wer-den konnten, erschweren konkrete Aussagen bezüglich Lebenserwartung (Sterberaten, Überlebensraten) und ihre Trends. Desgleichen liegen auch zur Nachwuchsrate im Bereich der FMZ Dresden keine konkreten Einzelunter-suchungen vor. Außerdem erfolgt erst seit kurzem eine Unterscheidung zwischen Zwerg- und Mückenfledermaus, die sich möglicherweise auch bezüglich entsprechender Populationskennwerte unterscheiden, deren Anteile im bisherigen Datenmaterial aber unbekannt sind.

3.3.7.7.2 Überlebenskurven

Die Datenlage erlaubt keine über die Darstellung in Abb. 36 hinaus geltenden Aussagen.

3.3.7.7.3 Trends von Populationsparametern und Populationen

Auf der Grundlage der verfügbaren Daten aus Lebendkon-trollen können für die Zwergfledermaus folgende, nach Bezugszeiträumen und Geschlecht differenzierte Werte für die **Lebenserwartung** berechnet werden:

■ Weibchen juv. markiert, Kontrolle im Sommerquartier		
Zeitraum	$e_{a1,0}$	n
1972–1978	(1,48–1,72)	108
1979–1994	2,46	32
1999–2000	3,10	45
ad. markiert und kontrolliert im Sommerquartier		
Zeitraum	$e_{a2,0m}$	n
1970–1978	(1,73–1,94)	218
1979–1994	2,64	111
1995–2000	2,96	153
ad. markiert und kontrolliert im Winterquartier		
Zeitraum	$e_{a1,5m}$	n
1965–1969	(1,61–2,40)	48
1970–1978	(1,57–1,71)	246
1979–1994	2,79	291
1995–2000	2,48	139

■ Männchen juv. markiert, Kontrolle im Sommerquartier		
Zeitraum	$e_{a1,0}$	n
1972–1978	(1,34–1,43)	173
1979–1994	1,89	17
1998–2000	2,33	20
ad. markiert und kontrolliert im Sommerquartier		
Zeitraum	$e_{a2,0m}$	n
1970–1978	(1,76–1,95)	128
1979–1994	2,67	56
1995–2000	2,80	112
ad. markiert und kontrolliert im Winterquartier		
Zeitraum	$e_{a1,5m}$	n
1965–1969	(1,93–2,00)	54
1970–1978	(1,94–2,15)	299
1979–1994	2,81	90
1995–2000	2,04	70

Danach wäre für die 1960/1970er Jahre von einer relativ niedrigen Lebenserwartung auszugehen, die in den 1980/1990er Jahren i.d.R. deutlich höher ist. Nur bei den ad. markierten und im Sommer- bzw. Winterquartier kontrollierten ♀♀ ist aber der Datenumfang (ausgenommen 1965–1969) ausreichend. Außerdem ist der Zeitraum mit den niedrigsten Werten (1965–1978) im besonderen Maße durch unvollständige Datenreihen gekennzeichnet, so daß die Aussage, trotz Hinzuziehen von Letztfundauswertung und Nachweisgradausgleich (von-bis-Spannen der Werte), insgesamt sehr unsicher ist. Das bestätigen auch entsprechende Totwiederfunde juv. und ad. markierter Tiere, die für ♀♀ insgesamt zu niedrige Werte und eine negative Tendenz ergeben, für ♂♂ eher der Realität entsprechen, aber keinen Trend aufweisen:

■ Weibchen		
Zeitraum	e_{a0-lm}	n
1970–1978	1,81	73
1979–2000	1,57	28

■ Männchen		
Zeitraum	e_{a0-lm}	n
1970–1978	2,49	69
1979–2000	2,43	14

Die Zwergfledermaus-♀♀ pflanzen sich i.d.R. bereits im 1. Jahr fort und gebären 2 juv. (SCHÖBER & GRIMMBERGER 1998). Es dürfte mit einer **Nachwuchsrate** von 1,8–1,5 juv./ad. ♀ zu rechnen sein, was einer Lebenserwartung der Normalpopulation (Sterberate = Nachwuchsrate) von 2,11–2,33 Jahren entsprechen würde. Danach könnte für die 1960/1970er Jahre Bestandsrückgang angenommen werden und später wieder Bestandszunahme. Die Beringungs- und Wiederfundstatistik, wie auch entsprechende Vorkommensdokumentationen in Thüringen (TREß et al. 1994) schließen das nicht aus, sprechen aber eher für stabile Populationen (TREß 1994) bzw. erhebliche Nachweis-schwankungen (Beringungs- und Wiederfundstatistik). Schlüssige Trendaussagen sind deshalb nicht möglich. Für die 1980/1990er Jahre lassen die verfügbaren Daten insgesamt aber einen eher stabilen bis leicht positiven Gesamteindruck entstehen, was auch der überwiegenden Einschätzung bei TAAKE & VIERHAUS (2004) entspräche.

3.3.7.7.4 Ursachen der festgestellten Verhältnisse

Mit Problemen bei der Auswertung von Zwergfledermaus-Daten beschäftigen sich bereits STEFFENS et al. (1989). SCHMIDT (1994b) nimmt darauf Bezug, indem er auf S. 133 schreibt: „... Dagegen wäre eine Population der Zwergfle-

dermaus von 1000 ♀♀ bei einer Überlebensrate von etwa 35 % (STEFFENS u. a. 1989) nach ca. 15 Jahren ausgestorben. Das steht Feldbeobachtungen völlig entgegen, die angewandte Methodik, Wiederfundauswertung von allen Quartieren, Beringern und Jahreszeiten ist unbrauchbar. ...“ Diese Darstellung suggeriert zunächst, STEFFENS et al. gehen von einer so niedrigen Überlebensrate aus. Dem muß aber widersprochen werden, denn der dort dargestellte Fakt einer scheinbar (nach der Datenlage) sehr hohen jährlichen Sterberate dient in erster Linie zur Erläuterung des Problems: „... Da Letzteres (rapider Bestandsrückgang) aber zumindest in dem Ausmaß nicht der Fall war, muß konstatiert werden, daß die *Pipistrellus pipistrellus*-Daten die wirklichen Verhältnisse unzureichend widerspiegeln ...“ (STEFFENS et al. 1989, S. 350). Des weiteren lenkt es vom Kern des Problems ab, die angewandte Methodik als unbrauchbar zu erklären, denn diese war ja gerade darauf gerichtet, durch Selektion der Daten nach Quartiertypen und Jahreszeiten zu verwertbaren Ergebnissen zu kommen. Bei der Auswertung juv. markierter ♀♀ und ♂♂ (Tabelle 5–8, Abbildung 13–18 in STEFFENS et al. 1989) beziehen sich die Daten übrigens nahezu ausschließlich auf die Untersuchungen von H. BORK in der Demminer Kirche, so daß es auch nicht an der Anzahl der Beringer gelegen haben kann. Auch die Einbeziehung weiterer Daten (vgl. Kapitel 3.3.7.7.3) bringt zumindest für den Zeitraum von 1970–1978, in dem auch die Auswertungen von STEFFENS et al. liegen, keinen Erkenntnisfortschritt. Die o. a. Polemik lenkt deshalb eher vom eigentlichen Problem ab, der generell unzureichenden Datenbasis für die Zwergfledermaus. Dafür gibt es nach STEFFENS et al. (1989) im Wesentlichen zwei Gründe:

1. Durch diskontinuierliche Untersuchungen sind die höheren Altersklassen unterrepräsentiert.
2. Durch Fluktuation sind die höheren Altersklassen unterrepräsentiert.

Diese Feststellungen wurden in STEFFENS et al. hinreichend mit Fakten belegt und haben noch immer Bestand. Im Übrigen sind in Zeiten drastischer Bestandsrückgänge bzw. Bestandsschwankungen wie in den 1960/1970er Jahren für Arten wie die Zwergfledermaus (Fortpflanzung im 1. Lebensjahr, 2 juv.) auch jährliche Sterberaten (q_x) > 50 % nicht ungewöhnlich. Auch diese Werte unterliegen aber, wie ja in den zurückliegenden Kapiteln mehrfach gezeigt werden konnte, einer entsprechenden zeitlichen und räumlichen Dynamik, so daß deswegen eine Art nicht gleich aussterben muß.

Von 1980–1997 wurden außerdem kaum noch juv. Zwergfledermäuse markiert sowie ad. im Sommerquartier zu wenig und ad. im Winterquartier zu diskontinuierlich markiert und kontrolliert. Darüber hinaus werden entsprechende Untersuchungen bei der Zwergfledermaus häufig durch schlecht erfaßbare Quartiere sowie Quartierwechsel bzw. Wechsel der Hangplätze erschwert.

3.3.7.7.5 Schlußfolgerungen für Fledermausmarkierung und -bestandskontrolle

Für die Zwergfledermaus (i.e.S.) sind dringend für 3–4 Bezugsterritorien der FMZ Dresden mit artreinen Vorkommen entsprechende Programme für die Markierung und Kontrolle von markierten Tieren auszuarbeiten bzw. auszubauen (z. B. U. Hermanns für Rostock, D. Dolch für Krangensbrück, J. Haensel Raum Berlin, A. Hochrein Oberlausitz, B. Ohlendorf Colbitz-Letzlinger Heide) und langfristig kontinuierlich zu betreiben. Diese sollten sich auf gut kontrollierbare und mit entsprechenden bekannten bzw. zu erkundenden Winterquartieren in Verbindung stehende Wochenstuben konzentrieren. Schwerpunkt ist dabei die Markierung juveniler Tiere und ihre Kontrolle im Sommer- und Winterquartier, wobei gleichzeitig entsprechende Fakten zur Nachwuchsrate zu dokumentieren sind. Darüber hinaus sollten, insbesondere in Winterquartieren östlich Berlins (J. Haensel), in angemessenem Umfang ad. ♀♀ und ♂♂ kontinuierlich markiert und maximal auf markierte Tiere kontrolliert sowie ggf. der Anteil von *P. pygmaeus* bestimmt werden, wobei sich aus Letzterem auch noch Rückschlüsse für die Bewertung der bisherigen Daten ergeben könnten.

3.3.7.8 Übrige Arten

3.3.7.8.1 Große Bartfledermaus (*Myotis brandtii*)

Mit 1536 Lebendwiederfinden, allerdings fast ausschließlich von ad. markierten Tieren (1384), und unter diesen insbesondere ♂♂ (858), ist die Datenlage noch relativ günstig. Für den gesamten Beobachtungszeitraum stehen nur Wiederfunddaten aus Winterquartieren (insbesondere F. Rüssel, M. Wilhelm und U. Dingeldey) zur Verfügung, für die sich folgende Werte für die Lebenserwartung berechnen lassen:

■ ad. markierte ♀♀		
Zeitraum	$e_{a1,5m}$	n
1969–1979	2,50	10
1980–2000	3,45	44

■ ad. markierte ♂♂		
Zeitraum	$e_{a1,5m}$	n
1966–1970	3,00	30
1971–1976	6,00	114
1977–1984	6,50	143
1985–1994	5,91	198
1995–2000	4,23	69

Danach wäre bei ad. ♂♂ für die 1960/1970er Jahre von einer relativ niedrigen **Lebenserwartung** auszugehen und in der Folgezeit von höheren Werten, die gegen Ende des Beobachtungszeitraumes (1995–2000) wieder rückläufig sind. Das Ergebnis korrespondiert recht gut mit Abbildung 28 bei ZÖPHEL & SCHÖBER (1999) in der ♂♂ der Großen Bartfledermaus dominieren bzw. mit der Beringungs- und Wiederfundstatistik für dieses Quartier. Zu beachten ist aber, daß der Bestandstrend der ♂♂ über die Nachwuchsrate auch ganz erheblich von dem der ♀♀ abhängt und in dem o. a. Winterquartier, aus dem die Markierungen überwiegend stammen, der jährliche Erfassungsgrad quartierbedingt erheblich schwankt. Für ad. ♀♀ wäre von einer Erhöhung der Lebenserwartung in den 1980/1990er Jahren auszugehen, aufgrund der wenigen verfügbaren Daten ist das aber sehr unsicher.

Die hier getroffenen Aussagen passen auch ins überregionale Erscheinungsbild, wo längerfristig ebenfalls eher schwankende, insgesamt aber wohl leicht zunehmende Bestände (ŘEHÁK & GAISLER 1999, WEINREICH 1992) in Winterquartieren festgestellt werden bzw. Zunahme in den 1980er Jahren (GEORG 1994).

Zur **Nachwuchsrate** liegen der FMZ Dresden aus ihrem Zuständigkeitsbereich keine speziellen Untersuchungen vor, so daß ein diesbezüglicher Abgleich zu den o. a. Werten (über die Angaben in Kapitel 3.3.6 und Abb. 36 hinaus) nicht möglich ist.

Für **Fledermausmarkierung** und Kontrolle markierter Tiere ergeben sich daraus folgende Schwerpunkte

1. kontinuierliche Fortsetzung der Untersuchungen in Winterquartieren des Osterzgebirges und weiterhin getrennte Dokumentation der Ergebnisse nach ad. und dj. markierten Tieren sowie ggf. Ergänzung durch Netzfang während des Einfluges und Ausfluges aus dem Winterquartier nach einem standardisierten Stichprobefahren
2. Weiterführung und möglichst langfristige Absicherung der 1996/1997 begonnenen Beringungsprogramme in Sachsen-Anhalt (B. Ohlendorf, E. Leuthold) bzw. Aufnahme entsprechender Untersuchungen (D. Dolch Friesacker Zootzen, G. Heise Damerower Wald u.a., K.-P. Welsch Schwarzbach) unter besonderer Beachtung, jährlich einen möglichst gleich bleibenden Erfassungsgrad zu erreichen sowie entsprechende Nachwuchsraten zu dokumentieren
3. nach Möglichkeit Auswahl weiterer 2–3 Wochenstubengesellschaften in anderen Bundesländern für entsprechende Beringungs- und Kontrollprogramme
4. Erfassung von Winterquartieren im Einzugsbereich der bearbeiteten Wochenstuben und kontinuierliche Kontrolle der dortigen Bestände auf markierte Tiere.

3.3.7.8.2 Kleinabendsegler (*Nyctalus leisleri*)

Mit 1014 Lebendwiederfinden, überwiegend ♀♀ (919) und darunter ca. 50 % (463) juv. markierte, ist die Datenlage ebenfalls noch günstig. Allerdings setzt die systematische Markierung und Wiederfundmitteilung erst Ende der 1980er Jahre ein (insbesondere FFG Meiningen, D. Dolch), nachdem sich entsprechende Wochenstubengesellschaften in Fledermauskastenrevieren etabliert hatten und erhält Mitte der 1990er Jahre Aufschwung (A. Claußen, B. Ohlendorf, M. Heddergott, E. Leuthold, K. Thiele). Trendaussagen zur Lebenserwartung sind deshalb nicht möglich, aufgrund der Untersuchungen von SCHORCHT (1998) aber entsprechende vergleichende Aussagen zur Nachwuchs- und Sterberate und damit zum Bestandstrend und seinen Ursachen. Für juv. markierte ♀♀ ergibt sich im Zeitraum von 1989–2000 (beringungsjahrgang- und wiederfundjahrgangbezogene Auswertung) unter Beachtung des Ansiedlungsverhaltens (nicht reproduzierende ♀♀ im ersten Lebensjahr halten sich nur z.T. in der Wochenstubengesellschaft auf, vgl. SCHORCHT 1998, S. 74) auf der Grundlage eines Nachweisgradausgleichs (vgl. Kapitel 3.3.5.4) eine **Lebenserwartung** $e_{a1,0}$ von 3,28 Jahren. Möglicherweise ist der Wert noch etwas zu niedrig, da die Datenreihen (Beringungsjahrgänge 1983–1993, Wiederfundjahrgänge 1996–2000) noch nicht vollständig sind (vgl. Kapitel 3.3.6 und Abb. 36). SCHORCHT (1998) ermittelt für den Kleinabendsegler von 1989–1997 eine **Nachwuchsrate** von 1,12 juv./ad. ♀ (n=340), bei einem Geschlechterverhältnis von juv. ♀♀ und ♂♂ von 182:166, woraus sich 0,59 juv. ♀♀/ad. ♀ ergeben. Der Nachweisgrad der ♀♀ im 1. Lebensjahr liegt entsprechend der in Kapitel 3.3.5.3 dargestellten Methodik nach bisherigen Ermittlungen ca. 10 % unter dem der 2. Altersklasse. Dieser Anteil nicht reproduzierender ♀♀ ist noch entsprechend zu berücksichtigen. Bei einer Lebenserwartung von 3,28 Jahren hat die AK_1 einen Anteil von 30 %, d.h., die Nachwuchsrate wäre nochmals um 3 % zu reduzieren, was aber kaum ins Gewicht fällt. Bei einer Nachwuchsrate von 0,57 juv. ♀♀/ad. ♀ ergibt sich schließlich für die Normalpopulation (Sterberate = Nachwuchsrate) ein e_{am} -Wert von 2,75. Demnach wäre beim Kleinabendsegler, sofern sich die schwer ermittelbare Sterberate im 1. Lebensjahr im Normalen bewegt, was nach den Untersuchungen (SCHORCHT 1998, S. 78 ff.) anzunehmen ist, von einer Bestandszunahme auszugehen ($e_{a1,0} > e_{am}$ = Sterberate < Nachwuchsrate), zumindest für die Teile der Population, die in Fledermauskästen reproduzieren. SCHORCHT (1994) bringt die häufigeren Beobachtungsmöglichkeiten durch Fledermauskästen in Zusammenhang. Auch der rasante Aufschwung in der Beringungsstatistik und die Vergrößerung der Wochenstubengesellschaft bei SCHORCHT (1998) von 1989–1996 könnte mit Umsiedlung von natürlichen in künstliche Quartiere begründet werden. Das Verhältnis von Nachwuchs- zu Sterberate macht aber deutlich, daß alle diese Prozesse auch etwas mit Bestandszunahme und Erschließung entsprechender Lebensräume zu tun haben. Auch

dem von SCHORCHT (1998) ermittelten Durchschnittsalter seiner (juvenil markierten) Abendsegler-♀♀ im Jahre 1997 von 2,96 Jahren lässt sich ein Durchschnittsalter der Normalpopulation von 3,43 Jahren gegenüberstellen, woraus wiederum Bestandszunahme (Durchschnittsalter Realpopulation < Durchschnittsalter Normalpopulation) ableitbar ist.

Insgesamt ist damit für in Fledermauskästen reproduzierende Gemeinschaften des Kleinabendseglers eine günstige Erhaltungsprognose sehr wahrscheinlich. In welchem Maße das aber auf die gesamte Population der Art spürbar positive Wirkungen hat, ist noch nicht abschätzbar. Zu den Ursachen des günstigen Verhältnisses von Nachwuchs- und Sterberate wird bezüglich der Nachwuchsrate insbesondere auf die an anderer Stelle (z.B. Kapitel 3.3.7.6.4) bereits behandelte Problematik der Fledermauskästen verwiesen.

Für den Kleinabendsegler ergeben sich folgende Schwerpunkte für **Fledermausmarkierung** und Kontrolle markierter Tiere:

1. kontinuierliche Fortführung der Markierungs- und Kontrollprogramme der o.a. Beringergemeinschaften und Einzelbinger bei gleichzeitig kontinuierlicher Dokumentation der Nachwuchsraten,
2. Neuaufnahme entsprechender Programme im Rostocker Raum (U. Hermanns) und in Westsachsen (F. Meisel, W. Mainer),
3. systematische Erschließung von Paarungsrevieren u.a. Zwischenquartieren als Beitrag zur kontinuierlichen Kontrolle von Ringträgern.

3.3.7.8.3 Nordfledermaus (*Eptesicus nilssonii*)

Mit 686 Lebendwiederfinden, vor allem ad. ♀♀ (585), ist die Datenlage noch relativ günstig. Beringungs- und Wiederfundergebnisse stammen vor allem aus Wochenstubengesellschaften im Osterzgebirge (G. Zapf und H. Tippmann) und in Südthüringen (FFG Meiningen). Sie umfassen im erstgenannten Gebiet den Zeitraum seit 1978 und im letztgenannten seit 1983. Daraus lassen sich für ad. ♀♀ folgende **Lebenserwartungswerte** ($e_{a2,0m}$) errechnen:

1978–1982	3,93	n = 232
1983–1987	4,34	n = 191
1988–2000	5,77	n = 240

Das ergibt einen deutlich positiven Trend, der aber relativiert werden muß, denn aufgrund der schweren Erfassbarkeit der Art, aber auch wegen teilweise diskontinuierlicher Arbeitsweise, sind die Daten sehr heterogen.

Zur **Nachwuchsrate** liegen nur wenig konkrete Daten vor (z.B. TREß et al. 1989). Die dort angegebenen Werte führen unter Beachtung, daß ca. 38 % der ♀♀ (meist im 1. Lebensjahr) nicht an der Reproduktion teilnehmen, zu Nachwuchsraten von ca. 0,75–1,06 und damit zu einer Lebenserwartung der Normalpopulation (e_{an}) in einer Größenordnung von 2,9–3,7 Jahren. Diese liegt deutlich unter der oben ermittelten Lebenserwartung, die allerdings nur anhand von ad. ♀♀ bestimmt wurde, d.h., die i.d.R. höhere Jugendsterblichkeit nicht einbezieht. Trotzdem kann damit (unter Beachtung der bei anderen langlebigen Arten, z.B. Großem Mausohr, festgestellten Relationen der Lebenserwartung ad. und juv. Tiere) auch bei der Nordfledermaus von Bestandszunahme ausgegangen werden, die sich sowohl bei TREß et al. (1989) als auch aus der Beringungsstatistik, insbesondere in Winterquartieren, andeutet und analog auch von ŘEHÁK & GAISLER (1999) für Winterquartiere im Jeseníky-Gebirge festgestellt wurde. Insgesamt sprechen bei der Nordfledermaus die ermittelten Populationsparameter für eine günstige Erhaltungsprognose.

Für **Fledermausmarkierung** und Kontrolle markierter Tiere ergeben sich folgende Schwerpunkte:

1. Intensivierung der Untersuchungsprogramme der Wochenstuben in Südthüringen und im Erzgebirge mit dem Ziel, einen gleichmäßigeren Erfassungsgrad zu erreichen und möglichst kontinuierlich Reproduktionsdaten zu dokumentieren.
2. Aufbau eines analogen Markierungs- und Kontrollprogrammes für Wochenstuben im Harz.
3. Erkundung entsprechender Winterquartiere in Mittelgebirgen. Aufbau bzw. Ausbau entsprechender Datenreihen zum Abgleich mit entsprechenden Ergebnissen aus den Wochenstuben.

3.3.7.8.4 Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*)

Insgesamt 684 auswertbare Daten (Tab. 12) sind mit der Nordfledermaus vergleichbar, verteilen sich aber stärker auf ad. und juv. markierte Tiere, ♀♀ und ♂♂ sowie verschiedene Quartiertypen. Beringungen und Wiederfunde aus Winterquartieren liegen seit 1964, insbesondere von J. Haensel und R. Geißler vor, aus Wochenstuben (juv. und ad.) seit 1986, insbesondere von D. Dolch. Daraus lassen sich für ♀♀ und ♂♂ folgende Werte für die **Lebenserwartung** ($e_{a1,0m}$) ableiten:

■ Weibchen		
1964–1976	1,83	n = 53
1977–1993	3,26	n = 150
1994–2000	4,28	n = 140

■ Männchen		
1964–1976	3,09	n = 136
1977–1993	2,84	n = 173
1994–2000	(4,48)	n = 95)

Danach ist für ♀♀ ein deutlich positiver Trend zu erkennen, der sich sowohl für juv. als auch für ad. markierte Tiere abzeichnet, als auch für Sommer- und Winterquartiere gilt, für den Zeitraum von 1964–1976 aber nur mit relativ wenig Daten belegt ist. Für ♂♂ ist kein klarer Trend zu erkennen, zumal die Daten für den Zeitraum von 1994–2000 sehr unausgeglichen sind und sich deshalb für die wiederfundjahrgangbezogene Auswertung nur bedingt eignen.

Bezüglich der **Nachwuchsrate** liegen Untersuchungen von DOLCH et al. (1997) sowie von DOLCH (in litt.) vor, wonach die ♀♀ sich grundsätzlich bereits im 1. Jahr fortpflanzen, nur ausnahmsweise 2 juv. gebären und zu 92,6 % (n = 149) an der Reproduktion beteiligt sind. Daraus ergibt sich eine Lebenserwartung der Normalpopulation (Sterberate = Nachwuchsrate) auf der Grundlage der Nachwuchsrate von 3,16 Jahren. Dementsprechend wäre für die Mopsfledermaus in den 1960/1970er Jahren von Bestandsrückgang und danach wieder von Bestandszunahme auszugehen. Der Bestandsrückgang mit einem Tief in den 1970er Jahren wird durch die Beringungsstatistik gestützt, Bestandszunahme seit den 1980er Jahren durch TREß et al. (1994) sowie WEIDNER & GEIGER (2003) für Thüringen. SCHÖBER & MEISEL (1999) gehen von einem stabilen Bestand aus. Insgesamt kann für die Art aus Populationsparametern eine günstige Erhaltungsprognose gegeben werden.

Für **Fledermausmarkierung** und Kontrolle markierter Tiere ergeben sich folgende Schwerpunkte:

1. kontinuierliche Fortsetzung des Untersuchungsprogrammes von D. Dolch (Horstmühle),
2. Aufbau von 3–4 weiteren Wochenstuben-Markierungs- und Kontrollprogrammen (z.B. U. Hermanns – Raum Rostock, U. Hoffmeister – Alt-Zauche u.a., B. Ohlendorf – Südharz und -vorland, F. Meisel – Raum Leipzig, J. Fischer – Behrungen) einschließlich einer kontinuierlichen Dokumentation der Nachwuchsrate,
3. Fortsetzung der Winterquartiermarkierung von R. Geißler in Nordwestsachsen und J. Haensel in Rüdersdorf und Umgebung, u.a. zum Abgleich mit entsprechenden Daten aus den Wochenstubenquartieren.

3.3.7.8.5 Breitflügelfledermaus (*Eptesicus serotinus*), Kleine Bartfledermaus (*Myotis mystacinus*), Graues Langohr (*Plecotus austriacus*), Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteinii*)

Die Datenlage der FMZ Dresden erlaubt bei diesen Arten keinerlei über die Darstellungen in Kapitel 3.3.6/Abb. 36 hinausgehende Aussagen, sowohl in Bezug auf Lebenserwartung und ihre Trends als auch hinsichtlich der Nachwuchsraten. Diese Arten verdienen deshalb generell mehr Aufmerksamkeit in der Fledermausmarkierung und sind für neue Beringungsprogramme besonders erwünscht. Im Einzelnen ergeben sich für Markierungsprogramme folgende Hinweise:

Breitflügelfledermaus

- kontinuierliche Fortsetzung der Markierung und Kontrolle der Wochenstubengesellschaft Groß Schönebeck von J. HAENSEL. Inangriffnahme von 3–5 analogen Projekten bei dieser weitverbreiteten Fledermausart, einschließlich entsprechender Dokumentation zur Nachwuchsrate in weiteren Bundesländern
- Erkundung entsprechender Winterquartiere und generelle Intensivierung der Markierungs- und Kontrolltätigkeit in Winterquartieren der Breitflügelfledermaus, insbesondere im Einzugsbereich entsprechender Wochenstubenprogramme

Kleiner Bartfledermaus

- kontinuierliche Fortsetzung der Markierungs- und Kontrolltätigkeit in Winterquartieren des Osterzgebirges (M. Wilhelm u.a.) und Harzes (B. Ohlendorf u.a.)
- Intensivierung bzw. Erhöhung der Kontinuität für entsprechende Beringungsprogramme in Wochenstuben Thüringens (FFG Meiningen) und Sachsen-Anhalts (B. Ohlendorf, E. Leuthold) unter Einbeziehung entsprechender Dokumentationen zur Nachwuchsrate. Neuaufnahme analoger Programme in weiteren Bundesländern

Graues Langohr

- Intensivierung der Markierungs- und Kontrolltätigkeit in Wochenstubengesellschaften der Rhön (FFG Meiningen) als den z.Z. einzigen längerfristig bearbeiteten Wochenstuben sowie ggf. Aufnahme bzw. Wiederaufnahme analoger Projekte in Sachsen-Anhalt bzw. Sachsen, einschließlich Dokumentation der Nachwuchsrate
- kontinuierliche Fortsetzung, gegebenenfalls auch Intensivierung der Markierungen und Kontrollen in Winterquartieren des Berliner Raumes (J. Haensel) sowie Wiederaufnahme bzw. Neubeginn entsprechender Programme in weiteren (lohnenden) Objekten

Bechsteinfledermaus

- Intensivierung und kontinuierliche Fortsetzung entsprechender Beringungsprogramme in Fledermauskastenrevieren Thüringens (FFG Meiningen) und Sachsen-Anhalts (B. Ohlendorf). Neuaufnahme entsprechender Programme an weiteren geeigneten Örtlichkeiten (z. B. Rochauer Heide u. a. – U. Hoffmeister, Ziegelrodaer Forst – B. Lehmann), einschließlich Dokumentation der Nachwuchsrate
- kontinuierliche Fortsetzung, ggf. auch Intensivierung der Markierungen und Kontrollen in Winterquartieren NO-Brandenburgs (J. Haensel) sowie in der Altmark (B. Ohlendorf u. a.). Erkundung weiterer, für entsprechende Programme geeigneter Winterquartiere.

3.3.7.8.6 Zweifarbfledermaus (*Vespertilio murinus*), Teichfledermaus (*Myotis dasycneme*), Mückenfledermaus (*Pipistrellus pygmaeus*), Kleine Hufeisennase (*Rhinolophus hipposideros*)

Für diese Arten sind auf der Grundlage des Datenmaterials der FMZ Dresden bisher keine Aussagen zu Überlebensraten, Lebensdauer, Lebenserwartung etc. möglich. Aus laufenden Untersuchungen in Wochenstubengesellschaften der Teichfledermaus (R. Labes) sowie der Zweifarbfledermaus (U. Hoffmeister) ist aber in absehbarer Zeit mit entsprechenden Ergebnissen zu rechnen. Für beide Arten sind außerdem, sobald weitere Wochenstubengesellschaften bzw. Überwinterungsstätten bekannt werden, entsprechende Beringungen und Kontrollen zu veranlassen (z.B. Teichfledermaus D. Dolch, Zweifarbfledermaus U. Hermanns). Für die Mückenfledermaus, die erst seit kurzem von der Zwergfledermaus getrennt wird, laufen erste Markierungsprogramme an (z.B. J. Teubner, D. Dolch). Wünschenswert sind hier im Einzugsbereich der FMZ Dresden Untersuchungen an 4–5 artreinen, eindeutig der Mückenfledermaus zuzuordnenden Wochenstubengesellschaften (z. B. U. Hermanns – Raum Rostock, G. Heise – Uckermark, B. Ohlendorf u. a. – Elbe/Altmark, T. Frank – Moritzburg), aber auch an adäquaten Zwergfledermausquartieren (vgl. Kapitel 3.3.7.7.5), um beide Arten ökologisch voneinander abgrenzen zu können.

Bei der Kleinen Hufeisennase sind, abgesehen von wenigen Markierungen im Zusammenhang mit einer erforderlichen Umsiedlung und entsprechenden Wiederfunden, aus Artenschutzgründen im Einzugsbereich der FMZ Dresden keine Markierungen vorgenommen worden. Eine Neu- bzw. Wiederaufnahme entsprechender Vorhaben sollte mittelfristig fachlich geprüft werden.

3.3.8 Berechnungsbeispiele der Populationsentwicklung für ausgewählte Fledermausarten

Aus Nachwuchs- und Sterberate kann man den Populationstrend unmittelbar berechnen bzw. kalkulieren. Nach-

folgend soll das für Großes Mausohr, Abendsegler und Rauhhautfledermaus erfolgen, für die wir sowohl für die Nachwuchs- als auch für die Sterberate eine hinreichende Datenbasis haben.

Nach Kapitel 3.3.4 gilt hierfür die Formel

$$N_t = N_0 \cdot e^{rt}, \text{ mit } r = b - d.$$

Dabei entspricht d unserer Sterberate der Population q_x . Die Wachstumsrate (juv./ad. ♀) bezieht sich aber nur auf die ad. ♀♀ (in unserem Falle AK_I bis AK_n) und muß deshalb noch um die ausscheidende AK_0 (bei mehrjähriger Entwicklung bis zur Geschlechtsreife um weitere Altersklassen) ergänzt und auf den ♀♀-Anteil reduziert werden, um den gleichen Populationsbezug herzustellen wie für d bzw. q_x . Das läßt sich leicht vollziehen, da in der Population die Überlebensrate der AK_0 (l_0) folgendermaßen hergeleitet werden kann (vgl. Kapitel 3.3.2.1, Tab. 10):

$$l_0 = \sum_{x=0}^n l_x - \sum_{x=1}^n l_x = e_{x0} - (e_{x0} - 1)$$

Demnach wären die Wachstumsraten (der Anteil reproduzierender ♀♀ der Altersklassen AK_I bis AK_n) jeweils mit folgendem Faktor zu multiplizieren

$$\frac{\sum_{x=1}^n l_x}{\sum_{x=0}^n l_x} = \frac{e_{x0} - 1}{e_{x0}}$$

Es ergeben sich dann folgende, auf die Gesamtpopulation bezogenen Wachstumsraten (b) und Wachstumsraten (r)

■ für das Große Mausohr in den Zeiträumen

$$\begin{array}{l} \text{1965} \\ \text{bis } b = \frac{0,74}{2} \cdot \frac{3,15-1}{3,15} = 0,25 \quad r = 0,25 - \frac{1}{3,15} = -0,07 \\ \text{1976} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{1977} \\ \text{bis } b = \frac{0,75}{2} \cdot \frac{4,97-1}{4,97} = 0,30 \quad r = 0,30 - \frac{1}{4,97} = 0,10 \\ \text{1985} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{1986} \\ \text{bis } b = \frac{0,80}{2} \cdot \frac{5,00-1}{5,00} = 0,32 \quad r = 0,32 - \frac{1}{5,00} = 0,12 \\ \text{2000} \end{array}$$

■ für den Abendsegler in den Zeiträumen

$$\begin{array}{l} \text{1970} \\ \text{bis } b = 0,73 \cdot \frac{2,20-1}{2,20} = 0,40 \quad r = 0,40 - \frac{1}{2,20} = -0,05 \\ \text{1983} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{1984} \\ \text{bis } b = 0,73 \cdot \frac{2,52-1}{2,52} = 0,44 \quad r = 0,44 - \frac{1}{2,52} = 0,04 \\ \text{1992} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{1993} \\ \text{bis } b = 0,73 \cdot \frac{2,68-1}{2,68} = 0,46 \quad r = 0,46 - \frac{1}{2,68} = 0,09 \\ \text{2000} \end{array}$$

■ für die Rauhhautfledermaus in den Zeiträumen

$$\begin{array}{l} \text{1978} \\ \text{bis } b = 0,90 \cdot \frac{2,88-1}{2,88} = 0,59 \quad r = 0,59 - \frac{1}{2,88} = 0,24 \\ \text{1991} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{1992} \\ \text{bis } b = 0,90 \cdot \frac{3,21-1}{3,21} = 0,62 \quad r = 0,62 - \frac{1}{3,21} = 0,31 \\ \text{2000} \end{array}$$

Daraus lassen sich die in Abb. 44 für fiktive Populationen mit gleichem Ausgangs-(bzw. Tiefstpunkt-)niveau dargestellten Entwicklungen in den artspezifischen Bezugszeiträumen ableiten.

Diese Ergebnisse können natürlich nicht die in den einzelnen Ansiedlungen innewohnende Dynamik widerspiegeln, da sie von den örtlichen Erscheinungen abstrahieren und durch Verallgemeinerung für bestimmte Zeiträume auch Kurzzeitereignisse nivellieren. Dementsprechend sind auch die Wendepunkte der Kurven (Großes Mausohr, Abendsegler) durch die gebildeten Zeiträume fixiert, in Wirklichkeit aber i.d.R. ein längerer Übergangsbereich. Unter Beachtung all dessen und im Vergleich zu entsprechenden Bestandserfassungen sind diese Ergebnisse aber eine wesentliche Grundlage zur räumlich übergreifenden quantitativen Abschätzung der tatsächlichen Populationsentwicklung.

Für das **Große Mausohr** (Abb. 44) ist zunächst einmal festzustellen, daß unter Beachtung der o.a. Einschränkungen Trend und Trendwende mit entsprechenden regionalen und überregionalen Erfassungen übereinstimmen (Quellen siehe 3.3.7.1.3). Für die Wochenstuben in Bad Freienwalde (HAENSEL 2003) und Niewisch (SCHMIDT 2001b) hat sich von Ende der 1970er bis Ende der 1990er Jahre der Bestand etwa auf das 5–10fache, im Viadukt bei Steina (ZÖPHEL & SCHÖBER 1999) von 1986 bis 1999 auf das Doppelte bis Dreifache erhöht, nach unseren Berechnungen auf das Fünfzehnfache bzw. Fünffache. Demnach könnte man vermuten, unsere Berechnungen fallen zu hoch aus. Zu beachten ist aber, daß Quartiergesellschaften nicht unbegrenzt wachsen können, sondern es im Laufe der Bestandszunahme zu Abwanderung und Neugründungen kommt (vgl. z.B. GÖTTSCHE et al. 2002). Da diese nur im beschränkten Umfang bekannt werden, führen unsere Berechnungen in Kombination (gegebenenfalls auch durch Eichung) mit entsprechenden Bestandserfassungen zu einer insgesamt umfassenderen Einschätzung der tatsächlichen Größenordnung der Populationsentwicklung. Nicht auszuschließen ist aber, daß sich unsere Ergebnisse vor allem auf optimale Quartiere bzw. Lebensbedingungen (die auch die kritischen Zeiten überstanden haben) beziehen. Unter anderen (suboptimalen) Bedingungen sind möglicherweise Wachstumsrate und Lebenserwartung niedriger, was insgesamt zu Verhältnissen führen könnte, die unter den von uns berechneten liegen bzw. in absehbaren Zeiten zu solchen Verhältnissen führt. Am derzeitigen generellen Trend dürfte das aber nichts ändern, und die

zukünftige Entwicklung weiter zu verfolgen, ist eine populationsökologisch außerordentlich interessante Aufgabe.

Beim **Abendsegler** (Abb. 44) wird der Verlauf in den 1970er Jahren mangels entsprechender Bestandserfassungen nur von SCHMIDT (2000c, Abbildung 6, S. 267) gestützt und soll deshalb nicht weiter diskutiert werden. In der Folgezeit (1993–2000) verdreifacht sich der Bestand nach unseren Berechnungen. Nach SCHMIDT (2000c) hat er sich im gleichen Zeitraum in Ostbrandenburg aber verfünffacht und nach HEISE et al. (2003) von 1986 bis 2001 in Fledermauskästen des Melzower Forstes etwa vervierfacht. Daraus könnte man schlußfolgern, unsere Berechnungen sind zu niedrig. Möglicherweise handelt es sich aber auch nur um regionale Unterschiede in der Nachwuchs- und Sterberate. A. SCHMIDT (brieflich) ermittelte z. B. 1,71 juv./ad. ♀ (n = 34), wir sind von 1,48 ausgegangen (vgl. Kapitel 3.3.7.5.3). Aus HEISE & BLOHM (2003) läßt sich für die Lebenserwartung ($e_{a1,0}$) im Melzower Forst 2,92 Jahre (Beringungsjahrgänge 1990–1996 bzw. 2,79 Jahre Wiederfundjahrgänge 1997–2002) ermitteln. Wir sind aus dem gesamten Datenmaterial für 1984–1992 von 2,52 bzw. für 1993–2000 von 2,68 Jahren ausgegangen. Hätten wir die aus HEISE & BLOHM ermittelten Werte für die

Lebenserwartung angesetzt, so käme für den Melzower Forst 1986–2001 eine Steigerung der Population auf das fünf- bis achtfache zustande, was gut vorstellbar ist, in den entsprechenden Bestandsdaten, ähnlich wie beim Großen Mausohr geschildert, infolge von Abwanderung (Kolonie-neugründung etc.), aber nicht mehr nachgewiesen werden kann. Ein Indiz dafür ist die (scheinbar?) geringere Lebenserwartung 1997–2002 im Vergleich zu 1990–1996 im Melzower Forst, womit außerdem ein weiteres Beispiel zur Problematik Markierung und Wiederfund im gleichen Quartier (vgl. Kapitel 3.3.5.7) gegeben wäre. Insgesamt ist aber aus den Berechnungen und Ergebnisvergleichen zum Abendsegler vor allem zu schlußfolgern, daß möglichst mehrere überregional und langfristig bearbeitete Objekte zu Verfügung stehen sollten, um zuverlässige Ergebnisse zu erzielen.

Die mit Abstand beeindruckendste Entwicklung wurde bei der **Rauhhaufledermaus** (Abb. 44) berechnet. Hier könnte auf der Grundlage der zur Verfügung stehenden Eingangsdaten zu Lebenserwartung und Nachwuchsrate (vgl. Kapitel 3.3.7.6.3) der Bestand in 22 Jahren (1978–2000) auf etwa das Dreihundertsiebzigfache steigen. Diese Entwicklung wird zunächst auch von SCHMIDT (2000c, Ab-

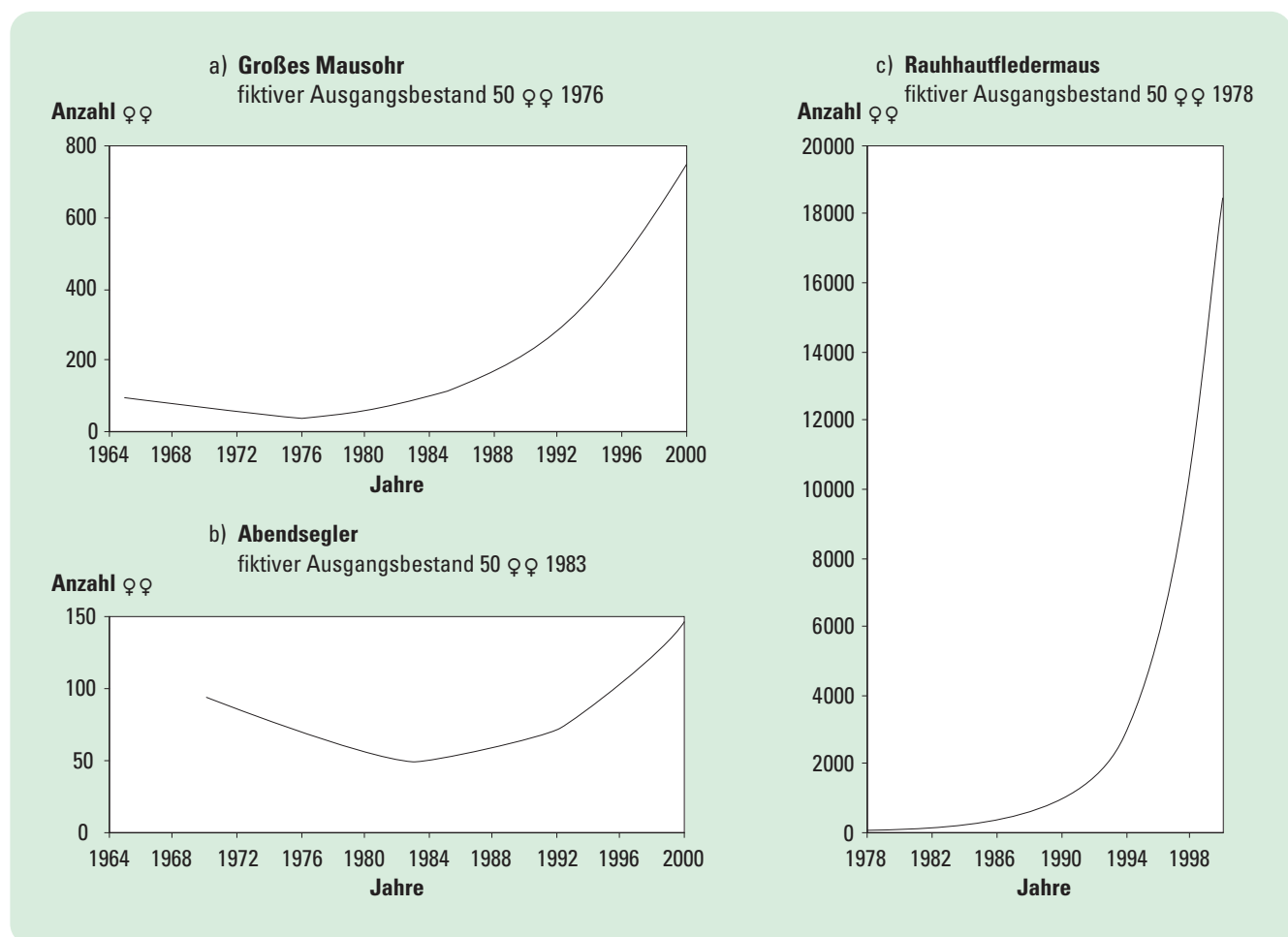


Abb. 44: Berechnete Populationsentwicklung für Großes Mausohr, Abendsegler und Rauhhaufledermaus auf der Grundlage artspezifischer Bezugszeiträume und Wachstumsraten

bildung 8 S. 268) bestätigt, bei dem der Gesamtbestand in Wochenstubegebieten zunächst (1980–1986) auf das ca. 5–6fache steigt, dann (bis 1998) aber stärkeren Schwankungen unterliegt und schließlich etwa das 15–20fache des Ausgangsbestandes beträgt. Für den Zeitraum von 1980–1986 ergeben unsere Berechnungen etwa das vierfache. Die niedrigeren Werte sind wahrscheinlich auf ähnliche Ursachen zurückzuführen wie beim Abendsegler (z. B. lt. Kapitel 3.3.2.2 Lebenserwartung der *AK*₁ bei SCHMIDT 3,25 Jahre, in unseren Berechnungen aber 2,88 bzw. 3,21 Jahre).

In der Folgezeit ist das Ergebnis von SCHMIDT in Übereinstimmung mit SCHMIDT (1994b) durch zunehmende Abwanderung beeinflusst, was auch indirekt durch Neufunde von Sommerquartieren (z. B. IFFERT 1994) bzw. Ausbreitungstendenzen in Europa (z. B. VIERHAUS 2004) gestützt wird. Auch unsere Berechnungen verkörpern aber nicht die wirkliche Populationsentwicklung, sondern nur das Entwicklungspotential in Vorkommensgebieten mit Fledermauskästen. Abgesehen von wiederum zu beachtenden regionalen Unterschieden ist in Übereinstimmung mit Kapitel 3.3.7.6.4 davon auszugehen, daß die abwandernden Tiere nicht alle auf gleichgünstige Bedingungen treffen wie in den diesen Untersuchungen zugrunde liegenden Fledermauskastenrevieren, woraus sich sowohl Reproduktionserfolg als auch die Lebenserwartung einschränken können. Außerdem hat sich inzwischen in gut besetzten Revieren möglicherweise auch die Nachwuchsraten verringert, wofür uns aber bisher keine Informationen vorliegen.

Die Ergebnisse von SCHMIDT (2000c) und unsere Berechnungen zeigen die Spanne auf, in der sich die Entwicklung vollzogen hat bzw. vollzogen haben kann. Die Veröffentlichung weiterer regionaler Ergebnisse (z. B. vom Wooster Teerofen bzw. aus dem Müritzgebiet) sowie die Fortschreibung von SCHMIDT (1994) sind deshalb sehr erwünscht. Außerdem sind Vergleichsuntersuchungen unter naturnahen Verhältnissen (insbesondere Naturhöhlen) sehr zu empfehlen.

Bemerkenswert ist ferner, daß beim Abendsegler und bei der Rauhhautfledermaus trotz Vernachlässigung der Jugendsterblichkeit (Berechnung der Lebenserwartung aus methodischen Gründen erst ab *AK*₁) die Ergebnisse sehr gut mit entsprechenden Bestandsentwicklungen übereinstimmen. Einerseits kann man das mit einer Annäherung der Jugendsterblichkeit an Sterberaten ad. Tiere in Zeiten positiver Bestandsentwicklung erklären (vgl. z. B. Kapitel 3.3.7.1.3), andererseits sind die Sterberaten der ad. infolge der Abwanderungsproblematik (vgl. Kapitel 3.3.5.7) vielleicht auch etwas zu hoch, so daß sich in der Gesamtbilanz ein gewisser Ausgleich ergibt. Besonders beim Wechsel von positiven und negativen Trends dürften die Berechnungen ab *AK*₁ aber möglicherweise schwerfälliger reagieren, weil die Jugendsterblichkeit als stärker variables Element (vgl. Kapitel 3.3.7.1.3) nicht hinreichend erfaßt wird.

3.3.9 Zusammenfassung und Schlußfolgerungen aus der Ermittlung von Überlebensraten u. a. Populationsparametern

Auf der Grundlage entsprechender methodischer Vorgaben (Kapitel 3.3.2–3.3.5) und der Datenlage in der FMZ Dresden ergibt sich für die einzelnen Fledermausarten folgender Sachstand

- Für Mausohr, Abendsegler und Rauhhautfledermaus lassen sich plausible Überlebenskurven ableiten, entsprechende Kennwerte nach Bezugszeiträumen differenzieren und durch Gegenüberstellung mit den Nachwuchsraten Populationstrends abschätzen und berechnen.
- Bei Wasserfledermaus, Fransenfledermaus, Kleinabendsegler, Nordfledermaus, Mopsfledermaus, Braunem Langohr, Zwergfledermaus (i. w. S.) und Großer Bartfledermaus trifft das im Prinzip auch noch zu, jedoch sind die Aussagen zu Überlebens- und Nachwuchsraten aus unterschiedlichen Gründen nicht so belastbar, so daß Populationstrends nur abgeschätzt bzw. unter Zuhilfenahme von weiteren Informationen diskutiert werden können.
- Zu Breitflügelfledermaus, Kleiner Bartfledermaus, Grauem Langohr und Bechsteinfledermaus können erste Entwürfe von Überlebenskurven vorgelegt werden, aber ohne weitergehende Interpretationsmöglichkeiten.
- Über Zweifarbfledermaus, Teichfledermaus, Zwergfledermaus (i. e. S.), Mückenfledermaus und Kleine Hufeisennase sind bisher keine Aussagen zu Überlebensraten etc. möglich.

Generell ergeben sich daraus für die Fledermausmarkierung folgende Schlußfolgerungen:

1. Kontinuierliche Fortsetzung der langfristigen Programme der juv.-Markierung und Kontrolle markierter Tiere in Wochenstuben (und wo möglich auch Kontrolle in alternativen Quartieren) einschließlich der Ermittlung von Nachwuchsraten und Jahr der ersten Fortpflanzung von ♀♀, für Großes Mausohr, Abendsegler, Rauhhautfledermaus bei gegebenenfalls gleichzeitiger Verbesserung der räumlichen Ausgewogenheit.
2. Ausbau entsprechender Programme zu langfristigen Datenreihen für Wasserfledermaus, Fransenfledermaus, Braunes Langohr, Kleinabendsegler und Mopsfledermaus und ggf. sukzessive Ablösung z. Z. noch unverzichtbarer Markierungen in Winterquartieren.
3. Ausbau entsprechender Programme für Nordfledermaus, Große Bartfledermaus, Kleine Bartfledermaus mit dem Ziel kontinuierlicher Markierung und Wiederfundkontrolle sowohl in Wochenstuben als auch in Winter-

quartieren, als auch Ermittlung hinreichender Daten zur Wachstumsrate.

4. Aufbau analoger Programme bzw. Ermittlung und Erweiterung erster Grundlagendaten für solche bei Mückenfledermaus, Zwergfledermaus (i.e.S.), Bechsteinfledermaus, Zweifarbfledermaus, Teichfledermaus, Grauem Langohr, (Kleiner Hufeisennase).

Darüber hinaus sollen die vorliegenden Untersuchungen als Vorstudie für die Entwicklung bzw. Anpassung entsprechender mathematischer Modelle dienen, um unsere Wiederfunddaten noch besser für die Abschätzung von Überlebensraten unter Beachtung multifaktorieller Einflußgrößen nutzbar zu machen.

4 Fledermausmarkierung und Fledermausschutz

Die Fledermausmarkierung ist zunächst eine wertungsfreie wissenschaftliche Methode, die dem Fledermausschutz dienen kann, immer aber auch zumindest eine Störung der zu markierenden und zu kontrollierenden Tiere darstellt. Von Anbeginn wurde für die Fledermausmarkierung in Ostdeutschland das Primat des Fledermausschutzes betont. Auswahlverfahren und Eignungsprüfung für Fledermausmarkierer orientierten sich ganz maßgeblich daran. Der Idealweg war, daß in dem Bemühen um Schutzmaßnahmen bestimmte Fragestellungen entstanden, die mit Hilfe der Markierung gelöst werden sollten, z. B.

- welche Quartiere und Ausweichquartiere in einer Fledermausgemeinschaft miteinander verbunden sind und deshalb im Komplex geschützt werden müssen,
- welche Saisonwanderungen durch die jeweiligen Arten erfolgen, um sowohl die Sommer- und Winterquartiere als auch Zwischenquartiere auf den Wanderwegen hinreichend zu schützen,
- in welchem räumlichen Verhältnis die Sommerquartiere zu entsprechenden Jagdrevieren stehen.

Die vorliegende Publikation und die vielen darin zitierten Einzelarbeiten legen dafür beredtes Zeugnis ab. Manche der o. a. Fragen konnten aber auch nur ansatzweise mit der klassischen Markierungsmethode gelöst werden. Moderne Techniken, z. B. Telemetrie, bieten inzwischen wichtige methodische Ergänzungen.

Umgekehrt werden im Zusammenhang mit der Fledermausmarkierung umfangreiche Erfahrungen zur Verbreitung und Ökologie der Arten gesammelt und akute Gefährdungen erkannt. Beobachtungen zum Sozialverhalten der Arten, zu generellen und artspezifischen Anforderungen an Wochenstuben und Winterquartiere, an Hangplätze etc. sind für Quartierschutz und -gestaltung unverzichtbar. Fledermausmarkierer waren deshalb wesentlich an der Entwicklung und Installation von Fledermauskästen beteiligt. Fledermausmarkierer und Beringungszentrale engagierten und engagieren sich maßgeblich im praktischen Quartierschutz und bei der Betreuung der Fledermausquartiere. Daß viele Wochenstuben in Gebäuden, Winterquartiere in Kellern und Bergwerksstollen als geschütztes Fledermausquartier ausgewiesen bzw. Bergwerksstollen fledermaus-

gerecht verwahrt wurden, war und ist auch ein Verdienst der Fledermausmarkierer in Personalunion mit dem Fledermausschützer.

Schließlich ergeben sich bei systematischer Quartierkontrolle, verbunden mit entsprechenden Markierungen, Ringablesungen sowie Bestimmung von ad./juv.-Verhältnissen nicht nur Hinweise zum Bestandstrend sondern auch zum Altersaufbau entsprechender Tiergemeinschaften, zum Verhältnis von Sterbe- und Nachwuchsrate und damit verallgemeinerungsfähigeren Angaben zum Erhaltungszustand entsprechender Arten, seinen Ursachen und Folgen, im Sinne des Artenmonitorings. Dadurch werden der artspezifische Gefährdungsgrad und Handlungsbedarf viel zuverlässiger und vor allem auch vorausschauend sichtbar. Auch in diesem Sinne möchte die vorliegende Publikation informieren und anregen.

Fledermausmarkierung und -kontrolle markierter Tiere ist, wie schon eingangs bemerkt, nicht frei von Beeinträchtigungen und gegebenenfalls auch von Gefährdungen. Die entsprechenden Unterarmklammern können zu Entzündungen und Verletzungen der Flughaut führen (z. B. GRIMMBERGER & BORK 1978), die vor allem bei Verwendung von Vogelringen bzw. zu weichem Ringmaterial oder unzureichend entgrateten Ringen (z. B. HEISE 1982) auftreten. Aber auch nach sukzessiver Verbesserung der Ringqualität und Optimierung ihrer Form und Größe sowie entsprechend sorgfältiger Beringung können entsprechende Schäden nicht völlig ausgeschlossen werden.

Fang und Markierung der Tiere sind eine Störung, die vor allem in Wochenstuben und Winterquartieren erheblich sein kann, in Ersteren gegebenenfalls zum Quartierwechsel führt und in Letzteren zum Aufwachen und Energieverlust. Entsprechende Markierungen und Kontrollen sollten deshalb außerhalb der Quartiere oder in der Phase der Auflösung der Wochenstuben bzw. zu Beginn oder am Ende der Winterruhe durchgeführt werden. Der drastische Rückgang von Fledermausgemeinschaften in Winterquartieren wurde teilweise auch auf Störungen im Zusammenhang mit Markierung und Kontrolle zurückgeführt (z. B. JENSEN & BAAGØE 1984, VEITH 1996) und hat dazu geführt, daß diesbezügliche Aktivitäten in solchen Quartieren verboten oder stark eingeschränkt wurden. Heute wissen wir, daß ein solcher Zusammenhang nicht bestanden hat. Trotzdem ist auch heute noch der Forderung von RICHTER

(1970), EISENTRAUT (1972) und HIEBSCH (1972) zuzustimmen, daß im Zweifelsfall dem Fledermausschutz der Vorrang zu geben ist und eine Beringung nur bei einer klaren wissenschaftlichen Zielstellung erfolgen sollte, die sich anders nicht lösen läßt.

Das Primat des Fledermausschutzes verlangt deshalb immer eine gewissenhafte Prüfung und Abwägung, ob

- das entsprechende Markierungsvorhaben einen angemessenen Wissenszuwachs insbesondere zu schutzrelevanten Fragestellungen verspricht,
- die erforderlichen kontinuierlichen Voraussetzungen für eine erfolgreiche Durchführung bis hin zur Auswertung gegeben sind und ein entsprechendes Ergebnis erwarten lassen,
- es nicht alternativ Untersuchungsmöglichkeiten ohne adäquate Störungen gibt,
- Ort und Zeitpunkt der Markierung und Kontrolle im Sinne der Minimierung entsprechender Störungen ausreichend optimiert und deren Umfang auf das für die entsprechende Fragestellung erforderliche Maß beschränkt wird.

Die Genehmigung der Fledermausmarkierung auf der Grundlage entsprechend geprüfter und bewerteter Beringungsprogramme sowie die regelmäßige Durchführung von Beringertreffen und Weiterbildungslehrgänge bilden dafür einen guten Rahmen.

5. Quellenverzeichnis

5.1 Bibliographie zur Fledermausmarkierung in Ostdeutschland

(Zitierte Quellen sind durch einen vorgestellten * gekennzeichnet; sonstige zitierte Literatur s. Kap. 5.2, S. 121)

- AELLEN, V. (1983): Migrations des chauves-souris en Suisse. – Bonn. zool. Beitr. **34**(1–3): 3–27.
- *AELLEN, V. (1984): Migrations de chauves-souries en Suisse. Note complémentaire. – *Myotis* **21–22**: 185–189.
- ANONYMUS (1971): III. DDR-Tagung des Arbeitskreises am 15. Mai 1971 im Naturkundemuseum der Stadt Leipzig. – *Nyctalus* (3): 77–79.
- ANONYMUS (2002a): Der interessante Wiederfund. – Mitt. LFA Säugetierkd. Brandenburg-Berlin **10**(1): 23.
- ANONYMUS (2002b): Der interessante Wiederfund. – Mitt. LFA Säugetierkd. Brandenburg-Berlin **10**(2): 17.
- ANONYMUS (2003): Der interessante Wiederfund. – Mitt. LFA Säugetierkd. Brandenburg-Berlin **11**(1): 21.
- ANONYMUS (2004): Der interessante Wiederfund. – Mitt. LFA Säugetierkd. Brandenburg-Berlin **12**(1): 22.
- BÁRTA, Z. (1973): Eine beringte Nordfledermaus, *Eptesicus nilssonii* Keyserling & Blasius 1839, nach zehn Jahren wiedergefunden. – *Nyctalus* (5): 25.
- BÁRTA, Z. (1974): Wiederfund einer *Eptesicus nilssonii* (Keyserling u. Blasius, 1839) nach 10 Jahren. – *Myotis* (12): 49.
- BÁRTA, Z. (1976–77): Zum Vorkommen und zur Beringung der Fledermäuse im böhmischen Teil des Erzgebirges (Mammalia, Chiroptera). – Faun. Abh. Mus. Tierk. Dresden **6**(15): 173–185.
- BÁRTA, Z. (1989–90): Netopýr velký, *Myotis myotis* Borkhausen 1797, v severozápadních Čechách (Das Große Mausohr, *Myotis myotis* Borkhausen 1797, in Nordwestböhmen). – Sborník Okresního muzea v Mostě. Řada přírodovědná **11–12**: 107–110.
- BERG, J. (1989): Beobachtungen zu Ökologie und Quartierverhalten des Grauen Langohrs *Plecotus austriacus* außerhalb der Wochenstube. – In: HEIDECHE, D. und STUBBE, M. (Hrsg.): Populationsökologie von Fledermausarten – Wiss. Beitr. Univ. Halle 1989/20 (P36): 223–232.
- BLOHM, T. (2003): Ansiedlungsverhalten, Quartier- und Raumnutzung des Abendseglers, *Nyctalus noctula* (Schreber, 1774), in der Uckermark. – *Nyctalus* (N.F.) **9**(2): 123–157.
- BLOHM, T. und HEISE, G. (2003): Zweiter Fernfund einer im Sommer in der Uckermark beringten Großen Bartfledermaus (*Myotis brandtii*). – *Nyctalus* (N.F.) **9**(1): 85.
- BORK, H. (1971): Selbstkritischer Bericht über Beringung von *Pipistrellus pipistrellus* in einer Riesenkolonie in Demmin. – *Nyctalus* (4): 11–15.
- BOYE, P. (2000): Beringung von Fledermäusen – Eine wissenschaftliche Forschungsmethode oder Privileg für verdiente Fledermausschützer? – Natur u. Landschaft **75**(4): 166–168.
- BROCKMANN, D. und ZÖPHEL, U. (2004): Fledermausmarkierung in Ostdeutschland seit 1990 – Stand und Entwicklung. – *Nyctalus* (N.F.) **9**(3): 197–202.
- BRUNK, K. (1988): Auswertung von Wiederfunddaten beringter Mausohren mittels Personalcomputer. – Dipl.-Arb. Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, 52 S.
- ČERVENÝ, J. und BUŤKA, L. (1999): First records and long-distance migration of the Nathusius's bat (*Pipistrellus nathusii*) in western Bohemia (Czech Republic). – *Lynx* (n.s.) **30**: 121–122.
- CLAUSSEN, A. (1999): Zum Vorkommen der Rauhhautfledermaus, *Pipistrellus nathusii* (Keyserling & Blasius, 1839), im nördlichen Wartburgkreis (Altkreis Eisenach). – *Nyctalus* (N.F.) **7**(2): 149–154.
- CREUTZ, G. (1966): Wiederfang einer Wasserfledermaus nach 9 Jahren. – *Myotis* **4**: 20.
- DECKERT, G. (1982): Aufsuchen und Verlassen eines Winterquartiers beim Mausohr, *Myotis myotis* Borkhausen 1797. – *Nyctalus* (N.F.) **1**(4/5): 301–306.
- DIETERICH, H. und DIETERICH, J. (1987): Fledermausfunde im Kreis Plön, 2. Bericht für 1982–86. – Jb. Heimatkd. Kr. Plön **17**: 68–80.
- DIETERICH, J. (1988): Weiterer Fernfund einer schleswig-holsteinischen Rauhhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*). – *Myotis* **26**: 165.
- *DOLCH, D. (1995): Beiträge zur Säugetierfauna des Landes Brandenburg – Die Säugetiere des ehemaligen Bezirks Potsdam. – Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg **3**(Sonderheft): 2–95.
- *DOLCH, D. (2003): Langjährige Untersuchungen an einer Wochenstubengesellschaft der Fransenfledermaus, *Myotis nattereri* (Kuhl, 1817), in einem Kastenrevier im Norden Brandenburgs. – *Nyctalus* (N.F.) **9**(1): 14–19.
- DOLCH, D. und TEUBNER, J. (2004): Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*) und Mückenfledermaus (*Pipistrellus pygmaeus*) in Brandenburg. – Natursch. Land-schaftspfl. Brandenb. **13**(1): 27–31.

- *DOLCH, D.; THIELE, K.; TEUBNER, J. und TEUBNER, J. (1997): Beobachtungen an einer Wochenstube der Mopsfledermaus, *Barbastella barbastellus* (Schreber, 1771). – *Nyctalus* (N.F.) **6**(3): 211–213.
- *DRIECHCIARZ, R. und DRIECHCIARZ, E. (2004): Drei bemerkenswerte Fledermaus-Wiederfundmeldungen für das Land Sachsen-Anhalt. – *Nyctalus* (N.F.) **9**(3): 327.
- *FELDMANN, R. (1979): Zwei bemerkenswerte Ringfunde von Bartfledermäusen. – *Natur und Heimat, Münster* **39**(1): 28–30.
- *FISCHER, J. A. (1994): Merkwürdige Fledermausfunde aus Südthüringen. – *Naturschutzreport* **7**(2): 416–426.
- *FISCHER, J. A. (1999): Zu Vorkommen und Ökologie des Kleinabendseglers, *Nyctalus leisleri* (Kuhl, 1817), in Thüringen, unter besonderer Berücksichtigung seines Migrationsverhaltens im mittleren Europa. – *Nyctalus* (N.F.) **7**(2): 155–174.
- *FRANK, T. (2004): Vergleich von Methoden zur Bestandserfassung von Fledermäusen in einem spaltenreichen Winterquartier unter Beachtung der Überwinterungsstrategie der Arten. – Diplomarbeit Univ. Potsdam, 163 S.
- *GAISLER, J. und HANÁK, V. (1969): Ergebnisse der zwanzigjährigen Beringung von Fledermäusen (Chiroptera) in der Tschechoslowakei: 1948–1967. – *Acta Sc. Nat. Acad. Sci. Brno* **3**(5): 1–33.
- *GAISLER, J.; HANÁK, V.; HANZAL, V. und JARSKÝ, V. (2003): Výsledky kroužkování netopýrů v České republice a na Slovensku, 1948–2000. – *Vespertilio* **7**: 3–61.
- GODMANN, O. und FUHRMANN, M. (1992): Einsatz eines Anlockkastens für Abendsegler, *Nyctalus noctula* (Schreber, 1774), während der Migrationszeit im Rhein-Main-Gebiet. – *Nyctalus* (N.F.) **4**(3): 293–301.
- *GÖTTSCHE, M.; GÖTTSCHE, M.; MATTHES, H.; RIEDIGER, N.; BLOHM, T. und HAENSEL, J. (2002): Bemerkenswerte Informationen anlässlich des Neufundes einer Mausohr-Wochenstube (*Myotis myotis*) in Eberswalde. – *Nyctalus* (N.F.) **8**(3): 288–295.
- GRIMMBERGER, E. (1978a): Fledermausberingung. – *Fledermausschutz u. Fledermausforsch. im Bez. Neubrandenburg*: 14–18.
- GRIMMBERGER, E. (1978b): Zum Winterschlaf von Fledermäusen in der Kirche von Demmin. – *Arch. Natursch. Landschaftsforsch.* **18**(4): 235–240.
- GRIMMBERGER, E. (1979): Untersuchungen über den Einfluß klimatischer Faktoren auf das Verhalten der Zwergfledermaus, *Pipistrellus pipistrellus* (Schreber, 1774), im Winterquartier und während der sogenannten Invasionen. – *Nyctalus* (N.F.) **1**(2): 145–157.
- GRIMMBERGER, E. (1983): Wiederfund einer litauischen Rauhhaufledermaus, *Pipistrellus nathusii* (Keyserling u. Blasius), in der DDR. – *Nyctalus* (N.F.) **1**(6): 596.
- *GRIMMBERGER, E. und BORK, H. (1978): Untersuchungen zur Biologie, Ökologie und Populationsdynamik der Zwergfledermaus, *Pipistrellus p. pipistrellus* (Schreber 1774), in einer großen Population im Norden der DDR. Teil 1. – *Nyctalus* (N.F.) **1**(1): 55–73.
- *GRIMMBERGER, E. und BORK, H. (1979): Untersuchungen zur Biologie, Ökologie und Populationsdynamik der Zwergfledermaus, *Pipistrellus p. pipistrellus* (Schreber 1774), in einer großen Population im Norden der DDR. Teil 2. – *Nyctalus* (N.F.) **1**(2): 122–136.
- *GRIMMBERGER, E. und LABES, R. (1995): Beitrag zur Verbreitung des Mausohrs, *Myotis myotis* (Borkhausen, 1797) in Mecklenburg-Vorpommern 1986–1993. – *Nyctalus* (N.F.) **5**(6): 499–508.
- *HACKETHAL, H. und OLDENBURG, W. (1984): Beobachtungen und Überlegungen zur Fortpflanzungsbiologie der Rauhhaufledermaus *Pipistrellus nathusii* (Keyserling und Blasius, 1839). – *Nyctalus* (N.F.) **2**(1): 72–78.
- HAENSEL, H. (1966): Abweichende Ruheplätze in Stollen überwinternder Fledermäuse. – *Zool. Abh. Mus. Tierk. Dresden* **28**(17): 277–280.
- HAENSEL, J. (1967): Notizen über 1963–1966 insbesondere in Berlin aufgefundene Fledermäuse. – *Milu* **2**(3): 313–322.
- HAENSEL, J. (1968): Neues Höchstalter für das Mausohr, *Myotis myotis* (Borkhausen, 1797). – *Säugetierkundl. Mitt.* **16**(1): 53.
- *HAENSEL, J. (1971a): Einige Aspekte zum Migrationsproblem der Zwergfledermaus, *Pipistrellus p. pipistrellus* (Schreber 1774), in der Mark Brandenburg. – *Milu* **3**(2): 186–192.
- HAENSEL, J. (1971b): Zum Vorkommen der beiden Bartfledermausarten in den Kalkstollen von Rüdersdorf (vorläufige Mitteilung). – *Nyctalus* (4): 5–7.
- HAENSEL, J. (1972): Weitere Notizen über im Berliner Stadtgebiet aufgefundene Fledermäuse (Zeitraum 1967–1971). – *Milu* **3**(3): 303–327.
- *HAENSEL, J. (1973a): Ergebnisse der Fledermausberingungen im Norden der DDR, unter besonderer Berücksichtigung des Massenwinterquartiers Rüdersdorf. – *Period. biol., Zagreb* **75**: 135–143.
- *HAENSEL, J. (1973b): Über die Saisonwanderungen der Wasserfledermäuse, *Myotis daubentonii* (Leisl.), ausgehend vom Massenwinterquartier Rüdersdorf. – *Zool. Abh. Mus. Tierk. Dresden* **32**: 249–255.
- *HAENSEL, J. (1974): Über die Beziehungen zwischen verschiedenen Quartiertypen des Mausohres *Myotis myotis* (Borkhausen 1797), in den brandenburgischen Bezirken der DDR. – *Milu* **3**(5): 542–603.
- *HAENSEL, J. (1978a): Saisonwanderungen und Winterquartierwechsel bei Wasserfledermäusen (*Myotis daubentonii*). – *Nyctalus* (N.F.) **1**(1): 33–40.
- HAENSEL, J. (1978b): Searching for intermediate quarters during seasonal migrations in the Large Mouse-eared Bat (*Myotis myotis*). – *Proc. 4th. Internat. Bat Research Conference*: 231–273.
- HAENSEL, J. (1978c): Winterquartierwechsel bei einer Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteini*) – *Nyctalus* (N.F.) **1**(1): 53–54.
- HAENSEL, J. (1979a): Abendsegler (*Nyctalus noctula*) überwintert in einem Keller. – *Nyctalus* (N.F.) **1**(2): 137–138.
- *HAENSEL, J. (1979b): Ergänzende Fakten zu den Wanderungen in Rüdersdorf überwinternder Zwergfledermäuse (*Pipistrellus pipistrellus*) – *Nyctalus* (N.F.) **1**(2): 85–90.

- HAENSEL, J. (1979c): Flügelklammer unbekannter Herkunft bei einem Mausohr (*Myotis myotis*). – *Nyctalus* (N.F.) **1**(2): 165–166.
- *HAENSEL, J. (1980a): Mausohr (*Myotis myotis*) in 3 verschiedenen Winterquartieren angetroffen. – *Nyctalus* (N.F.) **1**(3): 266–267.
- *HAENSEL, J. (1980b): Wann werden Mausohren *Myotis myotis* (Borkhausen 1797) geschlechtsreif? – *Nyctalus* (N.F.) **1**(3): 235–245.
- HAENSEL, J. (1982): Weitere Notizen über im Berliner Stadtgebiet aufgefundene Fledermäuse (Zeitraum 1972–1979). – *Nyctalus* (N.F.) **1**(4/5): 425–444.
- HAENSEL, J. (1984): Wiederfund eines weiteren 18jährigen Mausohrs (*Myotis myotis*). – *Nyctalus* (N.F.) **2**(1): 85.
- *HAENSEL, J. (1985a): Nochmals zur Frage nach dem Eintritt der Geschlechtsreife und zur Periodik im Paarungsgeschehen bei der Rauhhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*). – *Nyctalus* (N.F.) **2**(2): 210–211.
- HAENSEL, J. (1985b): Zu den Winternachweisen der Teichfledermaus, *Myotis dasycneme* (Boie, 1825), in Bad Freienwalde und Rüdersdorf – *Nyctalus* (N.F.) **2**(2): 171–175.
- *HAENSEL, J. (1987): Mausohren (*Myotis myotis*) in Fledermauskästen. – *Nyctalus* (N.F.) **2**(3/4): 359–364.
- HAENSEL, J. (1988): Höchstalter des Mausohrs (*Myotis myotis*) in der DDR nun bei 19 Jahren. – *Nyctalus* (N.F.) **2**(5): 475.
- HAENSEL, J. (1990): Über die Anwesenheit adulter Männchen in Wochenstubengesellschaften des Mausohrs (*Myotis myotis*). – *Nyctalus* (N.F.) **3**(3): 208–220.
- *HAENSEL, J. (1991): Vorkommen, Überwinterungsverhalten und Quartierwechsel der Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteini*) im Land Brandenburg. – *Nyctalus* (N.F.) **4**(1): 67–78.
- *HAENSEL, J. (1992a): In den Ostberliner Stadtbezirken nachgewiesene Fledermäuse. – Abschlussbericht, insbesondere den Zeitraum 1980–1991 betreffend. – *Nyctalus* (N.F.) **4**(4): 379–427.
- HAENSEL, J. (1992b): Neues Höchstalter der Rauhhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*). – *Nyctalus* (N.F.) **4**(3): 322.
- *HAENSEL, J. (1992c): Weitere Mitteilungen zum saisonbedingten Quartierwechsel der Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*). – *Nyctalus* (N.F.) **4**(3): 274–280.
- HAENSEL, J. (1994a): Altersrekord einer in Italien verunglückten Rauhhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*) aus Deutschland. – *Nyctalus* (N.F.) **5**(1): 103.
- HAENSEL, J. (1994b): Zum Eintritt der Geschlechtsreife bei der Breitflügelfledermaus (*Eptesicus serotinus*) und zum Aufenthalt adulter Männchen in ihren Wochenstubengesellschaften. – *Nyctalus* (N.F.) **5**(2): 181–184.
- HAENSEL, J. (1995): Höchstalter der Wasserfledermaus (*Myotis daubentoni*) jetzt bei mehr als 23 Jahren. – *Nyctalus* (N.F.) **5**(5): 483–484.
- HAENSEL, J. (1996): Fledermäuse: Biologie und Schutz. Teil I. – *Wild und Hund* **16**: 30–33.
- HAENSEL, J. (1998): Hohes Alter eines in den Rüdersdorfer Kalkstollen überwinternden Grauen Langohrs (*Plecotus austriacus*). – *Nyctalus* (N.F.) **6**(6): 638.
- *HAENSEL, J. (2001): In Berlin markierte Rauhhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*) schwamm tot in der Adria vor Venedig. – *Nyctalus* (N.F.) **8**(1): 101–105.
- HAENSEL, J. (2002): Teichfledermaus (*Myotis dasycneme*) nach 14 Jahren erstmals wieder als Überwinterer in den Rüdersdorfer Kalkstollen. – *Nyctalus* (N.F.) **8**(4): 394–395.
- *HAENSEL, J. (2003): Zur Reproduktions-Lebensleistung von Mausohren (*Myotis myotis*). – *Nyctalus* (N.F.) **8**(5): 456–464.
- *HAENSEL, J. (2004a): Fernfund eines Mausohrs (*Myotis myotis*) aus Bayern über 368 km im Land Brandenburg. – *Nyctalus* (N.F.) **9**(3): 327–328.
- *HAENSEL, J. (2004b): Zum saisonbedingten Ortswechsel der Fransenfledermaus (*Myotis nattereri*) im Raum Berlin/Brandenburg unter besonderer Berücksichtigung des Schwärmverhaltens. – *Nyctalus* (N.F.) **9**(3): 305–327.
- *HAENSEL, J. (2004C): Mausohr (*Myotis myotis*) in schneller Folge innerhalb von zwei Jahren in vier verschiedenen Winterquartieren angetroffen. – *Nyctalus* (N.F.) **9**(4): 411.
- *HAENSEL, J. und ITERMANN, L. (1998): Die Pintschbrücke Fürstenwalde – ein Kommunikationszentrum für Wasserfledermäuse (*Myotis daubentoni*)? – *Nyctalus* (N.F.) **6**(6): 570–589.
- HAENSEL, J. und KUTHE, C. (1990): Weibchen der Rauhhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*) kurz nacheinander in verschiedenen Paarungsgruppen, zuerst in Berlin, danach bei Potsdam, angetroffen. – *Nyctalus* (N.F.) **3**(2): 156–157.
- HAENSEL, J. und SCHMIDT, A. (1989): Bemerkenswerter Paarungsgebietswechsel der Rauhhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*). – *Nyctalus* (N.F.) **2**(6): 544–545.
- *HAENSEL, J. und WENDORF, R. (2004): Zur Herkunft der an den Paarungsgesellschaften im Südosten Berlins beteiligten weiblichen Rauhhautfledermäuse (*Pipistrellus nathusii*). – *Nyctalus* (N.F.) **9**(3): 328.
- HAENSEL, J.; KNORRE, D. v. und WOHLFARTH, K. (1963): Beobachtungen und Beringungsergebnisse an Fledermäusen des Saale-Ilm-Gebietes in Thüringen, 1959–1962. – *Mitt. Zool. Mus. Berlin* **39**: 351–360.
- HAHN, S.; HEIDECHE, D. und STUBBE, M. (2003): Langzeitmonitoring im Fledermaus-Winterquartier „Friedhofskapelle Zerbst“ (Sachsen-Anhalt). – *Nyctalus* (N.F.) **9**(2): 161–172.
- *HANDTKE, K. (1968): Verbreitung, Häufigkeit und Orts-treue der Fledermäuse in den Winterquartieren des Harzes und seines nördlichen Vorlandes. – *Naturk. Jber. Mus. Heineanum* **3**: 124–191.
- HARMATA, W. und HAENSEL, J. (1996): Ergebnisse der Fledermausberingung in Polen (Zeitraum: 1975–1994) mit Hinweisen zum saisonbedingten Ortswechsel der Mausohren (*Myotis myotis*) zwischen Deutschland und Polen. – *Nyctalus* (N.F.) **6**(2): 171–185.
- HEIDECHE, D. (1980): Die Fledermausfauna des Kreises Zerbst. – *Naturschutzarb. Bez. Halle u. Magdeburg* **17**: 33–43.

- *HEIDECKE, D. und BERGMANN, A. (1989): Ergebnisse zwölfjähriger Beringungsarbeit in einem *Myotis nattereri*-Winterquartier. – In: HEIDECKE, D. und STUBBE, M. (Hrsg.): Populationsökologie von Fledermausarten – Wiss. Beitr. Univ. Halle 1989/20 (P36): 355–368.
- HEISE, G. (1973): Fernfund einer Raauhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*). – *Nyctalus* (5): 17–18.
- *HEISE, G. (1982): Zu Vorkommen, Biologie und Ökologie der Raauhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*) in der Umgebung von Prenzlau (Uckermark), Bezirk Neubrandenburg. – *Nyctalus* (N.F.) **1**(4/5): 281–300.
- *HEISE, G. (1985): Zu Vorkommen, Phänologie, Ökologie und Altersstruktur des Abendseglers (*Nyctalus noctula*) in der Umgebung von Prenzlau/Uckermark. – *Nyctalus* (N.F.) **2**(2): 133–146.
- *HEISE, G. (1989a): Ergebnisse reproduktionsbiologischer Untersuchungen am Abendsegler (*Nyctalus noctula*) in der Umgebung von Prenzlau/Uckermark. – *Nyctalus* (N.F.) **3**(1): 17–32.
- *HEISE, G. (1989b): Ein bemerkenswertes Fledermaus-Winterquartier im Kreis Prenzlau/Uckermark. – *Nyctalus* (N.F.) **2**(6): 520–528.
- *HEISE, G. (1991): Zur Geschlechtsreife weiblicher Fransenfledermäuse. – *Nyctalus* (N.F.) **4**(2): 215.
- *HEISE, G. (1992): Ergebnisse populationsökologischer Untersuchungen am Abendsegler, *Nyctalus noctula* (Schreber, 1774). – Dissertation A, Univ. Halle, 72 S.
- HEISE, G. (1993): Zur postnatalen Entwicklung des Abendseglers, *Nyctalus noctula* (Schreber, 1774) in freier Natur. – *Nyctalus* (N.F.) **4**(6): 651–665.
- HEISE, G. (1994): Wiederfund einer Wasserfledermaus (*Myotis daubentonii*) nach 20 Jahren. – *Nyctalus* (N.F.) **5**(1): 101.
- *HEISE, G. (1999a): Bemerkenswerter Wiederfund einer Großen Bartfledermaus (*Myotis brandtii*). – *Nyctalus* (N.F.) **7**(2): 226.
- HEISE, G. (1999b): Zur sozialen Organisation des Abendseglers, *Nyctalus noctula* (Schreber, 1774), in der Uckermark. – *Säugetierk. Mitt.* **43**(4): 175–185.
- *HEISE, G. und BLOHM, T. (2003): Zur Altersstruktur weiblicher Abendsegler (*Nyctalus noctula*) in der Uckermark. – *Nyctalus* (N.F.) **9**(1): 3–13.
- *HEISE, G. und BLOHM, T. (2004): Zum Migrationsverhalten uckermärkischer Abendsegler (*Nyctalus noctula*). – *Nyctalus* (N.F.) **9**(3): 249–258.
- *HEISE, G., BLOHM, T. und HAUF, H. (2003): Zur Ermittlung des Reproduktionserfolges bei Fledermäusen mittels künstlicher Quartiere am Beispiel des Abendseglers *Nyctalus noctula*. – In: STUBBE, M. und STUBBE, A. (Hrsg.): Methoden feldökologischer Säugetierforschung **2**: 275–280.
- *HEISE, G. und SCHMIDT, A. (1979): Wo überwintern im Norden der DDR beheimatete Abendsegler (*Nyctalus noctula*)? – *Nyctalus* (N.F.) **1**(2): 81–84.
- *HEISE, G. und SCHMIDT, A. (1988): Beiträge zur sozialen Organisation und Ökologie des Braunen Langohrs (*Plecotus auritus*). – *Nyctalus* (N.F.) **2**(5): 445–465.
- HEISE, G. und SCHMIDT, A. (1989): A Contribution to the social organization of the Long-eared Bat (*Plecotus auritus*). – In: HANÁK, V.; HORÁČEK, I. und GAISLER, J. (Hrsg.): European Bat Research 1987. – Charles University Press, Praha, S. 621–622.
- HERMANN, U.; POMMERANZ, H. und MATTHES, H. (2003): Erstnachweis einer Wochenstube der Mopsfledermaus, *Barbastella barbastellus* (Schreber, 1774), in Mecklenburg-Vorpommern und Bemerkungen zur Ökologie. – *Nyctalus* (N.F.) **9**(1): 20–36.
- HEUER, B. und HAENSEL, J. (2002): Große Bartfledermaus (*Myotis brandtii*) mit markanten Nässe Spuren im Rückenfell. – *Nyctalus* (N.F.) **8**(4): 399–400.
- *HIEBSCH, H. (1971): Bericht über die Fledermausmarkierung in den Jahren 1969–1971 – *Nyctalus* (3): 55–59.
- *HIEBSCH, H. (1972): Neue Zielstellung der Fledermausforschung. – *Nyctalus* (4): 49–50.
- HIEBSCH, H. (1973): Bericht über die Fledermausmarkierung im Jahre 1973/74. – *Nyctalus* (5): 1–5.
- *HIEBSCH, H. (1975): 10 Jahre Zentrale für Fledermausmarkierung. – *Naturschutzarb. naturkd. Heimatforsch. Sachsen* **17**(2): 83–87.
- HIEBSCH, H. (1978): Fledermausschutz – ein besonderes Anliegen des Naturschutzes. – *Naturschutzarb. naturk. Heimatforsch. Sachsen* **20**: 42–48.
- HIEBSCH, H. (1980): Bemerkenswerter Wiederfund einer im Kreis Kamenz markierten Fledermaus. – *Veröff. Mus. Westlausitz Kamenz* **4**: 85–86.
- HIEBSCH, H. (1989): Stand der Fledermauskartierung und Beispiele der rechnergestützten Auswertung. – In: HEIDECKE, D. und STUBBE, M. (Hrsg.): Populationsökologie von Fledermausarten – Wiss. Beitr. Univ. Halle 1989/20 (P36): 81–92.
- HOCH, S. (1996): Ergänzungen zur Fledermausfauna von Liechtenstein. – *Ber. Bot.-Zool. Ges. Liechtenstein* **23**: 209–218.
- *HOFFMEISTER, U. (i. Vorber.): Bemerkenswerte Fernfunde der Zweifarbfledermaus (*Vespertilio murinus*).
- HUMMITSCH, E. (1960): Fledermausberingungen in Leipzig und Umgebung. – *Bonn. Zool. Beitr.* **11**(Sonderh.): 99–104.
- *KALLASCH, C. und LEHNERT, M. (1995): Zur Populationsökologie von Wasser- und Fransenfledermäusen (*Myotis daubentonii* und *M. nattereri*) in der Spandauer Zitadelle (Berlin). – *Sitzungsber. Ges. Naturforsch. Freunde Berlin* **34**: 69–91.
- KARLSTEDT, K. (1971): Zur Fledermausfauna der Heimkehle bei Ufrungen. – *Nyctalus* (4): 8–10.
- KNOLLE, F. (1988): Zur Situation der Fledermäuse im Harz. – *Naturschutz Landschaftspfl. Niedersachs.* (17): 65–74.
- KOCK, D. (1994): Fledermaus-Beringungen und Ringfunde in Hessen. – In: ARBEITSGEMEINSCHAFT FÜR FLEDERMAUSCHUTZ IN HESSEN (Hrsg.): Die Fledermäuse Hessens – Geschichte, Vorkommen, Bestand und Schutz. – Verlag Manfred Hennecke, Remshalden-Buoch, S. 99–102.
- KOHN, T. (1997): Unfall in einem Massenwinterquartier für Fledermäuse in Frankfurt (Oder). – *Nyctalus* (N.F.) **6**(3): 314–315.

- KRÜGER, J. (1965): Mecklenburgs Fledermäuse und Möglichkeiten ihrer Erforschung. – Naturschutzarb. Mecklenb. **8**: 35–42.
- *KUTHE, C. und IBISCH, R. (1994): Interessante Ringfunde der Rauhhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*) in zwei Paarungsgebieten in der Umgebung von Potsdam. – Nyctalus (N.F.) **5**(2): 196–202.
- *LABES, R. und LABES, H. (1993): Das Schloß Schwerin und seine Bedeutung als Fledermauslebensstätte. Nyctalus (N.F.) **4**(5): 449–461.
- LABES, R.; BRENDENMÜHL, R. und DÜRR, T. (1990): Zur Fledermausfauna der Insel Usedom. Nyctalus (N.F.) **3**(3): 237–247.
- LANDESAMT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE, NATURSCHUTZBUND DEUTSCHLAND, LV SACHSEN E.V. (Hrsg.) (1999): Fledermäuse in Sachsen. – Materialien zu Naturschutz und Landschaftspflege, Dresden, 114 S.
- LEHNERT, M. (1993): Populationsökologische Aspekte der spätsommerlichen Einflüge der Wasserfledermaus (*Myotis daubentonii*) in die Spandauer Zitadelle. – Diplomarbeit FB Biologie, FU Berlin, 107 S.
- MARKOVETS, M. J.; ZELENKOVA, N. P. und SHAPOVAL, A. P. (2004): Beringung von Fledermäusen in der Biologischen Station Rybachy, 1957–2001. – Nyctalus (N.F.) **9**(3): 259–268.
- MESCHEDE, A. und HELLER, K.-G. (2000): Ökologie und Schutz von Fledermäusen in Wäldern. – Schr.-R. f. Landschaftspfl. u. Natursch., Bonn-Bad Godesberg (66): 374 S.
- NATUSCHKE, G. (1985): Neues Höchstalter der Wasserfledermaus, *Myotis daubentonii* Kuhl. – Nyctalus (N.F.) **2**(2): 208–210.
- OHLENDORF, B. (1989): Autökologische Betrachtungen über *Myotis nattereri*, Kuhl 1818, in Harzer Winterquartieren. – In: HEIDECHE, D. und STUBBE, M. (Hrsg.): Populationsökologie von Fledermausarten – Wiss. Beitr. Univ. Halle 1989/20 (P36): 203–219.
- *OHLENDORF, B. (1990): Wiederfunde Harzer Bartfledermäuse (*Myotis mystacinus* und *Myotis brandtii*) und Bemerkungen zum Wanderverhalten und zum Alter der beiden Arten – Nyctalus (N.F.) **3**(2): 119–124.
- OHLENDORF, B. (1996): Wiederfund eines Kleinen Abendseglers *Nyctalus leisleri* aus dem nördlichen Harzvorland in Baden-Württemberg. – Abh. Ber. Mus. Heineanum **3**: 143.
- OHLENDORF, B. (2002a): Höchstalter einer Fransenfledermaus (*Myotis nattereri*) im Harz (Sachsen-Anhalt). – Nyctalus (N.F.) **8**(4): 395–396.
- *OHLENDORF, B. (2002b): Quartierwechsel der Fransenfledermaus (*Myotis nattereri*) in Sachsen-Anhalt. – Nyctalus (N.F.) **8**(2): 119–130.
- *OHLENDORF, B. (2004): Zum Status der Teichfledermaus (*Myotis dasycneme*) in Sachsen-Anhalt. – Nyctalus (N.F.) **9**(4): 336–342.
- OHLENDORF, B. und HECHT, B. (2001): Zur Einstufung des Alters der Großen Bartfledermaus (*Myotis brandtii*) in Sachsen-Anhalt. – Nyctalus (N.F.) **7**(5): 504–516.
- *OHLENDORF, B. und NICOLAI, B. (1996): Bemerkenswerter Wiederfund einer markierten Zwergfledermaus *Pipistrellus pipistrellus* im Gewölle vom Waldkauz *Strix aluco*. – Abh. Ber. Mus. Heineanum **3**: 111–112.
- OHLENDORF, B. und OHLENDORF, G. (1982): Älteste Fledermaus seit Bestehen der Beringungszentrale in der DDR wiedergefunden. – Nyctalus (N.F.) **1**(4/5): 472.
- *OHLENDORF, B. und OHLENDORF, L. (1998): Zur Wahl der Paarungsquartiere und zur Struktur der Haremsgesellschaften des Kleinabendseglers (*Nyctalus leisleri*) in Sachsen-Anhalt. – Nyctalus (N.F.) **6**(5): 476–491.
- OHLENDORF, B.; BÄCKER, A.; MÜHLSON, I. und BUCHEN, C. (2001): Bemerkenswerter Wiederfund eines juvenilen Männchens vom Abendsegler (*Nyctalus noctula*). – Nyctalus (N.F.) **8**(1): 3–4.
- OHLENDORF, B.; BUSSE, P.; LEUTHOLD, E.; HECHT, B. und LEUPOLD, D. (2000): Reproduktion des Abendseglers (*Nyctalus noctula*) in Sachsen-Anhalt. – Nyctalus (N.F.) **7**(3): 279–286.
- *OHLENDORF, B.; HECHT, B.; LEUPOLD, D.; BUSSE, P.; LEUTHOLD, E.; BÄCKER, A. und KAHL, M. (2002): Zum Vorkommen der Rauhhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*) in Sachsen-Anhalt. – Nyctalus (N.F.) **8**(3): 211–222.
- *OHLENDORF, B.; HECHT, B.; STABBURG, D. und AGIRRE-MENDI, P. T. (2000): Fernfund eines Kleinabendseglers (*Nyctalus leisleri*) in Spanien. – Nyctalus (N.F.) **7**(3): 239–242.
- *OHLENDORF, B.; HECHT, B.; STABBURG, D.; THEILER, A. und AGIRRE-MENDI, P. T. (2001): Bedeutende Migrationsleistung eines markierten Kleinabendseglers (*Nyctalus leisleri*): Deutschland–Spanien–Deutschland. – Nyctalus (N.F.) **8**(1): 60–64.
- *OHLENDORF, L.; OHLENDORF, B. und HECHT, B. (2002): Beobachtungen zur Ökologie der Großen Bartfledermaus (*Myotis brandtii*) in Sachsen-Anhalt. – In: MESCHEDE, A., HELLER, K.-G. und BOYE, P.: Ökologie, Wanderungen und Genetik von Fledermäusen in Wäldern – Untersuchungen als Grundlage für den Fledermausschutz. – Schr.-R. f. Landschaftspfl. u. Natursch., Bonn-Bad Godesberg (71): 69–80.
- OLDENBURG, B. (1984): Fernfund einer Rauhhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*). – Nyctalus (N.F.) **2**(1): 85.
- *OLDENBURG, W. und HACKETHAL, H. (1986): Zu Wanderungen und Überwinterungen des Abendseglers *Nyctalus noctula* (Schreber) in Mecklenburg. – Naturschutzarb. Meckl. **20**(1): 50–52.
- OLDENBURG, W. und HACKETHAL, H. (1988): Zur gegenwärtigen Kenntnis der Fledermausfauna des Kreises Waren/Müritz, Bezirk Neubrandenburg, mit einigen Angaben zur Biometrie und Ökologie der nachgewiesenen Arten. – Naturschutzarb. Meckl. **31**: 1–12.
- *OLDENBURG, W. und HACKETHAL, H. (1989a): Zur Bestandsentwicklung und Migration des Mausohrs, *Myotis myotis* (Borkhausen, 1797) (Chiroptera: Vespertilionidae), in Mecklenburg. – Nyctalus (N.F.) **2**(6): 501–519.
- *OLDENBURG, W. und HACKETHAL, H. (1989b): Zur Migration von *Pipistrellus nathusii* (Keyserling & Blasius, 1839). – Nyctalus (N.F.) **3**(1): 13–16.

- *PETERSONS, G. (1990): Die Rauhhautfledermaus, *Pipistrellus nathusii* (Keyserling u. Blasius, 1839), in Lettland: Vorkommen, Phänologie und Migration. – *Nyctalus* (N.F.) **3**(2): 81–98.
- PETERSONS, G. (1994): Zum Wanderverhalten der Rauhhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*). – *Naturschutzreport* **7**(2): 373–380.
- PETERSONS, G. (2003–04): Seasonal migrations of north-eastern populations of Nathusius' bat *Pipistrellus nathusii* (Chiroptera). – *Myotis* **41–42**: 29–56.
- PIECHOCKI, R. (1966): Über die Nachweise der Langohr-Fledermäuse *Plecotus auritus* L. und *Plecotus austriacus* Fischer im mitteldt. Raum. – *Hercynia* N.F. **3**: 407–415.
- *RACKOW, W. (1998): Wichtiger Fern-Wiederfund eines Mausohrs (*Myotis myotis*) im Harz. – *Nyctalus* (N.F.) **6**(6): 639–640.
- RACKOW, W. (1999): Großes Mausohr (*Myotis myotis* Borkhausen 1797) aus Brandenburg zum zweiten Mal zur Überwinterung in Iberger Tropfsteinhöhle bei Bad Grund nachgewiesen. – *Beitr. Naturk. Niedersachsens* **52**(3): 102.
- *RICHTER, H. (1963): Tagung der Fledermausberinger. – *Naturschutzarb. naturkd. Heimatforsch. Sachsen* **5**(3): 96–97.
- *RICHTER, H. (1965): Zweite Arbeitstagung der Fledermausberinger. – *Naturschutzarb. naturkd. Heimatforsch. Sachsen* **7**(1/2): 59–60.
- *RICHTER, H. (1966): Probleme der Fledermausforschung. – *Naturschutzarb. naturkd. Heimatforsch. Sachsen* **8**(1): 7–14.
- *RICHTER, H. (1967a): 1. Arbeitstagung des Arbeitskreises für Fledermausschutz und -forschung. – *Naturschutzarb. naturkd. Heimatforsch. Sachsen* **9**(3): 94–95.
- RICHTER, H. (1967b): Fledermauswanderung und Fledermausmarkierung. – *Biologie in der Schule* **16**(3): 137–139.
- *RICHTER, H. (1968): Stand der Fledermausberingung in der Deutschen Demokratischen Republik. – *Milu* **2**(4): 343–347.
- *RICHTER, H. (1970): Kritische Bemerkungen zur Markierungstätigkeit an Fledermäusen. – *Nyctalus* (2): 18–24.
- ROER, H. (1982): Zum Herbstzug des Abendseglers (*Nyctalus noctula*) im europäischen Raum. – *Myotis* **20**: 53–57.
- ROER, H. (1989): Zum Vorkommen und Migrationsverhalten des Kleinen Abendseglers (*Nyctalus leisleri* Kuhl, 1818) in Mitteleuropa. – *Myotis* **27**: 99–109.
- ROER, H. (1994–95): 60 years of bat-banding in Europe – results and tasks for future research. – *Myotis* **32–33**: 251–261.
- RÜSSEL, F. (1970a): Fledermausforschung der Höhlenforschergruppe Dresden. Teil I: Die im Tal der Wilden Weißeritz durchgeführten Beringungen. – *Der Höhlenforscher* **2**(1): 2 S.
- *RÜSSEL, F. (1970b): Fledermausforschungen der Höhlenforschergruppe Dresden, Teil I: Die im Tal der Wilden Weißeritz durchgeführten Beringungen. – *Myotis* **8**: 34–35.
- RÜSSEL, F. (1970c): Kurzbericht: Fledermauswiederfund in der Försterhöhle bei Steigerthal. – *Der Höhlenforscher* **2**(1): 1.
- *RÜSSEL, F. (1971): Fledermausforschungen der Höhlenforschergruppe Dresden. Teil 2: Kurze Auswertung der im Tal der Wilden Weißeritz von 1967–1971 durchgeführten Beobachtungen. – *Der Höhlenforscher* (3): 48–49.
- RÜSSEL, F. (1978): Fledermaus-Beobachtungen im ehemaligen Kalkwerk Rehefeld/Zaunhaus im Osterzgebirge (Mammalia, Chiroptera). – *Faun. Abh. Staatl. Mus. Tierk. Dresden* **7**(8): 65–71.
- *SCHIEMENZ, H. und STRATMANN, B. (1971): Neuregelung über die Abnahme der Eignungsprüfung für die Fledermausberingung – Beringerprüfung – *Nyctalus* (3): 80.
- SCHMIDT, A. (1967): Über das Graue Langohr, *Plecotus austriacus*, in Brandenburg. – *Zeitschr. Säugetierk.* **32**: 246–250.
- *SCHMIDT, A. (1977): Ergebnisse mehrjähriger Kontrollen von Fledermauskästen im Bezirk Frankfurt (Oder). – *Naturschutzarb. Berlin Brandenburg* **13**(2): 42–51.
- SCHMIDT, A. (1980a): Unterarmlänge und Körpermasse von Abendseglern, *Nyctalus noctula* (Schreber, 1774), aus dem Bezirk Frankfurt/Oder. – *Nyctalus* (N.F.) **1**(3): 246–252.
- SCHMIDT, A. (1980b): Zum Vorkommen der Fledermäuse im Süden des Bezirkes Frankfurt (Oder). – *Nyctalus* (N.F.) **1**(3): 209–226.
- SCHMIDT, A. (1982): Die Körpermasse der Rauhhautfledermaus, *Pipistrellus nathusii* (Keyserling und Blasius 1839). – *Nyctalus* (N.F.) **1**(4/5): 383–389.
- *SCHMIDT, A. (1984): Zu einigen Fragen der Populationsökologie der Rauhhautfledermaus, *Pipistrellus nathusii* (Keyserling und Blasius, 1839). – *Nyctalus* (N.F.) **2**(1): 37–58.
- *SCHMIDT, A. (1985): Zu Jugendentwicklung und phänologischem Verhalten der Rauhhautfledermaus, *Pipistrellus nathusii* (Keyserling u. Blasius 1839), im Süden des Bezirkes Frankfurt/O. – *Nyctalus* (N.F.) **2**(2): 101–118.
- *SCHMIDT, A. (1988a): Beobachtungen zur Lebensweise des Abendseglers, *Nyctalus noctula* (Schreber, 1774), im Süden des Bezirkes Frankfurt/O. – *Nyctalus* (N.F.) **2**(5): 389–422.
- SCHMIDT, A. (1988b): Wiederfund einer 18jährigen Breitflügelfledermaus (*Eptesicus serotinus*) im Bezirk Frankfurt/O. – *Nyctalus* (N.F.) **2**(5): 474.
- SCHMIDT, A. (1989a): Die Fledermäuse der Naturschutzgebiete Schwarzberge und Karauschsee (Kreis Beeskow). – *Beeskower naturwiss. Abh.* **7**: 36–41.
- SCHMIDT, A. (1989b): Nachweise des Kleinabendseglers (*Nyctalus leisleri*) im Kreis Beeskow (Bezirk Frankfurt/O.) und Bemerkungen zur Biologie der Art. – *Nyctalus* (N.F.) **2**(6): 529–537.
- *SCHMIDT, A. (1989c): Rauhhautfledermaus, *Pipistrellus nathusii*, beweist Wegzug und Heimzug. – *Nyctalus* (N.F.) **2**(6): 545.

- *SCHMIDT, A. (1990): Fledermausansiedlungsversuche in ostbrandenburgischen Kiefernforsten. – *Nyctalus* (N.F.) **3**(3): 177–207.
- SCHMIDT, A. (1991a): Beobachtungen zum Ansiedlungsverhalten junger Männchen der Rauhhautfledermaus, *Pipistrellus nathusii* (Keyserling u. Blasius, 1839). – *Nyctalus* (N.F.) **4**(1): 88–96.
- SCHMIDT, A. (1991b): Neue Nachweise des Mausohrs (*Myotis myotis*) in Fledermauskästen Ostbrandenburgs. – *Nyctalus* (N.F.) **4**(1): 17–21.
- SCHMIDT, A. (1991c): Überflüge von Rauhhautfledermäusen (*Pipistrellus nathusii*) zwischen Ostbrandenburg und Lettland. – *Nyctalus* (N.F.) **4**(2): 214–215.
- SCHMIDT, A. (1991d): Zum Einfluss sommerlicher Dürre auf Rauhhautfledermäuse (*Pipistrellus nathusii*) und Braune Langohren (*Plecotus auritus*) in ostbrandenburgischen Kiefernforsten. – *Nyctalus* (N.F.) **4**(2): 123–139.
- SCHMIDT, A. (1992): Phänologisches Verhalten und Populationseigenschaften der Rauhhautfledermaus *Pipistrellus nathusii* (Keyserling und Blasius, 1839) in Ostbrandenburg. – Dissertation A, Univ. Halle: 88 S.
- SCHMIDT, A. (1993): Der Waldkauz (*Strix aluco*) als Fledermausfresser. – *Nyctalus* (N.F.) **4**(5): 469–473.
- *SCHMIDT, A. (1994a): Phänologisches Verhalten und Populationseigenschaften der Rauhhautfledermaus, *Pipistrellus nathusii* (Keyserling und Blasius, 1839), in Ostbrandenburg. Teil I. – *Nyctalus* (N.F.) **5**(1): 77–100.
- *SCHMIDT, A. (1994b): Phänologisches Verhalten und Populationseigenschaften der Rauhhautfledermaus, *Pipistrellus nathusii* (Keyserling und Blasius, 1839), in Ostbrandenburg. Teil II. – *Nyctalus* (N.F.) **5**(2): 123–148.
- SCHMIDT, A. (1994c): Wiederfund eines 8jährigen Abendseglers, *Nyctalus noctula*. – *Nyctalus* (N.F.) **5**(1): 103–104.
- SCHMIDT, A. (1994d): Zur Entwicklung von zwei Wochenstubengesellschaften der Rauhhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*) im Kreis Beeskow, Ost-Brandenburg. – *Nyctalus* (N.F.) **5**(3/4): 338–343.
- *SCHMIDT, A. (1995a): Untersuchungen zur Lebensweise des Mausohrs *Myotis myotis* Borkhausen mit Hilfe von Fledermauskästen. – *Methoden feldökol. Säugetierforsch.* **1**: 363–372.
- SCHMIDT, A. (1995b): Wiederfund eines brandenburgischen Kleinabendseglers, *Nyctalus leisleri*, in Frankreich. – *Nyctalus* (N.F.) **5**(5): 487.
- SCHMIDT, A. (1999): Herkunfts- und Wiederfundorte im Gebiet Beeskow beringter bzw. kontrollierter Rauhhautfledermäuse. – *Naturschutz nebenbei*, Beeskow: 36.
- *SCHMIDT, A. (2000a): 30jährige Untersuchungen in Fledermauskastengebieten Ostbrandenburgs unter besonderer Berücksichtigung von Rauhhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*) und Abendsegler (*Nyctalus noctula*). – *Nyctalus* (N.F.) **7**(4): 396–422.
- SCHMIDT, A. (2000b): Neues Höchstalter beim Mausohr, *Myotis myotis*, in Ostdeutschland. – *Nyctalus* (N.F.) **7**(4): 455.
- *SCHMIDT, A. (2001a): Bericht von der Tagung der Fledermausberinger in Neschwitz bei Bautzen. – *Mitt. LFA Säugetierkunde Brandenburg-Berlin* (1): 22.
- *SCHMIDT, A. (2001b): Die Bestandsentwicklung des Mausohrs, *Myotis myotis*, in Ostbrandenburg und ihre Widerspiegelung im Fledermauskastenbesatz der Region. – *Nyctalus* (N.F.) **7**(6): 635–642.
- SCHMIDT, A. (2002): Langzeitaufenthalt von zwei Mausohren *Myotis myotis*, Weibchen mit Jungtier, in einem Fledermauskastengebiet bei Beeskow. – *Mitt. LFA Säugetierkd. Brandenburg-Berlin* **10**(2): 9–10.
- SCHMIDT, A. (2003a): Sommernachweise von Jungtieren des Mausohrs, *Myotis myotis*, in Fledermauskästen. – *Nyctalus* (N.F.) **9**(1): 92–93.
- *SCHMIDT, A. (2003b): Zum Ortsverhalten von Mausohren (*Myotis myotis*) ostbrandenburgischer Kiefernforste. – *Nyctalus* (N.F.) **8**(5): 465–489.
- *SCHMIDT, A. (2004): Beitrag zum Ortsverhalten der Rauhhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*) nach Beringungs- und Wiederfundergebnissen aus Nordost-Deutschland. – *Nyctalus*(N.F.) **9**(3): 269–294.
- SCHMIDT, A. und HEISE, G. (1988): Bemerkungen zum Höchstalter der Rauhhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*). – *Nyctalus* (N.F.) **2**(5): 381–385.
- SCHMIDT, A. und MIETHE, H. (2004): Bisherige Ergebnisse zur Nutzung von „Fledermaus-Großraum- und Überwinterungshöhlen 1FW“ durch Abendsegler (*Nyctalus noctula*) in Ost-Brandenburg und zu Überwinterungsversuchen der Art. – *Nyctalus* (N.F.) **9**(4): 365–371.
- SCHMIDT, M. und TEUBNER, J. (1998): Acht neue Fledermausberinger in Ostdeutschland. – *Mitt. LFA Säugetierkunde Brandenburg-Berlin* (1): 30.
- SCHÖBER, W. (1989): Zur Situation vom Großen Mausohr (*Myotis myotis*) im Bezirk Leipzig. – In: HEIDECKE, D. und STUBBE, M. (Hrsg.): *Populationsökologie von Fledermausarten* – Wiss. Beitr. Univ. Halle 1989/20 (P36): 127–137.
- SCHÖBER, W. (2003): Zur Situation der Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*) in Sachsen. – *Nyctalus* (N.F.) **8**(6): 663–669.
- SCHÖBER, W. (2004): Ergebnisse einer 15jährigen Beringungsstudie an einer Mausohr (*Myotis myotis*)-Wochenstube. – *Nyctalus* (N.F.) **9**(3): 295–304.
- *SCHÖBER, W. und LIEBSCHER, K. (1998): Wo überwintern die Mausohren (*Myotis myotis*) aus den Wochenstuben in Nerchau und Steina? – *Veröff. Naturkundemus. Leipzig* (16): 41–55.
- SCHÖBER, W. und LIEBSCHER, K. (2000): Beachtliche Wiederfunde von Großen Mausohren in Winterquartieren im Osterzgebirge. – *Mitt. sächs. Säugetierfreunde* (1): 22–23.
- SCHÖBER, W. und NICHT, M. (1965): Zehn Jahre Fledermausberingung im Geiseltal. – *Hercynia* N.F. **2**: 341–351.
- *SCHORCHT, W. (1998): Demökologische Untersuchungen am Kleinen Abendsegler *Nyctalus leisleri* (Kuhl 1817) in Südhüringen. – Diplomarbeit im FB Biologie an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, 101 S.

- SCHORCHT, W., TREB, C., BIEDERMANN, M., KOCH, R. und TREB, J. (2002): Zur Ressourcennutzung von Flughautfledermäusen (*Pipistrellus nathusii*) in Mecklenburg. – In: MESCHKE, A., HELLER, K.-G. und BOYE, P. (Hrsg.): Ökologie, Wanderungen und Genetik von Fledermäusen in Wäldern. – Schr.-R. f. Landschaftspfl. u. Natursch., Bonn-Bad Godesberg (71): 191–212.
- SCHWARTING, H. (1995): Fledermäuse im Kreis Offenbach. – Ber. Offb. Ver. Naturkd. **95**: 3–18.
- SCHWARTING, H. (1998): Zum Migrationsverhalten des Abendseglers (*Nyctalus noctula*) im Rhein-Main-Gebiet. – *Nyctalus* (N.F.) **6**(5): 492–505.
- SKIBA, R. (1987): Bestandsentwicklung und Verhalten von Fledermäusen in einem Stollen des Westharzes. – *Myotis* **25**: 95–103.
- *STEFFENS, R. und HIEBSCH, H. (1989): Populationsökologische Beiträge aus langjähriger Fledermausberingung und Wiederfundauswertung am Beispiel des Mausohrs (*Myotis myotis*). – In: HANÁK, V.; HORÁČEK, I. und GAISLER, J. (Hrsg.): European Bat Research 1987 – Charles University Press, Praha, S. 543–550.
- *STEFFENS, R.; HIEBSCH, H. und WÄCHTER, A. (1989): Methodische Ansätze und Ergebnisbeispiele der Fledermauswiederfundauswertung. – In: HEIDECHE, D. und STUBBE, M. (Hrsg.): Populationsökologie von Fledermausarten – Wiss. Beitr. Univ. Halle 1989/20 (P36): 339–354.
- STRATMANN, B. (1967): Fernfund eines Abendseglers (*Nyctalus noctula*). – *Myotis* **5**: 18.
- *STRATMANN, B. (1968): Unsere Methoden und Erfahrungen bei der Arbeit mit Baumfledermäusen am Ostufer der Müritz (1965–1967). – *Milu* **2**(4): 354–363.
- *STRATMANN, B. (1973): Hege waldbewohnender Fledermäuse mittels spezieller Fledermausschlaf- und -fortpflanzungskästen im StFB Waren (Müritz), Teil I. – *Nyctalus* (5): 6–16.
- *STRATMANN, B. (1978): Faunistisch-ökologische Beobachtungen an einer Population von *Nyctalus noctula* im Revier Ecktannen des StFB Waren (Müritz). – *Nyctalus* (N.F.) **1**(1): 2–22.
- *STRATMANN, B. (1980): Untersuchungen über die historische und gegenwärtige Verbreitung der Fledermäuse im Bezirk Halle (Saale) nebst Angaben zur Ökologie. Teil 2. – *Nyctalus* (N.F.) **1**(3): 177–186.
- TEUBNER, J. (2002): Fledermausmarkierungslehrgang in Zippelsförde. – Mitt. LFA Säugetierkd. Brandenburg-Berlin **10**(1): 25.
- THIELE, K. (1998): Entwicklung der Frühjahrs- und Spätsommerbestände einer Wochenstube vom Mausohr *Myotis myotis* in den Jahren von 1985 bis 1997 und einige zusätzliche Beobachtungen. – Mitt. LFA Säugetierkunde Brandenburg-Berlin (1): 6–7.
- THIELE, K. (2000): Beobachtungen an einem Fledermauswinterquartier im Kreis Havelland. – Mitt. LFA Säugetierkd. Brandenburg-Berlin **8**(1): 11–12.
- *TREB, C. (1994): Zum Wanderverhalten der Nordfledermaus (*Eptesicus nilssonii*, Keyserling u. Blasius 1839). – Naturschutzreport **7**(2): 367–372.
- *TREB, J.; BORNKESSEL, G.; TREB, C.; FISCHER, J. A. und HENKEL, F. (1989): Beobachtungen an einer Wochenstubengesellschaft der Nordfledermaus (*Eptesicus nilssonii*) in Südthüringen. – In: HEIDECHE, D. und STUBBE, M. (Hrsg.): Populationsökologie von Fledermausarten – Wiss. Beitr. Univ. Halle 1989/20 (P36): 189–200.
- *TREB, J.; TREB, C.; SCHORCHT, W.; BIEDERMANN, M.; KOCH, R. und IFFERT, D. (2004): Mitteilungen zum Wanderverhalten von Wasserfledermäusen (*Myotis daubentonii*) und Flughautfledermäusen (*Pipistrellus nathusii*) aus Mecklenburg. – *Nyctalus* (N.F.) **9**(3): 236–248.
- URBAŃCZYK, Z. (1991): Rezerwat Nietoperek. Przyroda Ziemi Lubuskiej. – Lubuski Klub Przyrodników, Swiebodzin, 24 S.
- URBAŃCZYK, Z. (1992): Significance of the Nietoperek Reserve for central European population of *Myotis myotis* (Mammalia: Chiroptera). – In: HORÁČEK, I. und VOHRALÍK, V. (Hrsg.): Prague Studies in Mammalogy. – Charles University Press, Prague: 213–215.
- *VAN RIESEN, J. und DOLCH, D. (2003): Ergebnisse einer Langzeitstudie an einer Reproduktionsgemeinschaft des Braunen Langohrs (*Plecotus auritus* L., 1758) in einem Fledermauskastenrevier in Nord-Brandenburg. – *Nyctalus* (N.F.) **8**(5): 427–435.
- *WEIDNER, H. (1997): Nachweise des Mausohrs, *Myotis myotis*, in Wäldern Ostthüringens. – *Nyctalus* (N.F.) **6**(4): 418–422.
- WEIDNER, H. (2001): Fransenfledermäuse, *Myotis nattereri* (Kuhl, 1817), im Zeitraum zwischen Auflösung der Wochenstuben und der Überwinterung – eine Analyse der Quartiergesellschaften von 1999. – *Nyctalus* (N.F.) **8**(1): 77–93.
- WILHELM, M. (1970): Ein Fledermausquartier im Tal der „Wilden Weißeritz“. – *Nyctalus* (2): 38–39.
- WILHELM, M. (1971a): Kurzmitteilung zum Fund einer Bartfledermaus. – *D. Höhlenforscher* **3**(1): 14.
- *WILHELM, M. (1971b): Zum Ausflugs- und Wanderverhalten der Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus* Schreber). – *Nyctalus* (3): 65–67.
- WILHELM, M. (1979): Fledermausberingung – ein Beitrag zum verbesserten Fledermausschutz. – Veröff. Mus. Westlausitz Kamenz **3**: 97–100.
- *WILHELM, M. (1989): Zwei interessante Ringfunde vom Abendsegler, *Nyctalus noctula*, im sächsischen Elbsandsteingebirge. – *Nyctalus* (N.F.) **2**(6): 538–540.
- *WILHELM, M. (2002): Überwinterung von Flughautfledermäusen (*Pipistrellus nathusii*) im Elbtal bei Dresden. – Mitt. sächs. Säugetierfreunde (1): 36–37.
- WILHELM, M.; LÖSER, U. und ZÖPHEL, U. (1994): Fledermäuse in der Sächsischen Schweiz. – Schriftenreihe des Nationalparks Sächsische Schweiz (2): 48–61.
- WINKELHÖFER, R. (1970): Wiederfund einer beringten Fledermaus (Kurzinformation). – *Der Höhlenforscher* (2): 28.
- ZÖPHEL, U. (1998): Stand und Probleme der Fledermausmarkierung in Ostdeutschland. – Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg **7**(1): 32–35.
- ZÖPHEL, U. und HIEBSCH, H. (1994): Fledermausmarkierung in Ostdeutschland – Erfahrungen und Perspektive. – *Nyctalus* (N.F.) **5**(1): 27–36.

- *ZÖPHEL, U. und SCHÖBER, W. (1999): Fledermausmarkierung in Sachsen. – In: SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE; NATURSCHUTZBUND DEUTSCHLAND, LV SACHSEN E.V. (Hrsg.): Fledermäuse in Sachsen. – Materialien zu Naturschutz und Landschaftspflege, Dresden, S. 58–69.
- *ZÖPHEL, U., WILHELM, M. und KUGELSCHAFTER, K. (2001): Vergleich unterschiedlicher Erfassungsmethoden in einem großen Fledermaus-Winterquartier im Osterzgebirge (Sachsen). – *Nyctalus* (N.F.) **7**(5): 523–531.

5.2 Sonstige zitierte Literatur

- AHLEN, I. (1981): Identification of Scandinavian Bats by their sounds. – Swed. Univ. Agric. Sci., Dep. Wildlife Ecol., Rapport **6**: 1–56.
- AVERY, M. I. (1991): Pipistrelle. – In CORBET, G. B. und HARRIS, S. (Hrsg.): The handbook of British mammals. – Blackwell Scientific Publ., Oxford, S. 125–128.
- BAAGØE, J. J. (2001a): *Eptesicus serotinus* (Schreber, 1774) – Breitflügelfledermaus. – In: KRAPP, F. (Hrsg.): Handbuch der Säugetiere Europas. Band 4, Fledertiere I. – Aula-Verlag, Wiesbaden, S. 519–559.
- BAAGØE, J. J. (2001b): *Vespertilio murinus* Linnaeus, 1758 – Zweifarbfledermaus. – In: KRAPP, F. (Hrsg.): Handbuch der Säugetiere Europas. Band 4, Fledertiere I. – Aula-Verlag, Wiesbaden, S. 473–514.
- BAAGØE, J. J. (2001c): *Myotis bechsteinii* (Kuhl, 1818) – Bechsteinfledermaus. – In: KRAPP, F. (Hrsg.): Handbuch der Säugetiere Europas. Band 4, Fledertiere I. – Aula-Verlag, Wiesbaden, S. 443–471.
- BARCLAY, R. M. R. und BELL, G. P. (1990): Marking and Observational Techniques. – In: KUNZ, T. H. (Hrsg.): Ecological and Behavioral Methods for the Study of Bats. – Smithsonian Institution Press, Washington D.C., London, S. 59–76.
- BAUER, K. (1960): Die Säugetiere des Neusiedlersee-Gebietes (Österreich). – Bonner zool. Beitr. **11**(2/4): 141–344.
- BELS, L. (1952): Fifteen years of bat banding in the Netherlands. – Publicat. Natuurh. Genootschap Limburg **5**: 1–99.
- BENK, A. und HECKENROTH, H. (1991): Zur Verbreitung und Populationsentwicklung des Mausohrs *Myotis myotis*, Borkhausen 1797, in Niedersachsen. – Naturschutz Landschaftspf. Niedersachs. (26): 121–130.
- BIEDERMANN, M. (1994): Kleine Hufeisennase, *Rhinolophus hipposideros* (Bechstein, 1800). – In: TREB, J.; TREB, C. und WELSCH, K.-P. (Hrsg.): Fledermäuse in Thüringen. – Naturschutzreport (8): 43–48.
- BOGDANOWICZ, W. und RUPRECHT, A. L. (2004): *Nyctalus leisleri* (Kuhl, 1817) – Kleinabendsegler. – In: KRAPP, F. (Hrsg.): Handbuch der Säugetiere Europas. Band 4, Fledertiere II. – Aula-Verlag, Wiesbaden, S. 717–756.
- BUFKA, L.; BYTEL, J.; HANZAL, V. und VACÍK, R. (2001): The distribution of bats (Chiroptera, Mammalia) in western Bohemia: a review. – *Folia Mus. Rer. Nat. Bohem. Occidentalis, Zool.* **41**: 1–30.
- BUREŠ, I. und BERON, P. (1962): Dve novi dalechni prelitanija na prilepi (Chiroptera). – *Izvest. Zool. inst. Muz., Sofija* **11**: 47–57.
- BURKITT, J. P. (1926): A study of the Robin by means of marked bands. – *Brit. Birds* **20**: 91–101.
- CORDES, B. (2004): Kleine Bartfledermaus, *Myotis mystacinus* (Kuhl, 1817). – In: MESCHÉDE, A. und RUDOLPH, B.-U. (2004): Fledermäuse in Bayern. – Ulmer-Verlag, Stuttgart, S. 155–165.
- DAVIS, D. E. (1960): A chart for estimation of life expectancy. – *J. Wildlife Man.* **24**: 344–348.
- DOLCH, D.; HAGENGUTH, A. und HOFFMEISTER, U. (2001): Erster Nachweis einer Wochenstube der Teichfledermaus, *Myotis dasycneme* (Boie, 1825), in Brandenburg. – *Nyctalus* (N.F.) **7**(6): 617–618.
- EGSBAEK, W.; KIRK, K. und ROER, H. (1971): Beringungsergebnisse an der Wasserfledermaus (*Myotis daubentoni*) und Teichfledermaus (*Myotis dasycneme*) in Jütland. – *Decheniana-Beihefte* (18): 51–55.
- EISENTRAUT, M. (1934): Markierungsversuche bei Fledermäusen. – *Z. Morph. Oekol.* **28**: 553–560.
- EISENTRAUT, M. (1934): Untersuchungen über Fledermauswanderungen mit Hilfe der Beringungsmethode. – Sitzungsber. d. Ges. naturf. Freunde, Berlin: 70–72.
- EISENTRAUT, M. (1936): Ergebnisse der Fledermausberingung nach 3jähriger Versuchszeit. – *Z. Morph. Oekol.* **31**: 1–26.
- EISENTRAUT, M. (1943): Zehn Jahre Fledermausberingung. – *Zool. Anz.* **144**(1/2): 20–32.
- EISENTRAUT, M. (1960a): Die Fledermausberingung, ihre Entwicklung, ihre Methode und ihre Bedeutung für die wissenschaftliche Forschung (mit Anhang: „Richtlinien für die Beringung von Fledermäusen“ und „Bestimmungsschlüssel der heimischen Fledermausarten“) – *Bonn. Zool. Beitr.* **11**(Sonderh.): 7–21.
- EISENTRAUT, M. (1960b): Die Wanderwege der in der Mark Brandenburg beringten Mausohren. – *Bonn. zool. Beitr.* **11**(Sonderh.): 112–123.
- EISENTRAUT, M. (1972): Zur Frage der Weiterführung der Fledermausberingung. – *Myotis* (10): 4–6.
- FAIRON, J. (1967): Vingt-cinq années de baguage des chiroptères en Belgique. – *Bull. Inst. Roy. Sci. Nat. Belg.* **43**: 1–37.
- FELDMANN, R. (1969): Vorkommen und saisonale Wanderungen der Teichfledermaus, *Myotis dasycneme*, im westfälischen Raum. – *Natur u. Heimat* **29**(3): 85–92.
- FISCHER, J. A. und KISSNER, S. (1994): Nachweis einer Wochenstube der Wasserfledermaus, *Myotis daubentoni* (Kuhl), in einem Vogelnistkasten bei Waren/Müritz sowie Bemerkungen zur Lebensweise und zur Artbearbeitung in Südthüringen. – *Nyctalus* (N.F.) **5**(2): 173–180.
- FISCHER, J. A. (1994): Braunes Langohr, *Plecotus auritus* (Linnaeus, 1758). – In: TREB, J.; TREB, C. und WELSCH, K.-P. (Hrsg.): Fledermäuse in Thüringen. – Naturschutzreport (8): 94–97.
- GAISLER, J.; HANÁK, V. und HORAČEK, I. (1980–81): Remarks on the current status of bat populations in Czechoslovakia. – *Myotis* **18–19**: 68–75.

- GAISLER, J.; HANÁK, V.; HANZAL, V. und JARSKÝ, V. (2003): Výsledky kroužkování netopýrů v České republice a na Slovensku, 1948–2000. – *Vespertilio* **7**: 3–61.
- GAUCKLER, A. und KRAUS, M. (1970): Kennzeichen und Verbreitung von *Myotis brandti* (Eversmann, 1845). – *Z. Säugetierk.* **35**(2): 113–124.
- GEBHARD, J. (1983–84): *Nyctalus noctula* – Beobachtungen an einem traditionellen Winterquartier im Fels – *Myotis* **21–22**: 163–170.
- GEBHARD, J. und BOGDANOWICZ, W. (2004): *Nyctalus noctula* (Schreber, 1774) – Großer Abendsegler. – In: KRAPP, F. (Hrsg.): Handbuch der Säugetiere Europas. Band 4, Fledertiere II. – Aula-Verlag, Wiesbaden, S. 607–694.
- GEIGER, H. und RUDOLPH, B.-U. (2004): Wasserfledermaus, *Myotis daubentonii* (Kuhl, 1817). – In: MESCHKE, A. und RUDOLPH, B.-U. (2004): Fledermäuse in Bayern. – Ulmer-Verlag, Stuttgart, S. 127–138.
- GEORG, H. (1994): Bestandsveränderungen bei Fledermäusen von 1949–1989, mögliche Ursachen und Konsequenzen. – In: ARBEITSGEMEINSCHAFT FÜR FLEDERMAUSCHUTZ IN HESSEN (Hrsg.): Die Fledermäuse Hessens – Geschichte, Vorkommen, Bestand und Schutz. – Verlag Manfred Hennecke, Remshalden-Buoch, S. 112–120.
- GERBER, R. (1956): Zum Vorkommen der Fledermäuse in Nordwestsachsen. – *Z. Säugetierk.* **21**: 142–148.
- GERELL, R. und RYDELL, J. (2001): *Eptesicus nilssonii* (Keyserling et Blasius, 1839) – Nordfledermaus. – In: KRAPP, F. (Hrsg.): Handbuch der Säugetiere Europas. Band 4, Fledertiere I. – Aula-Verlag, Wiesbaden, S. 561–581.
- GÜTTINGER, R., ZAHN, A., KRAPP, F. und SCHÖBER, W. (2001): *Myotis myotis* (Borkhausen, 1797) – Großes Mausohr, Großmausohr. – In: KRAPP, F. (Hrsg.): Handbuch der Säugetiere Europas. Band 4, Fledertiere I. – Aula-Verlag, Wiesbaden, S. 123–207.
- HACKETHAL, H. und OLDENBURG, W. (1983): Erste Erfahrungen mit dem Einsatz modifizierter FS1-Kästen in Waren-Ecktannen und in der Nossentiner Heide. – *Nyctalus* (N.F.) **1**(6): 513–514.
- HAENSEL, J. (1997): Rauhhaufledermäuse (*Pipistrellus nathusii*) überwintern vereinzelt in Berlin. – *Nyctalus* (N.F.) **6**(4): 372–374.
- HARMATA, W. (1968): Fernfund einer Kleinen Hufeisennase (*Rhinolophus hipposideros*) in Polen. – *Myotis* **6**: 26–27.
- HÄUSSLER, U.; NAGEL, A.; BRAUN, M. und ARNOLD, A. (1999): External characters discriminating sibling species of European pipistrelles, *Pipistrellus pipistrellus* (Schreber, 1774) and *P. pygmaeus* (Leach, 1825). – *Myotis* **37**: 27–40.
- HAVEKOST, H. (1960): Die Beringung der Breitflügelfledermaus (*Eptesicus serotinus* Schreber) im Oldenburger Land. – *Bonn. Zool. Beitr.* **11**(Sonderh.): 222–233.
- HEDDERGOTT, M. (1993): Erstnachweise von Wochenstubenquartieren und Aussagen zur Verbreitung des Abendseglers (*Nyctalus noctula*) in Nordwestthüringen. – *Nyctalus* (N.F.) **4**(6): 635–642.
- HEISE, G. (1980): Ein Verfahren, um die Effektivität des Fledermauskasteneinsatzes zu erhöhen. – *Nyctalus* (N.F.) **1**(3): 187–189.
- HENZE, O. (1979): 20 und 21jährige Bechstein-Fledermäuse (*Myotis bechsteini*) in Bayerischen Giebelkästen. – *Myotis* **17**: 44.
- HIEBSCH, H. (1983): Faunistische Kartierung der Fledermäuse in der DDR. Teil 1. – *Nyctalus* (N.F.) **1**(6): 489–503.
- HIEBSCH, H. und HEIDECKE, D. (1987): Faunistische Kartierung der Fledermäuse in der DDR. – *Nyctalus* (N.F.) **2**(3/4): 213–246.
- HOCHREIN, A. (1999a): Abendsegler – *Nyctalus noctula* (Schreber, 1774). – In: LANDESAMT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE, NATURSCHUTZBUND DEUTSCHLAND, LV SACHSEN E.V. (Hrsg.): Fledermäuse in Sachsen. – Materialien zu Naturschutz und Landschaftspflege, Dresden, S. 52–56.
- HOCHREIN, A. (1999b): Rauhhaufledermaus – *Pipistrellus nathusii* (Keyserling et Blasius, 1839). – In: LANDESAMT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE, NATURSCHUTZBUND DEUTSCHLAND, LV SACHSEN E.V. (Hrsg.): Fledermäuse in Sachsen. – Materialien zu Naturschutz und Landschaftspflege, Dresden, S. 35–38.
- HOCHREIN, A. (1999c): Wasserfledermaus – *Myotis daubentonii* (Kuhl, 1817). – In: LANDESAMT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE, NATURSCHUTZBUND DEUTSCHLAND, LV SACHSEN E.V. (Hrsg.): Fledermäuse in Sachsen. – Materialien zu Naturschutz und Landschaftspflege, Dresden, S. 24–27.
- HOEHL, E. (1960): Beringungsergebnisse in einem Winterquartier der Mopsfledermäuse (*Barbastella barbastellus* Schreb.) in Fulda. – *Bonn. Zool. Beitr.* **11**(Sonderh.): 192–197.
- HORÁČEK, I. und ĐULIĆ, B. (2004): *Plecotus auritus* Linnaeus, 1758 – Braunes Langohr. – In: KRAPP, F. (Hrsg.): Handbuch der Säugetiere Europas. Band 4, Fledertiere II. – Aula-Verlag, Wiesbaden, S. 953–999.
- HUMMITZSCH, E. (1960): Fledermausberingungen in Leipzig und Umgebung. – *Bonn. Zool. Beitr.* **11**(Sonderh.): 99–104.
- HŮRKA, L. (1988): Die Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*) (Mammalia: Chiroptera) in Westböhmen. – *Folia Mus. Rer. Natur. Bohem. Occidentalis, Zool.* (27): 1–31.
- IFFERT, D. (1994): Rauhhaufledermaus, *Pipistrellus nathusii* (Keyserling u. Blasius, 1839). – In: TREB, J.; TREB, C. und WELSCH, K.-P. (Hrsg.): Fledermäuse in Thüringen. – Naturschutzreport (8): 88–90.
- JENSEN, B. und BAAGOE, H. (1984): Overvintrende flagermus pa Kronborg Slot 1958–83. – *Flora og Fauna* **90**: 65–69.
- KAMENEVA, S. P. und PANJUTIN, K. K. (1960): O perelotach nekotorych vidov letuščich myšej. – *Ochrana prirody i ozelenenie, Moskva* **3**: 117–119.
- KEPKA, O. (1960): Die Ergebnisse der Fledermausberingung in der Steiermark vom Jahr 1949 bis 1960. – *Bonn. Zool. Beitr.* **11**(Sonderh.): 54–76.
- KERTH, G. (1998): Sozialverhalten und genetische Populationsstruktur bei der Bechsteinfledermaus *Myotis bechsteini*. – Wissenschaft und Technik Verl., Berlin, 130 S.

- KLAWITTER, J. (1980): Spätsommerliche Einflüge und Überwinterungsbeginn der Wasserfledermaus (*Myotis daubentonii*) in der Spandauer Zitadelle. – *Nyctalus* (N.F.) **1**(3): 227–234.
- KOKUREWICZ, T. (1994-95): Increased population of Daubenton's bat (*Myotis daubentonii* (Kuhl, 1819)) (Chiroptera: Vespertilionidae) in Poland. – *Myotis* **32–33**: 155–161.
- KRAUS, M. und GAUCKLER, A. (1965–66): Zwei wiederentdeckte bayerische Fledermausarten. – *Mitt. Naturhist. Ges. Nürnberg* **1**: 1–5.
- KRAUS, M. und GAUCKLER, A. (1972): Zur Verbreitung und Ökologie der Bartfledermaus *Myotis brandti* (Eversmann 1845) und *My. mystacinus* (Kuhl 1819) in Süddeutschland. – *Laichinger Höhlenfreund* **7**(13): 23–31.
- LABES, R. (1992): Reproduktion der Teichfledermaus, *Myotis dasycneme* (Boie, 1825), in Mecklenburg-Vorpommern. – *Nyctalus* (N.F.) **4**(4): 339–342.
- LATZEL, G. und SCHERNER, E. R. (1985): Der Brutbestand des Höckerschwans (*Cygnus olor*) im Stadtkreis Wolfsburg. – *Vogelkdl. Ber. Niedersachs.* **17**: 1–14.
- LEBRUN, M. (1971): Dix-sept années d'observations sur les chiroptères en Brabant. – *Natura Mosana* **23**: 60–69.
- LUBELEY, S. (2003): Quartier- und Raumnutzungssystem einer synanthropen Fledermausart (*Eptesicus serotinus*) und seine Entstehung in der Ontogenese. – Dissertation, Fachbereich Biologie Univ. Marburg, 167 S.
- MASING, M. (1989a): A long-distance flight of *Vespertilio murinus* from Estonia. – *Myotis* **27**: 147–150.
- MASING, M. (1989b): Bat research and bat protection in Estonia. – In: HANÁK, V.; HORÁČEK, I. und GAISLER, J. (Hrsg.): *European Bat Research 1987*. – Charles University Press, Praha, S. 343–347.
- MASING, M.; POOTS, L.; RANDLA, T. und LUTSAR, L. (1999): 50 years of bat-ringing in Estonia: methods and the main results. – *Plecotus et al.* **2**: 20–35.
- MEHM, A. (1994): Wasserfledermaus, *Myotis daubentonii* (Kuhl, 1819). – In: TREB, J.; TREB, C. und WELSCH, K.-P. (Hrsg.): *Fledermäuse in Thüringen*. – Naturschutzreport (8): 62–66.
- MEISE, W. (1951): *Der Abendsegler*. – Geest & Portig Leipzig, 42 S.
- NATUSCHKE, G. (1960): Ergebnisse der Fledermausberingung und biologische Beobachtungen an Fledermäusen in der Oberlausitz. – *Bonn. zool. Beitr.* **11**(Sonderh.): 77–98.
- NÉRI, F. und AULAGNIER, S. (1996): Première reprise d'une Noctule de Leisler, *Nyctalus leisleri*, (Mammalia, Chiroptera) en France. – *Mammalia* **60**(2): 317–319.
- ODUM, E. P. (1983): *Grundlagen der Ökologie*. – Thieme-Verlag, Stuttgart, New York, 2. Aufl., 836 S.
- PANJUTIN, K. K. (1968): Novye polnye dannye o rezul'tatach kol'cevanija letučich myšej v Voronežskom zapovednike. – *Migracij životnyh, Moskva* **5**: 182–184.
- PAZ, O. de; FERNANDEZ, R. und BENZAL, J. (1986): El anillamiento de Quiropteros en el centro de la Península Ibérica durante el periodo 1977–1986. – *Biología Estación Central de Ecología* **30**: 113–138.
- POPOV, B. M. (1941): O sezonnyh migacijach letučich myšej. – *Priroda, Moskva* **2**: 87–90.
- ŘEHÁK, Z. und GAISLER, J. (1999): Long-term changes in the number of bats in the largest man-made hibernaculum of the Czech Republic. – *Acta Chiropterol.* **1**(1): 113–123.
- RIEGER, I. (1996): Warum größere Wasserfledermaus-Bestände in Mitteleuropa? Ein Diskussionsbeitrag. – *Myotis* **34**: 113–119.
- ROER, H. (1960): Vorläufige Ergebnisse der Fledermaus-Beringung und Literaturübersicht. – *Bonn. Zool. Beitr.* **11**(Sonderh.): 234–263.
- ROER, H. (1971): Weitere Ergebnisse und Aufgaben der Fledermausberingung in Europa. – *Decheniana-Beihefte* (18): 121–144.
- ROER, H. (1993): Die Fledermäuse des Rheinlandes 1945–1988. – *Decheniana* **146**: 138–183.
- ROER, H. (2001): *Myotis dasycneme* (Boie, 1825) – Teichfledermaus. – In: KRAPP, F. (Hrsg.): *Handbuch der Säugetiere Europas*. Band 4, Fledertiere I. – Aula-Verlag, Wiesbaden, S. 303–319.
- ROER, H. und SCHÖBER, W. (2001a): *Rhinolophus hipposideros* (Bechstein, 1800) – Kleine Hufeisennase. – In: KRAPP, F. (Hrsg.): *Handbuch der Säugetiere Europas*. Band 4, Fledertiere I. – Aula-Verlag, Wiesbaden, S. 39–58.
- ROER, H. und SCHÖBER, W. (2001b): *Myotis daubentonii* (Leisler, 1819) – Wasserfledermaus. – In: KRAPP, F. (Hrsg.): *Handbuch der Säugetiere Europas*. Band 4, Fledertiere I. – Aula-Verlag, Wiesbaden, S. 258–380.
- RUDOLPH, B.-U. (2004): Mopsfledermaus, *Barbastella barbastellus* (Schreber, 1774). – In: MESCHÉDE, A. und RUDOLPH, B.-U. (2004): *Fledermäuse in Bayern*. – Ulmer-Verlag, Stuttgart, S. 340–355.
- RUDOLPH, B.-U.; KERTH, G.; SCHLAPP, G. und WOLZ, I. (2004a): Bechsteinfledermaus, *Myotis bechsteinii* (Kuhl, 1817). – In: MESCHÉDE, A. und RUDOLPH, B.-U. (2004): *Fledermäuse in Bayern*. – Ulmer-Verlag, Stuttgart, S. 188–202.
- RUDOLPH, B.-U.; ZAHN, A. und LIEGL, A. (2004b): Mausohr, *Myotis myotis* (Borkhausen, 1797). – In: MESCHÉDE, A. und RUDOLPH, B.-U. (2004): *Fledermäuse in Bayern*. – Ulmer-Verlag, Stuttgart, S. 203–231.
- RYDELL, J. (1993): *Eptesicus nilssonii*. – *Mammalian Species* **430**: 7 S.
- SACHTELEBEN, J. (1991): Zum „Invasions“verhalten der Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*). – *Nyctalus* (N.F.) **4**(1): 51–66.
- SCHLAPP, G. (1990): Populationsdichte und Habitatsprüche der Bechsteinfledermaus *Myotis bechsteinii* (Kuhl, 1818) im Steigerwald (Forstamt Ebrach). – *Myotis* **28**: 39–58.
- SCHMIDT, A. (2000c): Zum Vorkommen von Fledermäusen in Ostbrandenburg in den Jahren 1979 bis 1998. – *Nyctalus* (N.F.) **7**(3): 251–270.
- SCHMIDT, C. und MAINER, W. (1999): Breitflügelfledermaus – *Eptesicus serotinus* (Schreber, 1774). – In: LANDESAMT

- FÜR UMWELT UND GEOLOGIE, NATURSCHUTZBUND DEUTSCHLAND, LV SACHSEN E.V. (Hrsg.): Fledermäuse in Sachsen. – Materialien zu Naturschutz und Landschaftspflege, Dresden, S. 41–43.
- SCHOBER, W. (2004): *Barbastella barbastellus* (Schreber, 1774) – Mopsfledermaus (Breitohrige Fledermaus). – In: KRAPP, F. (Hrsg.): Handbuch der Säugetiere Europas. Band 4, Fledertiere II. – Aula-Verlag, Wiesbaden, S. 1071–1091.
- SCHOBER, W. (Hrsg.) (1971): Zur Verbreitung der Fledermäuse in der DDR (1945–1970). – *Nyctalus* (3): 1–50, I–VI.
- SCHOBER, W. und GRIMMBERGER, E. (1998): Die Fledermäuse Europas: kennen – bestimmen – schützen. – Franckh-Kosmos, Stuttgart, 2. Aufl., 265 S.
- SCHOBER, W. und LIEBSCHER, K. (1999): Großes Mausohr – *Myotis myotis* (Borkhausen, 1797). – In: LANDESAMT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE, NATURSCHUTZBUND DEUTSCHLAND, LV SACHSEN E.V. (Hrsg.): Fledermäuse in Sachsen. – Materialien zu Naturschutz und Landschaftspflege, Dresden, S. 27–30.
- SCHOBER, W. und MEISEL, F. (1999): Mopsfledermaus – *Barbastella barbastellus* (Schreber, 1774). – In: LANDESAMT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE, NATURSCHUTZBUND DEUTSCHLAND, LV SACHSEN E.V. (Hrsg.): Fledermäuse in Sachsen. – Materialien zu Naturschutz und Landschaftspflege, Dresden, S. 45–48.
- SCHORCHT, W. (1994): Kleiner Abendsegler, *Nyctalus leisleri* (Kuhl, 1818). – In: TREB, J.; TREB, C. und WELSCH, K.-P. (Hrsg.): Fledermäuse in Thüringen. – Naturschutzreport (8): 77–80.
- SCHWERTFEGGER, F. (1968): Ökologie der Tiere, Bd. II: Demökologie. – Parey-Verlag, Hamburg, Berlin, 448 S.
- SLUITER, J. W.; VAN HEERDT, P. F. und VOÛTE, A. M. (1971): Contribution to the population biology of the pond bat, *Myotis dasycneme*, (Boie, 1825). – *Decheniana-Beihefte* (18): 1–44.
- SPEAKMAN, J. R. und RACEY, P. A. (1987): The energetics of pregnancy and lactation in the brown long-eared bat, *Plecotus auritus*. – In: FENTON, M. B.; RACEY, P. und RAYNER, J. M. V. (Hrsg.): Recent advances in the study of bats. – Cambridge University Press Cambridge: 367–393.
- STRAUBE, M. (1996): Zur gegenwärtigen Bedeutung von Umweltgiften für Fledermäuse. – *Nyctalus* (N.F.) **6**(1): 71–83.
- STRELKOV, P. P. (1969): Migratory and stationary bats (Chiroptera) of the European part of the Soviet Union. – *Acta Zoologica Cracoviensia* **14**(16): 394–439.
- STRELKOV, P. P. (1971): Osedlye i pereletnye vidy letuščich myšej (Chiroptera) v evropejskoj časti SSSR. – *Bjul. Mosk. o-va ispytateley prirody, otd. biol.* **76**(5): 5–21.
- STRELKOV, P. P. (1980): Letuščije myšej (Chiroptera, Vespertilionidae) zentralnogo i zapadnogo Kasachstana. – *Sist. biol. morf. mljekop. fauny SSSR. Proc. Zool. Inst.* **99**: 99–123.
- STRELKOV, P. P. (1999): Seasonal distribution of migratory bat species (Chiroptera, Vespertilionidae) in eastern Europe and adjacent territories: nursing area. – *Myotis* **37**: 7–25.
- STUTZ, H. P. und HAFFNER, M. (1985–86): The reproductive status of *Nyctalus noctula* (Schreber, 1774) in Switzerland. – *Myotis* **23–24**: 131–136.
- TAAKE, K.-H. und VIERHAUS, H. (2004): *Pipistrellus pipistrellus* (Schreber, 1774) – Zwergfledermaus. – In: KRAPP, F. (Hrsg.): Handbuch der Säugetiere Europas. Band 4, Fledertiere II. – Aula-Verlag, Wiesbaden, S. 761–814.
- TABER, R. D. und DASMANN, R. F. (1957): A sex difference in mortality in young Columbian Black-tailed Deer. – *J. Wildlife Man.* **18**: 309–315.
- THOMPSON, M. J. A. (1992): Roost philopatry in female pipistrelle bats, *Pipistrellus pipistrellus*. – *J. Zool.* **228**: 673–679.
- TOPÁL, G. (2001): *Myotis nattereri* (Kuhl, 1818) – Fransenfledermaus. – In: KRAPP, F. (Hrsg.): Handbuch der Säugetiere Europas. Band 4, Fledertiere I. – Aula-Verlag, Wiesbaden, S. 405–442.
- TREB, C. (1994): Zwergfledermaus, *Pipistrellus pipistrellus* (Schreber, 1774). – In: TREB, J.; TREB, C. und WELSCH, K.-P. (Hrsg.): Fledermäuse in Thüringen. – Naturschutzreport (8): 90–94.
- TREB, C. und TREB, J. (1988): Männchenquartier der Zweifarbfledermaus (*Vespertilio murinus*) in Thüringen. – *Säugetierk. Inf.* **2**(12): 548.
- TREB, J.; TREB, C. und WELSCH, K.-P. (1994) (Hrsg.): Fledermäuse in Thüringen. – Naturschutzreport (8): 136 S.
- TUPINIER, Y. (2001): *Myotis brandtii* (Eversmann, 1845) – Große Bartfledermaus (Brandtfledermaus). – In: KRAPP, F. (Hrsg.): Handbuch der Säugetiere Europas. Band 4, Fledertiere I. – Aula-Verlag, Wiesbaden, S. 345–368.
- TUPINIER, Y. und AELLEN, V. (2001): *Myotis mystacinus* (Kuhl, 1817) – Kleine Bartfledermaus (Bartfledermaus). – In: KRAPP, F. (Hrsg.): Handbuch der Säugetiere Europas. Band 4, Fledertiere I. – Aula-Verlag, Wiesbaden, S. 321–344.
- V. HELVERSEN, O. und HOLDERIED, M. (2003): Zur Unterscheidung von Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*) und Mückenfledermaus (*Pipistrellus mediterraneus/pygmaeus*) im Feld. – *Nyctalus* (N.F.) **8**(5): 420–426.
- VEITH, M. (1996): Qualitative und quantitative Veränderungen einer Lebensgemeinschaft überwinternder Fledermäuse (Mammalia, Chiroptera) – Ergebnisse von sechs Jahrzehnten Erfassung. – *Fauna Flora Rhld.-Pf.* **21**(Beiheft): 95–105.
- VIERHAUS, H. (2004): *Pipistrellus nathusii* (Keyserling und Blasius, 1839) – Raauhautfledermaus. – In: KRAPP, F. (Hrsg.): Handbuch der Säugetiere Europas. Band 4, Fledertiere II. – Aula-Verlag, Wiesbaden, S. 825–873.
- WEIDNER, H. (1994): Die Nutzung unterirdischer Hohlräume durch Fledermäuse in Ostthüringen. – *Nyctalus* (N.F.) **5**(3/4): 350–357.
- WEIDNER, H. (1998): Biologische Untersuchungen in einer Wochenstube der Fransenfledermaus, *Myotis nattereri* (Kuhl, 1818), in einem Fichtenwald Ostthüringens. – *Nyctalus* (N.F.) **6**(5): 506–516.
- WEIDNER, H. und GEIGER, H. (2003): Zur Bestandssituation der Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus* Schreber, 1774) in Thüringen. – *Nyctalus* (N.F.) **8**(6): 689–696.

- WEINREICH, J. A. (1992): Aantalsontwikkeling van de in de Zuidlimburgse mergelgroeven overwinterende vleermuizen. – In: BROEKHUIZEN, S.; HOEKSTRA, B.; VAN LAAR, V.; SMEENK, C. und THISSEN, J. B. M. (Red.): Atlas van de Nederlandse zoogdieren. – Stichting Uitgeverij van de Koninklijke Nederlandse Natuurhistor. Vereniging, Utrecht, S. 120–123.
- WEISHAAR, M. (1992): Zur Frage nach dem Eintritt der Geschlechtsreife bei mitteleuropäischen Fledermäusen. – *Nyctalus* (N.F.) **4**(3): 312–314.
- WINKEL, W. und FRANTZEN, M. (1991): Zur Populationsdynamik der Blaumeise (*Parus caeruleus*): Langfristige Studien bei Braunschweig. – *J. Orn.* **132**: 81–96.
- WISSEL, C. (1990): Theoretische Ökologie. Eine Einführung. – Akademie-Verlag, Berlin, 299 S.
- ZÖPHEL, U. und WILHELM, M. (1999a): Kleine Hufeisennase – *Rhinolophus hipposideros* (Bechstein, 1800). – In: LANDESAMT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE, NATURSCHUTZBUND DEUTSCHLAND, LV SACHSEN E.V. (Hrsg.): Fledermäuse in Sachsen. – Materialien zu Naturschutz und Landschaftspflege, Dresden, S. 15–17.
- ZÖPHEL, U. und WILHELM, M. (1999b): Große Bartfledermaus – *Myotis brandtii* (Eversmann, 1845). – In: LANDESAMT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE, NATURSCHUTZBUND DEUTSCHLAND, LV SACHSEN E.V. (Hrsg.): Fledermäuse in Sachsen. – Materialien zu Naturschutz und Landschaftspflege, Dresden, S. 20–22.
- ZÖPHEL, U. und WILHELM, M. (1999c): Zweifarbfledermaus – *Vespertilio murinus* Linnaeus, 1758. – In: LANDESAMT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE, NATURSCHUTZBUND DEUTSCHLAND, LV SACHSEN E.V. (Hrsg.): Fledermäuse in Sachsen. – Materialien zu Naturschutz und Landschaftspflege, Dresden, S. 43–45.