

ZUR ÖKOLOGIE VON FLEDERMÄUSEN IN MITTELEUROPÄISCHEN STÄDTEN



Wissenschaftliche Hausarbeit
zur Ersten Wissenschaftlichen Staatsprüfung
für das Amt des Studienrats

Vorgelegt von TIEMO REDEL, geboren am 26.Mai 1968 in Berlin
Berlin, den 6.September 1995

In Liebe für Bianca und meine Eltern

„Untrennbar ist uns der Genuß eines schönen Sommerabends mit dem Erlebnis des Fledermausfluges verbunden. Kaum ist die Dämmerung hereingebrochen, so stellen sich die Fledertiere ein. Schemen gleich, lösen sich aus dem Geäst der Bäume, aus dem Schatten eines Hauses oder einer Ruine dunkle Gestalten, eilen in lautlosem Fluge heran, kreisen in raschen Wendungen geschickt jedem Hindernis ausweichend, minutenlang um einen Baum auf einer freien Stelle im Walde, im Park oder im Dorfe und sind dann ebenso schnell wieder verschwunden, wie sie gekommen sind.“ [NATUSCHKE 1960]

Danksagung

Den beiden Diplombiologen Martin Lehnert und Carsten Kallasch bin ich sehr zu Dank verpflichtet für ihre Anstöße, Ratschläge, Literaturhinweise und sonstigen Hilfen.

Bianca und sehr guten Freunden, insbesondere Kirsten, Christine und Andreas, möchte ich für die Durchsicht des Textes und die mentale Aufbauarbeit in schweren Stunden danken.

Inhaltsverzeichnis

Kapitel 1 Einleitung	6
Kapitel 2 Grundlagen zum Thema	7
2.1 Biologie und Ökologie der Fledermäuse	7
2.2 Erfassung von Fledermäusen	14
2.3 Ökologische Besonderheiten der Stadt	18
Kapitel 3 Fledermäuse in mitteleuropäischen Städten	21
3.1 Die Städte	21
3.2 Die Fledermausarten in den Städten	26
3.2.1 Großer Abendsegler (<i>Nyctalus noctula</i>)	28
3.2.2 Zwergfledermaus (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)	31
3.2.3 Braunes Langohr (<i>Plecotus auritus</i>)	34
3.2.4 Wasserfledermaus (<i>Myotis daubentonii</i>)	36
3.2.5 Großes Mausohr (<i>Myotis myotis</i>)	38
3.2.6 Graues Langohr (<i>Plecotus austriacus</i>)	40
3.2.7 Zweifarbfledermaus (<i>Vespertilio murinus</i>)	41
3.2.8 Breitflügel-Fledermaus (<i>Eptesicus serotinus</i>)	43
3.2.9 Rauhhautfledermaus (<i>Pipistrellus nathusii</i>)	46
3.2.10 Weitere 12 Fledermausarten	50
3.3 Einige Fledermausarten im Umland der Städte	54
3.4 Bestandsentwicklung einiger Fledermausarten in den Städten	56
Kapitel 4 Sind Fledermäuse typische Stadtbewohner?	58
4.1 Begriffsbestimmung	58
4.2 Synanthropie bei Fledermäusen	59
4.3 Welche Fledermausarten sind typische Stadtbewohner?	63
Kapitel 5 Fledermausschutz in der Stadt	71
Kapitel 6 Zusammenfassung	75
Kapitel 7 Literatur- und Quellenverzeichnis	76

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Der Comicheld [BASTEI 1995].....	6
Abbildung 2: Seitenansicht einer Fledermaus (nach NEUWEILER [1993] verändert).....	8
Abbildung 3: Der Haltemechanismus der Zehen zum Festhalten des Körpers durch sein eigenes Gewicht (Schema) [NEUWEILER 1993].....	10
Abbildung 4: Fledermausquartiere in einer Baumhöhle und einem Fledermauskasten [GÖRNER & HACKETHAL 1988].....	10
Abbildung 5: Mögliche Fledermausquartiere an Gebäuden [STUTZ & HAFNER 1992].....	11
Abbildung 6: Reproduktionszyklus bei europäischen Fledermäusen (verändert nach SCHOBER & GRIMMBERGER [1987]).....	11
Abbildung 7: Modell des Lebensraumes einer Fledermaus, die im Winter Felshöhlen, im Sommer ein Gebäude am Rande eines Dorfes bewohnt (nach BLAB [1980]).....	12
Abbildung 8: Kleine Hufeisennase im Winterquartier [GÖRNER & HACKETHAL 1988].....	13
Abbildung 9: Fledermausring (Armklammer) [SCHOBER & GRIMMBERGER 1987].....	17
Abbildung 10: Zusammenhang zwischen Einwohnerzahl und Wärmeinselintensität (nach Fukuoka [1983] in KUTTLER [1993]).....	19
Abbildung 11: Städte, zu denen Informationen über ihre Fledermausfauna vorliegen.....	23
Abbildung 12: Großer Abendsegler [GÖRNER & HACKETHAL 1988].....	28
Abbildung 13: Verbreitung des Großen Abendseglers (<i>Nyctalus noctula</i>) [CORBET & HARRIS 1991].....	28
Abbildung 14: Zwergfledermaus [GÖRNER & HACKETHAL 1988].....	31
Abbildung 15: Verbreitung der Zwergfledermaus (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>) [CORBET & HARRIS 1991].....	31
Abbildung 16: Braunes Langohr [GÖRNER & HACKETHAL 1988].....	34
Abbildung 17: Verbreitung des Braunen Langohrs (<i>Plecotus auritus</i>) [CORBET & HARRIS 1991].....	34
Abbildung 18: Verbreitung der Wasserfledermaus (<i>Myotis daubentonii</i>) [CORBET & HARRIS 1991].....	36
Abbildung 19: Verbreitung des Großen Mausohrs (<i>Myotis myotis</i>) [CORBET & HARRIS 1991].....	38
Abbildung 20: Großes Mausohr [GÖRNER & HACKETHAL 1988].....	38
Abbildung 21: Verbreitung des Grauen Langohrs (<i>Plecotus austriacus</i>) [CORBET & HARRIS 1991].....	40
Abbildung 22: Zweifarbfledermaus [GÖRNER & HACKETHAL 1988].....	41
Abbildung 23: Verbreitung der Zweifarbfledermaus (<i>Vespertilio murinus</i>) [RYDELL & BAAGOE 1994].....	42
Abbildung 24: Verbreitung der Breitflügelfledermaus (<i>Eptesicus serotinus</i>) [CORBET & HARRIS 1991].....	43
Abbildung 25: Verbreitung der Rauhhautfledermaus (<i>Pipistrellus nathusii</i>) [STEBBINGS & GRIFFITH 1986].....	46
Abbildung 26: Große Hufeisennase [GÖRNER & HACKETHAL 1988].....	50
Abbildung 27: Hauptvorkommen mitteleuropäischer Fledermausarten im Sommer und Winter (Baum-, Fels- und Gebäudequartiere) nach JÜDES [1990], RICHARZ [1986] und SCHOBER & GRIMMBERGER [1987].....	60
Abbildung 28: „Von typischen bis zu untypischen Stadtbewohnern“.....	65
Abbildung 29: „Die Stadt-Fledermaus“.....	75

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Artenspektren der 24 Städte (Einwohnerzahlen entstammen [SIEFERT & WEISBROD 1993], [GROLIER 1992] und [UNO 1994])	24
Tabelle 2: Die in 21 mitteleuropäischen Städten vorkommenden Fledermausarten.....	27
Tabelle 3: Lebensräume von Fledermäusen in mitteleuropäischen Städten.....	49
Tabelle 4: Lebensräume von Fledermäuse in nicht städtischen Bereichen in Mitteleuropa (Nach KLAWITTER & PALLUCH [1987], SCHOBER & GRIMMBERGER [1987], CORBET & HARRIS [1991] und JÜDES [1990] verändert).	53
Tabelle 5: Häufigkeit der Fledermausarten in Berlin [KLAWITTER & PALLUCH 1987 ergänzt durch LEHNERT & KALLASCH 1995] und dessen Umland [DOLCH 1995].....	54

1 Einleitung

Daß die fledermausähnliche Comicfigur Batman der ganzen Fantasiestadt Gotham City Schutz vor allem Bösen bringt, weiß heutzutage jedes Kind, daß aber bis zu 16 verschiedene Fledermausarten in vielen Städten Mitteleuropas, durch ihre nächtliche Lebensweise bedingt, versteckt leben, und somit einen großen Anteil der in der Stadt vorkommenden Säugetiere stellen, wissen wenige Menschen.

Fledermäuse müssen in der modernen Zeit ähnliche Veränderungen ihres seit jeher bewohnten Lebensraumes hinnehmen, wie es auch viele andere Tiere tun. Die Ausbreitung des Menschen und die entsprechende Zunahme von anthropogen geprägten Landschaften beeinflussen die Bestände dieser Tiergruppe so sehr, daß alle Fledermausarten in Mitteleuropa als gefährdet anzusehen sind, einige Arten kurz vor dem Aussterben stehen.

Trotz dieser Bedrohung durch den Menschen finden sich die seltenen Tiere in den Zentren menschlichen Schaffens, in den am stärksten menschlich geformten Lebensräumen, in Städten. Die Tiere der Nacht leben fast unbemerkt neben dem Menschen, teilweise unter einem Dach mit ihm, in seinen großen Siedlungen und nutzen den von ihrem Widerpart geschaffenen Lebensraum.

Die vorliegende Arbeit soll nun Licht ins Dunkel der in großen menschlichen Siedlungen lebenden Fledermäuse bringen. 24 Fledermausarten sind in Mitteleuropa verbreitet.

- ◆ Welche Arten in Städten vorkommen,
- ◆ welche Form der städtischen Lebensraumnutzung durch Fledermäuse vorliegt,
- ◆ bei welchen Arten man von einer stärkeren Bindung an städtische Strukturen sprechen kann,
- ◆ und welche die Gründe für die fehlende Bindung anderer Arten sind,

sollen betrachtet werden.



Abbildung 1: Der Comicheld [BASTEI 1995]

Die ökologischen Ansprüche, die Fledermäuse an ihren Lebensraum stellen, sind bisher weitgehend unklar. Die Charakterisierung der Fledermausfaunen in stark anthropogen beeinflussten Lebensräumen kann jedoch allgemeine Ansprüche der Fledermäuse verdeutlichen. Dieses Wissen kann in sinnvollen Naturschutz umgewandelt werden.

„Bei Kulturfolgern wie den Fledermäusen, die traditioneller Weise mit dem Menschen zusammenleben, wenn auch nicht immer zur Begeisterung des Menschen, sind Brut- Wohn- und Zufluchtstätten in Häusern [und Siedlungen, d.Verf.] in ihrem natürlichen Bereich und damit in der Natur.“ [LOUIS 1991]

Insofern sind Fledermäuse auch nach § 1(1) Bundesnaturschutzgesetz der Bundesrepublik Deutschland im besiedelten Bereich zu schützen.

Die Erfassung des Arteninventars und die Beschreibung städtischer Lebensraumnutzung durch die Fledermäuse könnten zu einer Bewertung der Landschaftsstrukturen einer Stadt führen und eine Aussage über die Naturnähe städtischer Strukturen (z.B. Wälder und Parkanlagen) ermöglichen [GODMANN 1992]. Diese Bewertung könnte im folgenden zu naturgerechter Stadtplanung umgesetzt werden.

Als Ausgangspunkt für meine ökologische Darstellung städtischer Fledermausfaunen dienen mir die Untersuchungen zum Fledermausvorkommen in Städten.

Vorweg sollen jedoch nun Grundlagen zur Biologie und Ökologie der Fledermäuse, zur Erfassung der Tiere und zu den Besonderheiten städtischer Strukturen beschrieben werden, die auch den Laien in das Thema einführen können.

2 Grundlagen zum Thema

2.1 Biologie und Ökologie der Fledermäuse

Lange Zeit wurden die Fledermäuse als Vögel angesehen, teilweise sogar als ein Zwitter zwischen Vogel und Maus betrachtet. So schreibt nach SCHOBER & GRIMMBERGER [1987] im Jahre 1581 ein Naturforscher aus Zürich in seiner „Historia Animalium“:

„Die Fledermauß ist ein Mittelthier zwischen dem Vogel und der Mauß, also daß man sie billich eine fliegende Mauß nennen kann, wiewohl ist weder unter die Vögel noch unter die Mäuß kann gezehlet werden, dieweil sie beyder Gestalt an sich hat.“

Ein anderer in WESTPHAL [1991] zitierter Autor schreibt aber 1773:

„Sey aber auch die Gabe, fliegen zu können, immer etwas, das ganz besonders der Vogel-Classe zu eigen ist, so kann doch darum das Recht der Fledermäuse auf ihren Platz unter den Säugethieren keinen Augenblick zweifelhaft seyn.“

Heute ist man sich einig, daß die *Chiroptera* oder zu deutsch Handflügler als eigenständige Ordnung in der Säugetierklasse ihren Platz haben. Merkmale, die dies bezeugen, sind die Eigenschaft der Tiere, ihre Jungen zu säugen, das Tragen eines Haarkleides, Besitz eines bleibenden differenzierten Gebisses, Vorhandensein einer äußeren Ohrmuschel und ihre konstante Körpertemperatur (Homoiothermie). Wichtiger Merkmalsunterschied dieser nach den Nagetieren artenreichsten Säugetierordnung, ist im Vergleich zu anderen Säugetieren, die Umbildung der Vorderextremitäten zu einem Flugorgan, die die Tiere zu einem freien Flug befähigt.

Ältere Fossilfunde von Fledermäusen sind schon mehr als 50 Millionen Jahre alt, geben jedoch keinen Hinweis auf die Entwicklungsgeschichte, da sie bereits so aussehen wie die heutigen Formen. Baumbewohnende, kletternde Insekten-

fresser, denen es eine Verdoppelung und Ausweitung der äußeren Haut an den Körperseiten gestattete, sich im Sprungflug fortzubewegen, mögen wohl die Vorfahren dieser heute 957 Arten umfassenden Gruppe [NEUWEILER 1993] gewesen sein [NATUSCHKE 1960].

Das heutige System der Fledermäuse beruht auf der Klassifizierung von G.S. Miller aus dem Jahre 1907 [NEUWEILER 1993]. Nach diesem System teilt man die Ordnung der Fledertiere (*Chiroptera* = Handflügler) in die Unterordnung der *Megachiroptera* (Flughunde), deren 175 Arten aus 42 Gattungen einer Familie nur in den Tropen und Subtropen der Alten Welt und Australiens verbreitet sind, und in die Unterordnung der *Microchiroptera* (eigentliche Fledermäuse) ein. Deren 782 Arten aus 144 Gattungen innerhalb von 17 Familien leben schwerpunktmäßig als Insekten und kleine Wirbeltiere fressende, Nektar, Früchte und Blütenpollen verzehrende und Blut trinkende (nur wenige Arten einer Familie) Arten in den Tropen und Subtropen der ganzen Welt.

In Europa kommen nach SCHOBER & GRIMMBERGER [1987] insgesamt 30 Arten vor. In Mitteleuropa nördlich der Alpen sind es 24 Arten, 2 aus der Familie der Hufeisennasen (*Rhinolophidae*) und 22 aus der Familie der Glattnasen (*Vespertilionidae*). Auch wenn in dieser Arbeit des öfteren von der relativen Häufigkeit einzelner Arten die Rede ist, darf nichts darüber hinwegtäuschen, daß Fledermäuse im Vergleich zu anderen Säugetierarten selten sind. Alle 22 in der Roten Liste der gefährdeten Wirbeltiere in Deutschland [ROTE LISTE DEUTSCHLAND 1994] erfaßten Fledermausarten sind in eine Gefährdungskategorie eingestuft worden. Eine Art, die Langflügel-Fledermaus, gilt als ausgestorben, fünf Arten gelten als vom Aussterben bedroht. Ursachen für die teilweise drastischen Bestandsrückgänge der letzten Jahrzehnte beschreiben SCHOBER & GRIMMBERGER [1987]:

- ◆ „Verringerung oder Vernichtung der Nahrungsgrundlage durch den Einsatz von Insektenbekämpfungsmitteln (Pestizide) und direkte Giftbelastung der Fledermäuse durch vergiftete noch lebende Nahrungsinsekten
- ◆ Zerstörung naturnaher Landschaften und Lebensräume
- ◆ Zerstörung von Fledermausquartieren (Abriß oder Modernisierung von Altbauten, hermetischer Abschluß von Dachböden, Zerstörung oder völliger Verschluß von unterirdischen Hohlräumen und alten Kellergewölben, Fällen von Höhlenbäumen)
- ◆ Einsatz von für Warmblüter hochgiftigen Holzschutzmitteln in Fledermausquartieren (z.B. in Dachstühlen)
- ◆ Starke Beunruhigung und Tötung von Fledermäusen durch Menschen
- ◆ Ungünstige klimatische Faktoren (erhöhte Mortalität der aus dem Winterschlaf erwachenden Tiere und der Jungtiere bei längerem naßkalten Frühjahrs- oder Sommerwetter)“

Trotz ihrer Seltenheit besiedeln Fledermäuse Mitteleuropa in fast allen Landschaften. Mit Ausnahme der Hochgebirge besiedeln sie es bis in den hohen Norden. Gewässer, Wälder, naturnah strukturierte Agrarlandschaften, auch städtisch geprägte Regionen (wie diese Arbeit auch verdeutlichen soll) zählen zu den von Fledermäusen bewohnten Lebensräumen.

Einerseits ihre nächtliche Lebensweise und andererseits die Beherrschung des Luftraums machten es den Fledermäusen möglich, sich so viele Lebensräume zu erschließen. Die Eroberung des Luftraums gelang vor allem durch die Umbildung von Hand und Arm zum Flugorgan (siehe Abbildung 2 Seite 8). Die häutigen Flügel spannen sich zwischen Arm- und Handskelett, den Beinen und der Schwanzwirbelsäule. In Ruhe werden die Flügel gefaltet oder wie bei Huftennasen wie ein Mantel um den Körper gelegt (siehe Abbildung 8 Seite 13). Ähnlich wie bei

Vögeln korrelieren Flug- und Jagdweise mit dem Flügelschnitt der einzelnen Arten. So haben z.B. „Weitwanderer“, die wie der Große Abendsegler 2000 km wandern können, schmale und lange Flügel.

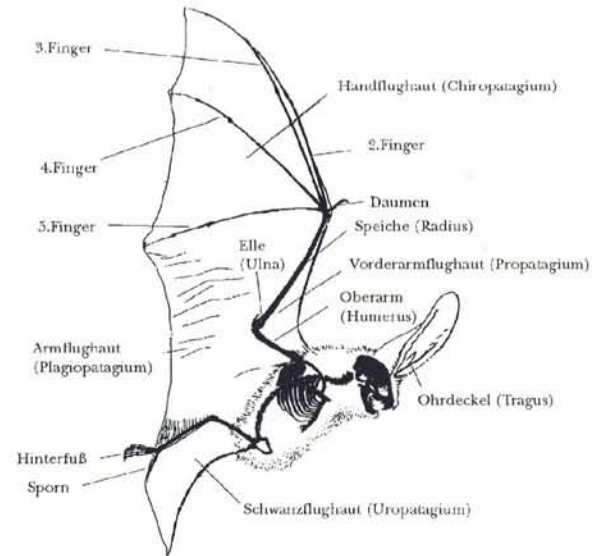


Abbildung 2: Seitenansicht einer Fledermaus (nach NEUWEILER [1993] verändert)

Laut GEBHARD [1985] in WESTPHAL [1991] an Wendigkeit kaum von anderen Tieren überboten, erreichen einige Arten sehr hohe Geschwindigkeiten (50km/h beim Großen Abendsegler). Andere Arten wie die Huftennasen fliegen eher langsam (10-15km/h). Langohren können sehr schnell beschleunigen oder auch ähnlich wie Kolibris an einer Stelle im Rüttelflug verweilen, um nach ihrer Beute Ausschau zu halten. Europäische Fledermäuse ernähren sich ausschließlich von Insekten. Diese werden nicht nur im Flug gefangen, sondern können von einigen Arten (z.B. Langohren) auf allen Vieren laufend und kletternd vom Boden und von der Vegetation erbeutet werden. Unter anderem Wasserfledermäuse können auf der Wasseroberfläche lebende Insekten regelrecht von dort mit ihrer Schwanzflughaut „wegköchern“.

Als Orientierung in der lichtarmen Zeit des Tages dient den Fledermäusen dabei neben dem Geruchssinn die Echoortung. Der Sehsinn ist fast

vollständig reduziert worden. Dies gilt im übrigen für alle Vertreter der *Microchiroptera*. Bei der Echoortung werden im Kehlkopf erzeugte hochfrequente Laute durch Mund oder Nase (z.B. bei Hufeisennasen) in die Nacht ausgestoßen. In der Umgebung und an Objekten (z.B. Beutetiere) werden diese Schallsignale reflektiert. Das Echo wird über die Ohren (bei einigen Arten mit Hilfe des Ohrdeckels siehe Abbildung 2 Seite 8) der Fledermäuse aufgenommen und ergibt für die Tiere nach einer Analyse ein „Hörbild“ ihrer Umgebung. Die Ultraschalllaute, die von den Tieren erzeugt werden, lassen sich über Frequenzwandler (Bat-Detektor) auch für den Menschen hörbar machen. Unterschiedliche Schallmuster werden bei den Arten nachgewiesen. Diese deuten auch auf eine Anpassung der „Echolot-Orientierung“ der einzelnen Arten an ihre spezifischen Lebensräume hin, die hier aber nicht weiter erläutert werden kann (siehe dazu NEUWEILER [1993]).

Um ihre energieaufwendige Fortbewegungs- und Orientierungsweise aufrechtzuerhalten, brauchen die Fledermäuse große Mengen an Nahrung. Je nach Körpergewicht (4-45g) verzehren die Tiere bis zu 1,8kg im Jahr an Käfern, Schmetterlingen, Fliegen, Mücken, u.a. [SCHÖBER & GRIMMBERGER 1987]. Ihre Jagdzüge beginnen die nachtaktiven Tiere artbedingt unterschiedlich zwischen der abendlichen Dämmerung und der ersten Dunkelheit und beenden sie teilweise erst im Morgengrauen.

Einige Arten bevorzugen dabei die Jagd über Gewässern, andere wiederum jagen innerhalb von Wäldern oder offeneren, lichterem Agrar- und Karstlandschaften. Die Jagdräume der Tiere können bis zu 9km [AUDET 1990] von ihren Sommerquartieren entfernt sein, wobei die meisten Arten (z.B. Breitflügel-Fledermäuse) an linearen Landschaftsstrukturen (Hecken, Wegen, Baumreihen u.ä.) entlang, ihren Jagdzug durch ihr Gebiet fliegen. Die Nischenbildung zwischen den Arten ist u.a. in Form von unterschiedlichen

Jagdhöhen vom Erdboden zu erkennen. Während Abendsegler meist oberhalb der Baumkronen jagen, erbeuten Braune Langohren die Insekten näher am Boden durch Absuchen von Blättern, Ästen und Mauerwerk.

Die zwei weiteren wichtigen Teillebensräume der Fledermäuse neben den Jagdräumen sind Sommer- und Winterquartiere. Abbildung 6 auf Seite 11 verdeutlicht, daß sich europäische Fledermäuse von März bis Oktober in ihren Sommeraufenthaltsorten aufhalten, wobei die genauen Zeiten, zu denen die Tiere ihren Quartierwechsel vollziehen, artbedingt variieren können. Je nach Art bewohnen die Tiere in der wärmeren Jahreszeit ihre Quartiere in unterschiedlich großen Kolonien (Sommerkolonien von wenigen bis zu mehreren tausend Tieren).

Als Quartiertypen existieren in Sommer wie Winter Höhlen in Bäumen, in Felsen und Gebäuden¹, in denen einige Arten frei hängen. Ein spezieller Haltemechanismus an den Füßen ermöglicht es den Tieren, kopfüber an kleinen Vorsprüngen zu hängen, ohne dafür Muskelarbeit verrichten zu müssen² (siehe Abbildung 3 Seite 10). Einige Arten hängen in Clustern von bis zu hundert Tieren dachziegelartig aneinander. Bei dieser wärmesparenden Vergesellschaftung wurden auch schon Tiere unterschiedlicher Arten in einem Cluster nachgewiesen. Bei anderen Arten verstecken sich die Tiere teilweise mit beidseitigem Körperkontakt in Stammrissen an Bäumen, Spalten in Felshöhlen und an und in Gebäuden.

¹ Kritiker müßten aufgrund dieser Formulierung anmerken, daß weitere Quartiertypen wie z.B. Erdlöcher im Winter zu vermuten sind, da teilweise 95% des Sommerbestands im Winter nicht erfaßt werden [VON HELVERSESEN 1989], wenige Angaben zu solchen Quartieren existieren [mündl. Mitt. von MARTIN LEHNERT], liegen mir aber nicht vor.

² Dies führt dazu, daß auch tote Tiere manchmal in ihren Quartieren hängen bleiben.

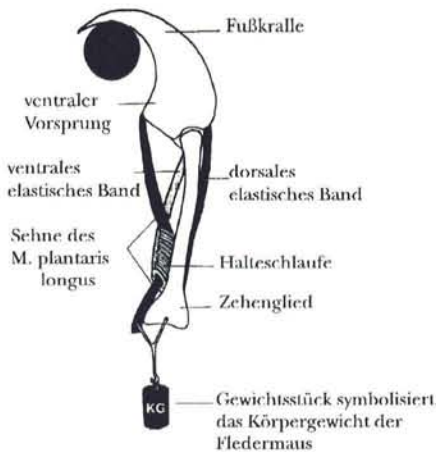


Abbildung 3: Der Haltemechanismus der Zehen zum Festhalten des Körpers durch sein eigenes Gewicht (Schema) [NEUWEILER 1993]

Wälderbesiedelnde Fledermäuse (Waldfledermäuse) nutzen Baumhöhlen, die als Astlöcher, andere Fäulnishöhlen, Stammrisse oder durch Spechtaktivität entstanden sind. Diese Fledermausarten sind insofern an Altholzbestände gebunden, da nur in diesen genügend Anzahl von Höhlen vorhanden sind. Wichtige weitere Kriterien für die Nutzbarkeit von Bäumen durch Fledermäuse sind einerseits dicke Stämme, die eine entsprechende Temperaturisolation gewährleisten, und andererseits das Vorhandensein von Höhlen mit aufsteigendem Innenraum. Nur in diesen Höhlen bieten sich günstige Hangplätze im oberen Bereich mit thermischen Vorteilen und einem Schutz vor Verschmutzung durch eigenen Kot der Tiere [BRISKEN 1983]. Nur wenige Arten nutzen Bäume im Winter als Quartier.

Im Rahmen des Fledermausschutzes werden vor allem in Deutschland viele Fledermauskästen (siehe Abbildung 4 Seite 10) aufgehängt. Diese im Vergleich zu Vogelnistkästen leicht veränderten Baumhöhlenerersatzquartiere werden von einigen Arten (z.B. Rauhhaufledermaus) verstärkt genutzt. Für Vogelnistkästen (weniger für Fledermauskästen) und Baumhöhlen gilt, daß Fledermäuse Vögeln als Konkurrenten gegenüberreten, entsprechende Quartiere also

nur genutzt werden können, wenn der Vogelbesatz relativ klein zum Quartierangebot ist. LEHNERT & PALLUCH [1992] kommen sogar zu dem Ergebnis, daß Fledermauskästen doppelt so häufig von Fledermäusen bezogen werden wie Vogelnistkästen.

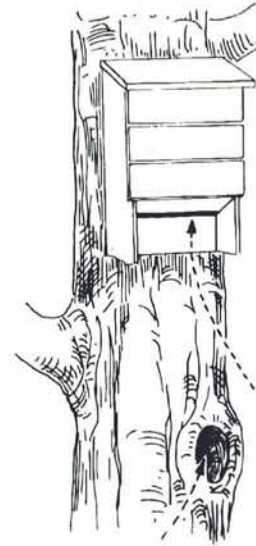


Abbildung 4: Fledermausquartiere in einer Baumhöhle und einem Fledermauskasten [GÖRNER & HACKETHAL 1988]

Felsbewohnende Fledermäuse (Felsfledermäuse) beziehen Felshöhlen und Spalten an Felswänden ihr Quartier.

Wie bei gebäudebewohnenden Fledermäusen (Gebäude- oder Hausfledermäuse) unterscheidet man Arten, die sich an feuchteren Stellen und trockeneren Stellen der Felshöhlen und Gebäude niederlassen. Leider finden sich in der Literatur keine genauen Angaben über die bevorzugten absoluten Luftfeuchtigkeiten, so daß ich in dieser Arbeit nur von relativ feuchten und relativ trockenen Quartieren spreche. Spalten und größere Hohlräume existieren an Gebäuden zu Genüge, wie in Abbildung 5 auf Seite 11 dargestellt. Darunter sind Quartiere auf Dachböden, in Spalten an der Fassade, zwischen Dachziegeln, im Keller, hinter Fensterläden, in Spalten von Schutt- und Holzhaufen u.ä..

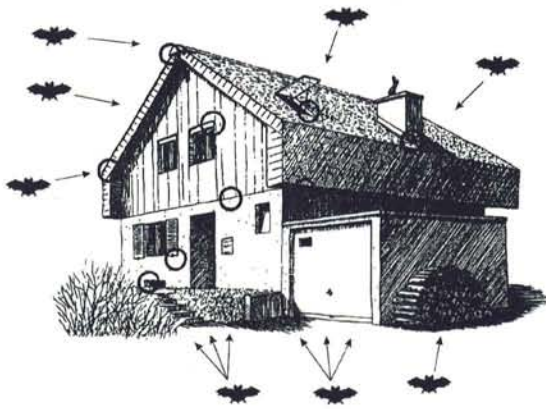


Abbildung 5: Mögliche Fledermausquartiere an Gebäuden [STUTZ & HAFFNER 1992]

Nach ihrer biologischen Funktion lassen sich im Sommer Wochenstubenquartiere, Paarungsquartiere und andere Sommerquartiere trennen (siehe Abbildung 6 auf Seite 11). Wochenstubenquartiere sind Quartiere, die vorwiegend von einer mehr oder weniger großen Anzahl Weibchen gemeinsam ab dem Frühjahr (März/April) über einige Monate bewohnt werden. Einige Arten wechseln jedoch auch mehrfach ihre Wochenstubenquartiere (gleichermäßen Paarungsquartiere und andere Sommerquartiere) und benötigen insofern auch ein größeres Quartierangebot. In den Wochenstuben gebären die Fledermäuse ihre Jungen und ziehen sie auf. Ein entscheidender Vorteil für die Weibchen, diese Zeit gemeinsam zu verbringen, könnte in den in der Gruppe geringeren Wärmeverlusten liegen. So wird die Embryonalentwicklung bis zur Geburt der Jungen im Juni/Juli nicht gestört. Männchen sind seltene Mitbewohner von diesen Gesellschaften. Bei einigen Arten (z.B. Große Abendsegler) leben die Männchen in dieser Zeit in artspezifisch unterschiedlich großen Männchengesellschaften zusammen. Männliche Tiere anderer Arten (z.B. Wasser-

fledermaus) leben in dieser Zeit eher einzeln. Nach der Auflösung der Wochenstuben im Juli/August kommt es bei einigen Arten zur Ausbildung von Paarungsquartieren. Einzelne Männchen bestimmter Arten, wie der Großen Mausohren, bilden regelrecht Paarungsreviere, in denen sie als „territoriale Männchen“ keine anderen Männchen dulden. Zusammen mit mehreren Weibchen kommt es zu einer in der Literatur beschriebenen „Harembildung“ und Paarung. Teilweise wird in der Literatur auch von balzenden Männchen gesprochen, da sich Männchen durch Laute bemerkbar machen [SCHÖBER & GRIMMBERGER 1987]. Ob der Ausdruck des Balzverhaltens bei Fledermäusen angewendet werden kann, wird von anderen bezweifelt [mündl. Mitt. von MARTIN LEHNERT]. Paarungsquartiere wie Wochenstuben werden bei einigen Arten über Jahre von den selben Tieren genutzt.

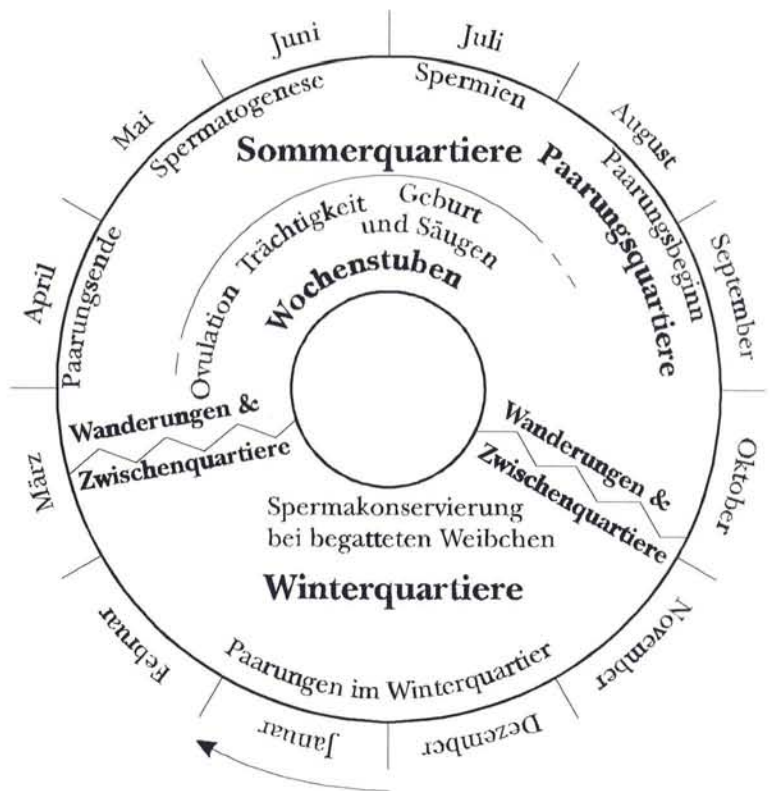


Abbildung 6: Reproduktionszyklus bei europäischen Fledermäusen (verändert nach SCHÖBER & GRIMMBERGER [1987])

Andere Arten (z.B. Breitflügel-Fledermaus) bilden nach der Auflösung von Wochenstuben keine konkreten Paarungsquartiere, nichtsdestotrotz kann auch bei ihnen herbstliche Paarung ohne „Haremsbildung“ in den Sommerquartieren stattfinden. Paarungsgewohnheiten sind bei den wenigsten europäischen Arten geklärt. Generell kann Paarung auch im Winterquartier und im Frühjahr in den neu bezogenen Sommerquartieren stattfinden. Die Fähigkeit der Weibchen, Spermien bzw. das befruchtete Ei vor der Einnistung (in Europa nur die Langflügel-Fledermaus nach SCHÖBER & GRIMMBERGER [1987]) bis zum Ende des Winters zu speichern, ermöglicht es ihnen, im Juni/Juli zu gebären, und nach der Jungenaufzucht noch genügend Fettreserven für die nächste Ruhephase im Winter aufzubauen.

Die bisher besprochenen Sommerquartiere einer Art (Wochenstubenquartiere, Paarungsquartiere und andere Sommerquartiere) unterscheiden sich oft nicht in ihren Quartiertypen voneinander. Alle Quartiere werden gleichermaßen nach den artspezifischen Ansprüchen gewählt, z.B. hängen Wochenstuben von Hufeisennasen im Sommer gleichermaßen in Dachböden wie es die Tiere in den Paarungsquartieren tun. Dies gilt oft auch für Zwischenquartiere.

Ohne den Begriff mit einer unterschiedlichen biologischen Funktion definieren zu können, existiert in der Literatur der Terminus der Zwischenquartiere. Bei wandernden Fledermausarten sind diese räumlich und zeitlich von anderen Sommerquartieren getrennt. Es sind Quartiere, die die Tiere auf ihren Wanderungen von den Sommer- in die Winteraufenthaltsorte und umgekehrt aufsuchen.

Der kräftezehrende Flug und ihre geringe Körpergröße zwingen die Fledermäuse, mit ihren

Energieumsätzen hauszuhalten. Winterschlaf in der insektenarmen Zeit zu halten, ist eine Antwort auf dieses Problem, eine andere sind Wanderungen in klimatisch günstigere Regionen.

Von „Wandernd“ über „Wanderfähig“ bis „Ortstreu“ reichen die Beschreibungen, die den mitteleuropäischen Fledermäusen zugewiesen werden. Beim Großen Abendsegler, liegen z.B. Nachweise von bis zu 2200km weiten Wanderungen vor. Ortstreuere Arten wechseln in der kalten Jahreszeit das Quartier, bleiben aber am selben Ort, und wechseln z.B. vom Dachboden eines Hauses in den besser wärmeisolierten Keller eines Hauses in der selben Stadt oder wandern wenige Kilometer. Zwischen diesen beschriebenen Extremen des Wanderverhaltens werden alle Bereiche von den Arten besetzt. Ähnlich wie Zugvögel in klimatisch ungünstigen

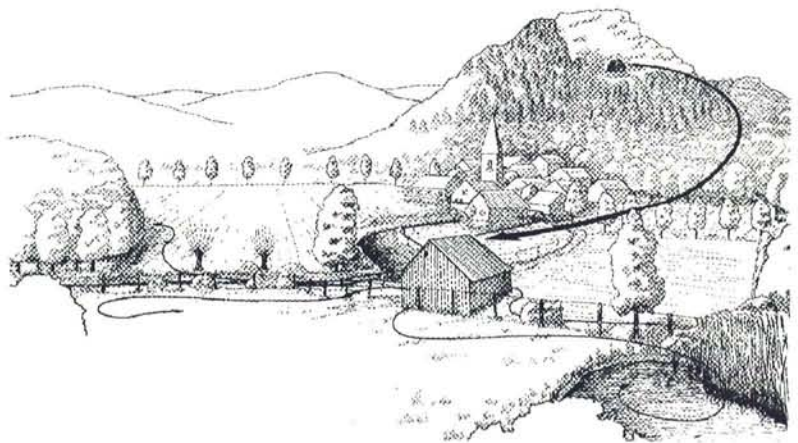


Abbildung 7: Modell des Lebensraumes einer Fledermaus, die im Winter Felshöhlen, im Sommer ein Gebäude am Rande eines Dorfes bewohnt (nach BLAB [1980])

Jahreszeiten in andere Regionen Europas ziehen, wandern einige Fledermausarten im Winter. Klimatisch günstigere Regionen werden von anderen Arten nicht erreicht, zumal einige Arten nur kleine Distanzen überbrücken (z.B. Wasserfledermaus bis zu 120km). Das bessere Winterquartierangebot ist aber ein weiterer Zweck der Wanderungen. Je nach Art und Klimasituation wandern Populationen vollständig oder nur als Teilpopulationen. Es wurden auch Unterschiede beim Wanderverhalten der ver-

schiedenen Geschlechter einer Art festgestellt [RYDELL & BAAGOE 1994].

Im Winter ändern einige Arten (z.B. Wasserfledermaus) ihr Quartierverhalten im Vergleich zum Sommer. Im Sommer baumhöhlen- oder gebäudebewohnende Arten können z.B. in Felshöhlen überwintern, in denen weitgehend konstante Temperatur- und Feuchtigkeitsbedingungen herrschen, die die Tiere vor dem Erfrieren und Austrocknen schützen sollen (siehe Abbildung 7 Seite 12). Jede Art hat dabei ihren spezifischen Wärme- und Feuchtigkeitsbereich, in welchem sie sich ihren Hangplatz bzw. ihr Spaltenquartier aussucht.

In den Winterschlaf verfallen alle europäischen Fledermäuse,

„... nachdem sie sich im Herbst ein dickes Fettgewebe angefressen haben, in eine todesähnliche Starre. Die Körpertemperatur sinkt fast auf Umgebungstemperatur ab, Herzschlag und Atmung werden stark verlangsamt, und die Verdauung wird gänzlich eingestellt. Störungen und Temperaturveränderungen [bis zu einem artspezifischen Punkt um 0°C] bewirken langsames Erwachen und Wiederherstellung der Bewegungsfähigkeit durch Warmzittern, wofür Energie aus dem Körperfettdepot verwendet wird. Die im Körper gespeicherten Energievorräte sind so bemessen, daß die winterschlafenden Fledermäuse bei Temperaturveränderungen einen Hangplatz- oder Quartierwechsel vornehmen können.“ [SPITZENBERGER 1990]

Weiteren Schutz vor Wasser und Wärmeverlusten bieten bestimmte Körperhaltungen, so umhüllen sich Hufeisennasen mit ihren Flügeln (Abbildung 8 Seite 13) und Langohren klappen ihre langen kahlen Ohren unter die „Achseln“.

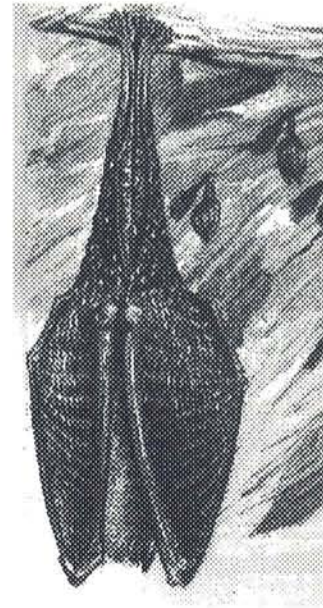


Abbildung 8: Kleine Hufeisennase im Winterquartier
[GÖRNER & HACKETHAL 1988]

Die Tiere schlafen nicht durchgehend im Winter, sondern sie erwachen mehrmals spontan.

„Die Länge der einzelnen Schlafphasen ist von einem inneren Zeitgeber ..., der Temperatur im Winterquartier, dem Zeitabschnitt (Beginn, Mitte, Ende) des Winterschlafes und von der jeweiligen Art abhängig. Sie kann von wenigen Tagen bis zu ein bis zwei Monaten reichen. Während der kurzen Wachphasen fliegen die Tiere im Winterquartier umher, geben Kot und Urin ab und nehmen eventuell auch Wasser und Beutetiere auf ... [Es] können in den Wachphasen auch Paarungen erfolgen.“ [SCHÖBER & GRIMMBERGER 1987].

Nach dem Erwachen aus dem Winterschlaf beginnen die Quartierwechsel zurück in die Sommeraufenthaltssorte.

30 Jahre kann dieser rhythmische Wechsel zwischen Winter und Sommeraufenthaltssorte dauern, denn solange leben z.B. Große Hufeisennasen [SCHÖBER & GRIMMBERGER 1987].

2.2 Erfassung von Fledermäusen

Fledermäuse gehören durch ihre Fortbewegungsmethode des Fluges und ihre nachtaktive Lebensweise zu den am schwierigsten erfaßbaren Säugetieren.

Da nur unzureichende Kenntnisse über Fledermäuse vorliegen, sprechen viele Autoren fledermauskundlicher Veröffentlichungen nur von Nachweisen, wenn sie die Tiere beschreiben möchten. So wird z.B. geschrieben, daß eine Art in einem Lebensraum nachgewiesen sei, nicht jedoch, daß diese Art ihren Lebensraum hat. Diese sprachlich sehr diffizile Beschreibungsweise beruht auch auf den schwierigen Erfassungsmethoden, die bei Fledermäusen angewandt werden müssen. Da eine durchgehende Beobachtung in der Nacht nicht möglich ist, werden Fledermäuse in der zeitlichen Dimension nur punktuell erfaßt.

Ich spreche in meiner Arbeit oft von Nachweisen, ohne auf die genaue Erfassungsmethode einzugehen. Es ist nicht möglich, diese im einzelnen mit in die Bewertung der Tiere einzubeziehen. Die Nachweise, die in den Veröffentlichungen beschrieben werden, basieren aber auf einer Anzahl von Methoden, die nun folgend, im Zusammenhang ihrer einschränkenden Möglichkeiten, beschrieben werden sollen.

◆ Sommer- und Winterquartierbegehungen an Gebäuden:

„Gemeint ist damit das Begehen und Absuchen von [Dachböden und] Kellern der verschiedensten Art ..., die aufgrund ihrer mikroklimatisch ([im Winter] hinreichende Feuchte und kühl, aber frostsicher) und strukturellen Bedingungen (Hangplätze und Versteckmöglichkeiten) von Fledermäusen angenommen werden.“ [VIERHAUS 1988]

Gesucht werden dabei nicht nur Tiere, auch Kotreste deuten für den Fachmann auf die Tiere hin, lassen aber keine genaue Artbestimmung zu. Allgemein kann die Bestimmung von Be-

standszahlen sehr schwierig sein, vor allem wenn es sich um spaltenbewohnende Tiere handelt.

Im Winter ist das Ausleuchten von Spalten problematisch. Tiere könnten dadurch erwachen und unnötige Fettreserven verbrauchen.

Derartige Untersuchungen führen zu einer Übersicht der Arten, die diese Quartiertypen besiedeln, zur Kenntnis über bevorzugte Quartiertypen, Landschafts- und Klimaräume und zu Bestandsentwicklungen einzelner Arten. Der Einfluß der Witterung mit dem resultierenden Populationsgang und verschieden gewählte Zähltermine können die Daten dabei sehr unterschiedlich ausfallen lassen.

„Mopsfledermäuse ... [tauchen] oft erst im Gefolge längerer Frostperioden in unterirdischen .. [Winterquartieren] auf. Zählungen im Hochwinter sind daher methodisch empfehlenswert, auch wenn in vielen Quartieren oft erst im Spätwinter die höchsten Zahlen beobachtet werden... Große Bartfledermäuse ... [neigen] dazu, ein bestimmtes [Wochenstubenquartier] nicht während der ganzen Aufzuchtphase zu benutzen, so daß nur in einem kurzen Zeitraum die maximale Kopfstärke erreicht wird...“

Langfristige Untersuchungen führen .. zu Dominanzangaben von den Arten im Winterquartier, während sich daraus ihre Abundanz in einem bestimmten Gebiet nicht ableiten läßt. So zeigt die Diskrepanz zwischen den vergleichsweise geringen Zahlen einzelner Arten aus dem Winter und den ermittelten Wochenstubenbeständen sowie der z.T. erhebliche Unterschied zwischen den in Höhlen im Herbst einfliegenden ... und dann im Winter selbst darin gefundenen Exemplaren, daß wir bei weitem nicht alle Winterquartiere finden oder sie nicht für uns zugänglich sind, bzw. daß sehr viele Tiere sich unauffindbar in Spaltensystemen oder gar im Bodengeröll ... verstecken ... [VON HELVERSEN [1989] spricht von 95% aller Großen Mausohren, deren Winterquartiere uns nicht bekannt sind]

Auch müssen Konzentrationen einer Art in einem Winterquartier nicht eine hohe Dichte in der Umgebung widerspiegeln. Vielmehr können wanderfähige Tiere aus einem weiten Umfeld zu einem einzigen Quartier fliegen. Besonders im Norddeutschen Tief-

land dürfte der Mangel an günstigen unterirdischen Räumen zu größeren Zahlen etwa in Höhlen und Stollen am Mittelgebirgsrand führen.“ [VIERHAUS 1988]

Entsprechend können im Sommer große Weibchenansammlungen bei Arten wie dem Großen Abendsegler an Orten auftreten, die offenbar nicht identisch sind mit den Lebensräumen der eigentlichen, kleineren Wochenstuben [VIERHAUS 1988].

Bei anderen Fledermausarten kann man zwischen eigentlichen Wochenstuben und anderen Sommerquartieren durchaus unterscheiden. So ist eine Ansammlung von Fledermäusen in einem Sommerquartier nach VIERHAUS [1988] dann als Wochenstube anzusehen, wenn dort säugende Weibchen bzw. unselbständige Jungtiere nachgewiesen sind.

Um zu absoluten Häufigkeiten zu kommen, können in Sommer Flugbeobachtungen von abends ausziehenden Tieren gemacht werden. Lichtschranken können diese Methode verbessern. Zurückbleibende Tiere können bei jedoch das Ergebnis verfälschen.

Für viele Arten sind Aussagen zu Bestandsentwicklungen aus reinen Gebäudeuntersuchungen nicht möglich.

„Bei den seltenen Arten sind Veränderungen der jährlichen Nachweiszahlen statistisch nicht signifikant. Häufigere Arten, die die regelmäßig kontrollierten Winterquartiere nicht oder kaum benutzen, z.B. Abendsegler, Breitflügel-Fledermaus, Raauhautfledermaus, müßten mit gleichbleibender Methodik in ihren Sommerquartieren gezählt werden. Leider ist aber nur ein Bruchteil dieser Quartiere erfaßbar. Selbst bei Arten, von denen mehrere Quartiere bekannt sind, wie etwa beim Abendsegler, würden langjährige Zählungen nicht zu methodisch einwandfreien Ergebnissen führen. Die Neigung zum spontanen Wechsel des Quartiers ist gerade bei baumbewohnenden Arten sehr groß. Scheinbare Bestandsveränderungen können also schlicht auf Quartierwechsel beruhen.“ [KLAWITTER 1986]

◆ Baumhöhlen- und Nistkastenkontrollen

Baumhöhlen und Nistkastenkontrollen erlauben die Erfassung von Waldfledermausarten. Laut HEISE [1982] in VIERHAUS [1988] lassen sich bei genügender Dichte der Kästen und untersuchten Baumhöhlen brauchbare Angaben zur Häufigkeit machen. Fledermauskästen dienen dem Sichtbarmachen von Fledermäusen. Einige Arten nutzen die Kästen zeitweilig als Ersatz für Baumquartiere [LEHNERT & PALLUCH 1992], die für den Menschen teilweise nur schwer auffindbar sind. Andere baumhöhlenbewohnende Arten nutzen Kästen allerdings nicht, und sind bei Nistkastenkontrollen nicht nachweisbar.

Einerseits unterschiedliche Häufigkeiten, aber auch verschiedene Artenspektren werden bei der Kontrolle von fledermausgerechten Kästen und „normalen“ Vogelnistkästen erzielt [LEHNERT & PALLUCH 1992].

Bevorzugte Baumhöhlen liegen immer außerhalb der Reichweite des Menschen und lassen sich nur schwer mit Leiter und Spiegel kontrollieren. Nur durch ein Abfangen vor dem Ausgang der Höhle kann man die Arten bestimmen. Große Abendsegler lassen sich aufgrund ihres hohen Gezeters aufspüren, bei anderen Arten ist dies schwieriger.

Unterschiedliches Wochenstuben- und Quartierwechselverhalten führen auch bei Baumhöhlen- und Nistkastenkontrollen wie bei Gebäudebegehungen zu Problemen bei der Bewertung der Nachweise.

◆ Flugbeobachtungen, Netzfang und Bat-Detektor

„Um Arten wie Abendsegler ..., Breitflügel- und Wasserfledermäuse ... zu kartieren, und um sich einen ungefähren Eindruck von ihrer Häufigkeit in verschiedenen Landstrichen zu verschaffen, eignet sich die Beobachtung jagender Tiere. Auch fliegende Langohren (*Plecotus* spp.) lassen sich anhand ihrer Rufserien nachweisen. Zugbedingte Dichteschwankungen besonders beim Abendsegler ... oder schlechtere Beobachtbarkeit jagender Abendsegler;

Breitflügel- wie auch Zwergfledermäuse ... im Hochsommer bereiten hierbei erhebliche systematische Schwierigkeiten. Ferner erlauben Fledermauskonzentrationen in geeigneten Jagdgebieten wie etwa im Bereich von Waldrändern, Gewässern, z.T. auch über Müllkippen wenig eindeutige Rückschlüsse auf ihre Dichte in einem Bereich ...“ [VIERHAUS 1988]

Die entscheidende Einschränkung für Flugbeobachtungen, nämlich daß sie nur in der Dämmerung vollzogen werden können, kann durch den Einsatz von Bat-Detektoren durchbrochen werden. Diese Frequenzwandler wandeln die von den Fledermäusen ausgestoßenen Frequenzen in für den Menschen hörbare um. Aus den Frequenz- und Amplitudenverläufen der Laute lassen sich einige Arten bestimmen [WEID 1988]. Langohren indessen können z.B. infolge ihrer leisen Ultraschalllaute und ihres bodenständigen Jagdverhaltens nur schwer erfaßt werden [JANSEN 1993].

Netzfänge finden an Stellen statt, die es erlauben, sogenannte Japannetze, die auch zum Vogelfang benutzt werden, oder rechteckige Rahmenkonstruktionen, die mit Reihen von Nylonfäden bespannt sind und im unteren Drittel in einen Plastiksack hineinragen (Tuttle-Trap), aufzustellen. Man kann Netzfang nutzen, um Tiere in ihrem Jagdraum zu untersuchen. Nur niedrig in Netzhöhe fliegende Tiere werden bei dieser Methode erfaßt.

Zur genaueren Artbestimmung bei allen Arten von Quartieren werden Tiere beim Aus- oder Einflug mit Netzkonstruktionen gefangen. In Berlin werden in einer großen Festungsanlage (Spandauer Zitadelle), die als Winterquartier dient, Tiere u.a. in den Wehrgängen mittels dieser Methode nachgewiesen.

◆ Zufallsfunde (teilweise durch Presseaufrufe forciert)

Zufällige Funde von Fledermäusen, die teilweise von Dritten an die Fledermauskundler herangebracht werden, belegen bestenfalls die Vorzugslebensräume der Tiere. In Städten werden

Zufallsfunde vorwiegend in den bebauten Stadtgebieten gemacht, Waldarten werden dadurch nicht nachgewiesen, andere hingegen verstärkt. Zwergfledermäuse werden z.B. laut GAISLER [1985/86] durch Invasionsnachweise - Nachweise von in Gebäude (u.a. in Wohnzimmer an Vorhänge, hinter Bilder und in Fensterrahmen) einfliegenden Tieren - überbewertet.

Ein großer Anteil an gefundenen toten und verletzten Tieren kann zu einer Verzerrung der Ergebnisse in bezug auf die tatsächliche Lebensraumnutzung führen, da diese Tiere in ihrem Leid eventuell andere als die üblichen Lebensräume aufsuchten.

Bei durch Presseaufrufe forcierten Fundmeldungen können sich

„... [a]us der Summe der anfangs vielleicht nur spärlich eingehenden Meldungen .. mit der Zeit wertvolle Erkenntnisse herauskristallisieren, z. B. mögen sich jahreszeitliche Gipfel ergeben, und durch geografische Unterschiede in der Fundhäufigkeit werden bevorzugte Lebensräume erkennbar. Ferner kann die Zu- bzw. Abnahme von Nachweisen einzelner Arten als Indikator für entsprechende Populationsschwankungen dienen... Schließlich geben Totfunde unter anderem Aufschluß über verschiedene Todesursachen, beispielsweise kann so das Ausmaß der Dezimierung durch den Straßenverkehr deutlich werden.“ [VIERHAUS 1988]

Nachweise durch Zufallsfunde wie auch durch Flugbeobachtungen, Netzfänge und Bat-Detektor lassen nicht auf Quartiere schließen. Wandernde und bezüglich ihrer Jagdräume sehr mobile Tiere können aus anderen Gebieten einfliegen, und gehören nicht zu örtlichen Populationen. Sie können somit nur als Indikator für Populationsdichten dienen.

◆ Beringung

Die Beringung von Fledermäusen am Unterarm mit Klammern, denen eine Registriernummer eingraviert ist (siehe Abbildung 9 Seite 17), dient über Wiederfänge unter anderem zur Aufklärung von Wanderungen und Quartierwechseln, Heimfindevermögen, Quartiertreue,

Hangplatzwechsel innerhalb des Quartiers, Dauer der Schlafphasen im Winter und der Altersstruktur der Populationen [SCHÖBER & GRIMMBERGER 1987]. Um die manchmal auftretenden Verletzungen durch die Ringe nicht zu Todesfällen und einer zu starken Beeinträchtigung der Fledermäuse werden zu lassen, sind Beringungen von sich in Wochenstuben befindenden Tieren verboten [Schober & Grimmberger 1987].

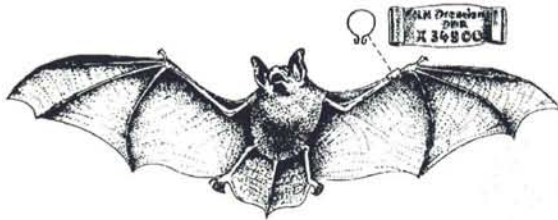


Abbildung 9: Fledermausring (Armklammer) [SCHÖBER & GRIMMBERGER 1987]

◆ Radio-Telemetrie

Bei dieser Methode werden einzelnen Tieren kleine Sender in das Fell geklebt oder angebunden, die nach einigen Wochen - nachdem die Sendeleistung auch ausgefallen ist - vom Tier abfallen. Über die empfangenen Signale ist eine Ortung der Tiere möglich. Es können Aussagen zum Quartierwechselverhalten, zur Lebensraumnutzung während der Jagd u.a. erlangt werden. Wichtig für konkrete Schutzmaßnahmen: Es können bei Arten, deren Verstecke mit Hilfe anderer Methoden unauffindbar sind, Quartiere erfaßt werden [KALLASCH 1995].

Wie aus dieser Zusammenstellung bereits zu erkennen ist, müssen unterschiedliche Methoden zu unterschiedlichen Ergebnissen führen.

Als Beispiel sei die Spandauer Zitadelle genannt. Über Jahre wurden die dort hauptsächlich im Winter vorkommenden Wasser- und Fransenfledermäuse nur durch Begehen der Wehrgänge der Festungsanlage erfaßt. Die Zählung der in den Spalten mit bloßem Auge erkennbaren Tiere führten zu dem Ergebnis, daß sich in der Anlage einige hundert Tiere der beiden Arten aufhalten [SUKOPP 1990]. Nach intensiven Be-

ringungen der im Herbst und Winter in den Wehrgängen gefangenen Tiere läßt sich heute aus den Wiederfangquoten eine Anzahl von 11500 Wasser- und Fransenfledermäusen berechnen [LEHNERT & KALLASCH 1995]. Dieser Unterschied beruht nicht auf einer Zunahme der Population, sondern kann nur aus den verschiedenen Methoden abgeleitet werden.

Je nach Methode können auch verschiedene Arten verstärkt nachgewiesen werden. Wasserfledermäuse sind z.B. einfach bei der Jagd zu beobachten, schwieriger in den Quartieren [BENK 1981], da sie keine Nistkästen annehmen.

Einige Arten leben permanent oder nur partiell in kleineren Kolonien. Breitflügelfledermäuse gelten als allgemein schwer nachweisbar, da die Tiere nie in größeren Kolonien in ihren Gebäudequartieren vorkommen. Auch nach SPITZENBERGER [1993] ist diese Art meist unterbewertet, weil sie sich durch besonders vorsichtiges und scheues Verhalten der Beobachtung entzieht, und weil sie vor allem bewohnte Gebäude (Privathäuser) nutzt, die schlecht erfaßt werden können.

LEHNERT et al. [1993] kommen zu folgender Aussage:

„Die Telemetrierung von Breitflügelfledermäusen stellt nach wie vor die einzige erfolgversprechende Methode in der Großstadt dar, um Wochenstubenquartiere der Breitflügelfledermaus gezielt zu suchen.“

Im Rahmen anderer Erfassungsmethoden bleiben in kleineren Gruppen lebende Arten oft unentdeckt.

Neben den Methoden hat auch die Bewertung einen Einfluß auf die Ergebnisse. So kann die Jungenaufzucht in einem Gebiet erst bei einem direkten Nachweis einer Wochenstube in ihrem Quartier belegt werden. Es kann aber auch aus Fängen von juvenilen Tieren auf die Existenz von Wochenstubenquartieren geschlossen werden.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß nur eine Kombination der sinnvoll angewendeten Erfassungsmethoden zu einem wirklichkeitsgetreuen Bild von Fledermauspopulationen in einem Lebensraum führt. Sollen Untersuchungen verglichen werden, die auf unterschiedlichen Erfassungsmethoden aufbauen, so können diese nicht absolut quantitativ verglichen werden. Dies gilt gleichermaßen, wenn es sich um den Vergleich der gesamten Lebensraumnutzung der Tiere in Städten handelt. Die beschriebenen Methoden erfassen die Tiere nur in bestimmten Teillebensräumen, quantitative Ergebnisse können nicht ohne weiteres auf andere übertragen werden.

2.3 Ökologische Besonderheiten der Stadt

Welche Strukturen sind es, die die Stadt als besonderen Lebensraum für Fledermäuse kennzeichnen? Daß Lehrbücher inzwischen stadtökologische und großstadtfaunistische Fragestellungen bearbeiten, deutet als Indiz darauf hin, daß die Stadt als Lebensraum für die Tiere eine besondere Rolle spielt.

Städte gelten als wirtschaftliche und kulturelle Zentren der Menschen, die sich durch verstärkte Aufgaben in Verkehr und Verwaltung und ein vielgestaltiges soziales Gefüge und Aussehen von der einheitlicheren ländlichen Siedlung unterscheiden. Soweit zu Aussagen, wie sie im lexikalischen Nachschlagewerk stehen könnten. Aus ökologischer Sicht scheinen die hohe menschliche Siedlungsdichte, die daraus bedingte Anhäufung großer Baumassen und der somit hohe anthropogene Einfluß die Stadt zu kennzeichnen. Die Bebauungsstrukturen (Dichte und Art) ähneln sich in vielen mitteleuropäischen Städten unserer Zeit aufgrund analoger historischer Voraussetzungen und führen dadurch zu übereinstimmenden ökologischen Besonderheiten.

„Dabei ist die ökologische Verwandtschaft um so ausgeprägter, je größer die Stadt ist, und je weiter man in das Stadttinnere vordringt“ [BLAB 1993]

Mittelstadt (20.000-100.000 Einwohner), Großstadt (100.000-1Mio. Einwohner) und Millionenstadt [KLAUSNITZER 1993a], die hier unter dem allgemeinen Begriff der „Stadt“ betrachtet werden sollen, unterscheiden sich in einigen für Fledermäuse relevanten Bedingungen und Strukturen gegenüber kleineren menschlichen Siedlungen und dem naturnäheren Bereich außerhalb der menschlichen Agglomerationen.

„Das Klima städtischer Ballungsgebiete ist gegenüber dem Umland durch tiefgreifende Veränderungen des örtlichen Wärmehaushaltes gekennzeichnet. Ursachen hierfür sind:

- ◆ die Häufung von Baumassen mit Veränderungen der Wärmekapazität und Wärmeleitung
- ◆ die Verminderung verdunstender Oberflächen, die Erhöhung des Oberflächenabflusses und der Mangel an vegetationsbedeckten Flächen (Versiegelung)
- ◆ die Anreicherung der Atmosphäre mit Schadstoffen (Glashauseffekt)
- ◆ die Zuführung von Energie durch anthropogene Wärmeproduktion.“ [SUKOPP 1990]

Als Folgen treten jährliche Übertemperaturen von 0,5-1,5°C - in austauscharmen Wetterlagen können es bis zu 10°C sein -, bis zu 20% verstärkter Niederschlag, verstärkte Wolkenbildung und eine um 10-20% verminderte mittlere Windgeschwindigkeit auf [KLAUSNITZER 1993a].

Die Größe der Stadt, die ihrerseits abhängig von der Einwohnerzahl ist, wirkt sich als Faktor für die klimatischen Veränderungen aus (siehe Abbildung 10 Seite 19).

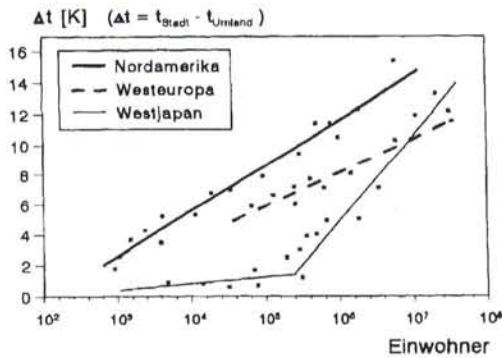


Abbildung 10: Zusammenhang zwischen Einwohnerzahl und Wärmeinselintensität (nach Fukuoka [1983] in KÜTLER [1993])

„Die für Städte typischen Übertemperaturen ... entsprechen einem Höhenunterschied von 200-300m beziehungsweise einer Verschiebung nach Süden um etwa 300 km.“ [KLAUSNITZER 1993a]

Bezieht man diese Verschiebung auf die Verbreitung der Fledermäuse, wären also in bezug auf die klimatischen Grundbedingungen thermophile Arten zu erwarten, die in südlicheren Regionen beheimatet sind.

„Genauere Messungen haben zu der Erkenntnis geführt, daß die Wärmeinsel [der Stadt] nicht einheitlich .., sondern mehrkernig [ist] ...“ [KLAUSNITZER 1993a]

Größere Grünanlagen wirken kühlend, Innenstadt und Einkaufszentren dagegen als „Wärmepolster“. Für Berlin stellt SUKOPP [1990] fest, daß die Überwärmung im Kerngebiet, in der Blockbebauung und in stark versiegelten Industrieflächen am größten sind.

Als typisch städtische Struktur und im Hinblick auf die Quartiersansprüche der Fledermäuse sind die bebauten Gebiete der Stadt bedeutsam. Man kann diese unter Anlehnung an SUKOPP [1993], in Zonen unterschiedlicher Gebäudedichte aufteilen.

- ♦ Die Zone der geschlossenen Bebauung (z.B. stark bebauten Gebiete, Innenstädte und Subzentren) beinhaltet stark versiegelte Zentrumsgebiete mit minimalem Grünanteil (Straßenbäume) und Gebiete mit geschlosse-

ner Blockrandbebauung (u.a. Altbaugebiete, „Mietskasernen“). Charakteristisch für letztere sind enge Straßen und eine geschlossene Bebauung mit hohem Versiegelungsgrad von bis zu 80% [SUKOPP 1990]. Ein geringer Grünanteil existiert durch Straßenbäume und kleine Hinterhofgärten. Wie in Berlin können aber auch Parkanlagen in diese Zone eingebettet sein.

- ♦ Die Zone der Gebiete mit aufgelockelter Bebauung (z.B. Innenstadtrand) ist durch Mehrfamilienhäuser, großzügigeres „Abstandsgrün“ [SUKOPP et al. 1993] - meist aus Scherrasen bestehend - und erst in der Nachkriegszeit entstandene Gebäude geprägt. Neubauten können durch ihre Höhe und für spaltenbewohnende Fledermäuse besiedelbare Fassaden („Plattenbauten“) gekennzeichnet sein.

Die Zonen der geschlossenen und aufgelockerten Bebauung bieten durch geringe nächtliche Abkühlung und so gut wie keine Frostgefahr gute Voraussetzungen, um im Winter durch Fledermäuse besiedelt zu werden.

- ♦ Randzonenbebauung bildet oft den Übergang der Stadt zum ländlichen Umland, kann aber auch inmitten der beiden stärker bebauten Zonen liegen. Siedlungen bestehend aus mit Ziergärten umgebenen Einfamilienhäusern beinhalten strukturierte Grünteile mit einer differenzierteren Flora. Villenviertel zeichnen sich durch einen alten Baumbestand und großflächige und strukturierte Gärten aus.

Dies Bebauungszonen der Stadt bieten den Fledermäusen Quartiere an und in Gebäuden. Keller, Dachböden und Außenfassaden an Gebäuden finden sich in allen Zonen der Städte als mögliche Fledermausquartiere in großer Anzahl. Der Quartiertyp der Felshöhlen ist dagegen in Städten, die sich auch in gebirgigen Regionen immer in den Tälern entwickelt haben, selten.

Das Baumhöhlenangebot in städtischen Wäldern und Parkanlagen ist sehr unterschiedlich. Alte Parkanlagen können durchaus hohe Baumhöhlendichten aufweisen. Wegesicherungsmaßnahmen führen aber oft zur Beseitigung und Zerstörung der für Waldfledermäuse wichtigen Baumhöhlen und baumhöhlenfähigen Altbäume. Baumhöhlen in Straßenbäumen und Bäumen kleinerer Grünanlagen sind in Städten nicht zu erwarten, da diese Solitärstämme stärker durch Wegesicherungsmaßnahmen beeinflusst werden [BRISKEN 1983].

Als denkbare Jagdräume in Städten kommen vor allem größere Grünflächen in Frage. Wie im Falle des Berliner Tiergartens können Parkanlagen als weitere typisch städtische Struktur inmitten der Stadt in der Zone geschlossener Bebauung liegen. Parkanlagen ähneln oft offenen, lichten Geländen mit Wiesen und Waldrändern, zeigen aber manchmal waldähnlichen Charakter (z.B. Berliner Volkspark Jungfernheide und der Wiener Lainzer Garten). Parkanlagen wurden in Städten als „Erholungsöasen“ des Menschen geschaffen und bieten neben Wäldern, die in einige Städte hineinragen, Jagdräume für Fledermäuse. Kleine Grünflächen, die in der Zone der aufgelockerten Bebauung existieren, bieten den Fledermäusen wenige Möglichkeiten zur Jagd. Die Zone der geschlossenen Bebauung wartet mit minimalen Jagdressourcen infolge des geringen Grünanteils auf. Villenviertel und Einfamilienhaussiedlungen entsprechen dagegen stärker den Jagdansprüchen bestimmter Fledermausarten.

Insektenanziehende Beleuchtungskörper im gesamten Gebiet der Städte stellen Fledermäuse hohe Beutedichten zur Verfügung.

Gewässer sind in Städten als kleinere Gewässer in Grünanlagen neben Seen und Flüssen (an denen die Städte entstanden sind) vorhanden. Durch städtische Abwässer stark eutrophiert, lassen sie große Mengen an Zuckmücken (*Chironomidae*) erwarten [KLAWITTER 1986].

Andere Stadtstrukturen, die in einem gewissen Maße von Fledermäusen als Jagdraum genutzt werden können, sind Sportanlagen, Botanische und Zoologische Gärten, Innerstädtische Brachflächen, Bahnanlagen, Friedhöfe, Kleingartenanlagen und Entsorgungsflächen (z.B. Mülldeponien).

Angaben, inwieweit das Insektenangebot in Städten den Fledermäusen als Nahrung entgegenkommt, lassen sich nicht finden. Einerseits korrelieren städtische Insektenfaunen nicht offensichtlich mit dem Beutespektrum der Fledermäuse, andererseits sind die Kenntnisse über die Nahrungspräferenzen der Fledermausarten auch nur unzureichend bekannt.

3 Fledermäuse in mitteleuropäischen Städten

3.1 Die Städte

Obwohl Fledermäuse in Städten bisher selten in wissenschaftlichen Publikationen eine Rolle spielen, gibt es doch inzwischen eine Menge Schriften, die Informationen über Fledermäuse in verschiedenen Städten liefern. Im Prinzip lassen sich diese grob in zwei Gruppen unterteilen.

Eine Gruppe bilden diejenigen Arbeiten, die als Abschlußberichte zu Artenschutzprogrammen, bzw. Artenhilfsprogrammen, als Gutachten zu bestimmten Stadtplanungsprojekten, im Rahmen von Stadtbiotopkartierungen und als Untersuchungen von Naturschutzverbänden erstellt werden.

Als zweite Gruppe liegen die Arbeiten vor, deren Autoren Fledermäuse aus rein wissenschaftlichem Anreiz untersuchen, und dies oft mit mehr finanziellem und mehr zeitlichem Aufwand tun können.

Die wissenschaftliche Qualität der dazugehörigen Veröffentlichungen und unveröffentlichten Berichte variiert dabei sehr. Vor allem die Datengrundlage in Form von Fledermausnachweisen ist sehr variabel, ihre Anzahl und Qualität leistet aber den entscheidenden Beitrag zur Aussagekraft von Hypothesen, z.B. zur absoluten Häufigkeit der Arten.

Viele Daten in deutschen Städten werden derzeit im Rahmen von Stadtbiotopkartierungen aufgenommen. Die Schriften zu diesen, in Form von Auftragsarbeiten öffentlicher Institutionen an Fachkundige vergebenen Untersuchungen, bleiben oft sehr oberflächlich, basieren teilweise nur auf Zufallsfunden und stellen so lediglich Artenspektren dar, ohne z.B. auf besondere Lebensraumstrukturen der Fledermäuse in der Stadt einzugehen. Vergleiche mit anderen Städten und Bezüge zum städtischen Umland fehlen

meist. Selten ist auch klar, welche Informationen aus den konkreten Fledermausnachweisen ableitbar sind, und welche eher allgemeinem „Lehrbuchwissen“ entstammen.

Ich habe versucht, die Arbeiten auszuwählen, deren wissenschaftliche Aussagekraft mir ausreichend erschien, um über einen Vergleich ihrer Ergebnisse zur Fledermausfauna der Städte eine Beschreibung städtischer Lebensraumnutzung bei Fledermäusen zu erhalten.

Im Zentrum steht dabei Berlin, das in den letzten Jahrzehnten sehr gut von mehreren Forschern im Hinblick auf seine Fledermausfauna untersucht wurde und zu dem entsprechende Publikationen und nicht veröffentlichte Berichte vorliegen. Berlin dient deshalb innerhalb der einzelnen Abschnitte oft als Basis, an deren Information aufbauend ich die städtische Lebensraumnutzung von Fledermäusen in Mitteleuropa beschreibe.

Aus anderen Städten, die in Tabelle 1 (Seite 24) benannt sind, liegen einerseits nur einzelne, unzureichende Schriften über ihre Fledermausfauna vor, die aber doch das Fledermausartenspektrum der Stadt und interessante Einzelaspekte der Lebensraumnutzung enthalten. Andererseits scheinen einige wenige dieser Städte neben Berlin durchaus gut und umfangreich in bezug auf ihr Fledermausvorkommen untersucht worden sein (Bayreuth, Wien, Brno³). Die Publikationen zeugen jedenfalls davon. Diese Diskrepanz führt dazu, daß z.B. zu einer in vielen Städten auftretenden Fledermausart nur wenige konkrete Aussagen über ihr Vorkommen in Städten gemacht werden können, da nur wenige der vorliegenden Arbeiten entsprechend umfangreich sind. Genau diese liefern teilweise aber auch Informationen zu Arten, die nur in wenigen Städten vorkommen.

³ Der deutsche Name dieser tschechischen Stadt ist Brünn.

Im übrigen habe ich neben den 24 Städten, zu denen konkrete Veröffentlichungen oder unveröffentlichte Berichte über ihre Fledermausfauna vorliegen (Tabelle 1 Seite 24), Informationen aus Städten (Hof, Wiesbaden, Frankfurt am Main, Basel, Freiburg, Aberdeen) herangezogen, die nicht innerhalb spezieller Schriften zur Fledermausfauna der Städte zu Tage traten, sondern in allgemein fledermauskundlichen Veröffentlichungen Erwähnung fanden.

Alle ausgewählten Städte (Abbildung 11 Seite 23) liegen mit der Ausnahme Londons in Deutschland, Polen, der Tschechischen Republik, der Schweiz und Österreich. Der Bereich dieser fünf Länder soll in dieser Arbeit als Mitteleuropa⁴ gelten. Klimatisch gesehen liegt Mitteleuropa in den typisch gemäßigten Breiten, ist gekennzeichnet durch mäßig warme Sommer, mäßig kalte Winter mit kurzen Frostperioden und ausreichend Niederschlag in allen Monaten [BICK 1993].

Unter der Annahme, daß sich Städte, die in ähnlichen Klimaregionen liegen, in ihren für Fledermäuse wichtigen Lebensräumen sehr ähneln, beziehe ich auch London mit in meinen Vergleich mit ein, und behandle klimatische und geographische Besonderheiten und Unterschiede zwischen den Städten nicht als gesonderten Abschnitt. Die Ähnlichkeiten lassen es natürlich auch zu, Ergebnisse meiner Arbeit auch auf Städte, die in anderen Regionen liegen, zu beziehen.

Um zu Ergebnissen zu kommen, die sich eindeutig auf große und vom Menschen dicht bewohnte Siedlungsagglomerationen beziehen, habe ich mich auf Städte mit mehr als 50.000 Einwohnern

beschränkt. Die zugrundeliegenden Untersuchungen sind allesamt nach 1979 entstanden, basieren aber teilweise auf früheren Nachweisen. In einigen Fällen - insbesondere Berlin - zitiere ich ältere Veröffentlichungen, die dann aber auch den heute vorliegenden Sachverhalt gut wiedergeben, bzw. einen guten Vergleich zum heutigen Sach- und Kenntnisstand ermöglichen.

Die Daten basieren teilweise auf einzelnen Schriften (z.B. Wien), in anderen Städten liegen mehrere vor (Berlin, Brno, Hamburg, Linz, Bayreuth). In Abbildung 11 (Seite 23) benenne ich jeweils nur eine entscheidende Arbeit, ergänzende werden unten im Text zitiert. Die Daten aus Zürich und Luzern basieren auf einem Auszug einer Datenbank, die lediglich die vorhandenen Nachweise in diesen Städten auflistet und keine weiteren Lebensraumbeschreibungen darstellt. Zu Prag, Nürnberg, Würzburg, München, Augsburg, Rosenheim und Regensburg werden gleichermaßen keine Lebensraumbeschreibungen der Fledermäuse wiedergegeben.

Die Informationen zu Basel, die teilweise aus der Veröffentlichung von GEBHARD [1983] und teilweise von einem Telefongespräch im Sommer '95 mit Herrn Gebhard stammen, werden wie auch zu Hof, Wiesbaden, Frankfurt am Main, Basel, Freiburg und Aberdeen nicht in der Tabelle 1 (Seite 24) aufgeführt. Die Untersuchung Basels bietet zwar mannigfaltige Informationen zum städtischen Lebensraum der Fledermäuse, die Veröffentlichung beschreibt aber nicht die Fledermausfauna Basels sondern die der Siedlungsagglomeration, die aus einigen Städten und Dörfern besteht. Eine klare Trennung zwischen Stadt und städtischem Umland läßt sich dadurch noch schwieriger erkennen.

⁴ Der begrifflichen Problematik bin ich mir bewußt, denn der Begriff „Mitteleuropa“ tauchte im deutschen Sprachraum nachweislich das erste mal auf, als deutsche Militärs 1914 Kriegsziele für Deutschland absteckten [LE RIDER 1994]. Dennoch soll der Begriff sozusagen in den Augen (bzw. im Echoortungssinn) einer keine Ländergrenzen und Nationalitätenkonflikte kennenden Fledermaus genutzt werden.

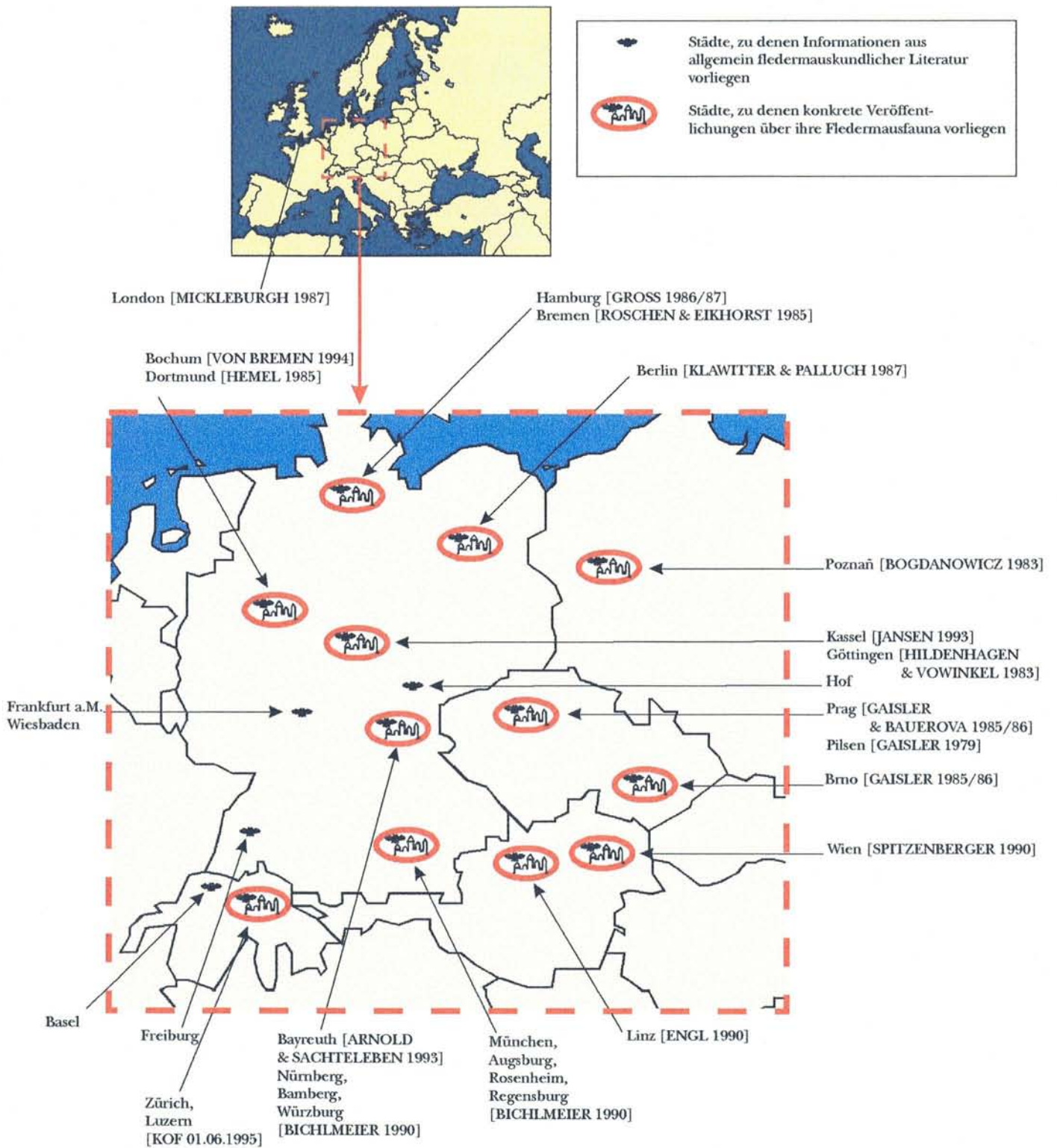


Abbildung 11: Städte, zu denen Informationen über ihre Fledermausfauna vorliegen


 ◇ Vorkommen vermutet ☒ Vorkommen nachgewiesen	Einwohner der Stadt/ 1000	Großer Abendsegler	Zwergfledermaus	Braunes Langohr	Wasserfledermaus	Großes Mausohr	Graues Langohr	Zweifarbflodermäus	Kleine Bartfledermäus	Breitflügel-fledermäus	Rauhhaufledermäus	Fransenfledermäus	Mopsfledermäus	Bechsteinfledermäus	Kleiner Abendsegler	Große Bartfledermäus	Kleine Hufeisennase	Nordfledermäus	Weißrandfledermäus	Teichfledermäus	Wimpernfledermäus	Große Hufeisennase	Σ	
Luzern	59	☒	☒	☒	☒		☒	☒			☒									☒				8
Zürich	342	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒		☒				☒				☒	☒				12
Linz	199	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒						☒	☒	☒					13
Wien	1531	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒							16
Brno	387	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒		☒	☒		☒	☒					☒		15
München	1264	☒	☒	☒	☒	☒		☒	☒		☒		☒				☒							10
Augsburg	250	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒													11
Rosenheim	55	☒	☒			☒																		3
Regensburg	134	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒				☒		☒										9
Nürnberg	485	☒	☒	☒	☒		☒	☒	☒		☒		☒	☒										10
Bamberg	69	☒	☒	☒	☒	☒	☒		☒		☒	☒		☒	☒		☒							12
Würzburg	126	☒	☒	☒		☒	☒		☒	☒	☒		☒	☒										10
Bayreuth	71	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒		☒	☒		☒	☒									12
Pilsen	173	☒	☒	☒		☒	☒	☒		☒		☒	☒											9
Prag	1212	☒		☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒		☒	☒			☒								11
Bochum	385	☒	☒		☒			☒		☒	☒				☒						☒			8
Dortmund	587	☒	☒	☒	☒					☒											☒			6
Kassel	200	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	◇		☒	☒		☒	☒	◇								13
Göttingen	134	☒	☒	◇	☒		☒			☒														6
Poznań	540			☒	☒	☒	☒		☒	☒		☒	☒											8
Berlin	4300	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒					☒			16
Bremen	536	☒	☒	☒	☒				☒	☒														6
Hamburg	1607	☒	☒	☒	☒	☒		☒		☒														7
London	6800	☒	☒	☒	☒				☒	☒		☒	☒			☒		☒					☒	11
Σ		23	22	22	21	17	17	16	16	15	14	11	10	9	7	6	5	3	3	3	3	1	1	

Tabelle 1: Artenspektren der 24 Städte (Einwohnerzahlen entstammen [SIEFERT & WEISBROD 1993], [GROLIER 1992] und [UNO 1994])

Infolge der Auswahl der Publikationen⁵ ist es sehr schwierig, die Ergebnisse ohne weiteres zu vergleichen. Insbesondere die Methoden, die der Erlangung von Fledermausnachweisen in den Städten dienen, sind in ihrer Zusammensetzung oft unterschiedlich und führen, wie bereits in Abschnitt 2.2 (Seite 13) beschrieben, auch zu unterschiedlichen Ergebnissen.

Flugbeobachtungen und Zufallsfunde gehören fast immer zu einer Nachweisgrundlage (Kassel, Brno, Hamburg, Bayreuth, Wien, Linz, Dortmund), in Kassel, Hamburg und Bayreuth wurden diese durch Presseaufrufe forciert. Desweiteren werden oft Flächen aufgrund der Lebensraumsprüche der Fledermäuse ausgewählt, um dort mit Hilfe des Bat-Detektors (Kassel, Bayreuth, Wien, Linz, Dortmund), Netzfang (Brno, Bayreuth, Wien, Linz) und Gebäudebegehungen (Kassel, Wien, Linz, Bayreuth) Nachweise zu erzielen. Baumhöhlen- und Nistkastenkontrollen gehören in Kassel, Dortmund und Bayreuth zum Instrumentarium, um Fledermäuse nachzuweisen. In Göttingen stammen die Nachweise nur aus dem Sommer, und wurden über Flugbeobachtungen und den Bat-Detektor erlangt. Demgegenüber wurde die Fledermausfauna in Poznań nur im Winter in großen Gebäuden (z.B. Bunkeranlagen) untersucht. Berlin kann als die Stadt angesehen werden, in der bereits alle Methoden zur Anwendung kamen. Zu anderen als den erwähnten Städten liegen keine konkreten Angaben über die angewandten Nachweismethoden vor.

Neben der Methodenproblematik und in Hinblick auf die sehr unterschiedliche Untersuchungs- und Nachweissituation - z.B. basieren Informationen zur Berliner Fledermausfauna aus mindestens 20000 Fledermausnachweisen⁶

[mündl. Mitt. von MARTIN LEHNERT], in Dortmund auf 35 [HEMEL 1985] - und der unterschiedlichen Größe der Städte bzw. der Untersuchungsflächen in den Städten (Tabelle 1 Seite 24), erwähne ich keine absoluten Häufigkeiten innerhalb meiner Arbeit.

⁵ Im folgenden werden unveröffentlichte Berichte nicht mehr gesondert umschrieben. Die Begriffe Publikationen und Veröffentlichungen umfassen insofern ab dieser Stelle auch diese von mir genutzten Medien.

⁶ 14000 dieser Nachweise entstammen Beringungsprojekten [mündl. Mitt. von MARTIN LEHNERT].

3.2 Die Fledermausarten in den Städten

Auf den folgenden Seiten versuche ich vergleichend, Aspekte der städtischen Lebensraumnutzung von Fledermäusen mit dem Ziel einer Gesamtübersicht zu beschreiben, teilweise ohne sie zu interpretieren. Informationen allgemein fledermauskundlicher Literatur (z.B. SCHOBER & GRIMMBERGER 1987] ergänzen die Beschreibungen. Andere Aspekte müssen leider infolge des Informationsmangels in den vorliegenden Veröffentlichungen unerwähnt bleiben. Obgleich ich einige Informationen zu den Koloniegrößen in Berlin gebe, beschreibe ich den Gesichtspunkt der Koloniegrößen und der Tagesperiodik der Fledermäuse in Städten nicht. Aspekte, die den Lebensraum von stadtbewohnenden Fledermäusen aber darstellen sollen - und zu denen Informationen aus den Veröffentlichungen vorhanden sind -, sind die relativen Häufigkeiten der Tiere in den Städten, saisonabhängige Vorkommen im Sommer, Wanderungszeiten, Winterquartiernutzung und Jagdlebensräume.

Die Fortpflanzung der Arten in den Städten (Wochenstuben, Paarungsquartiere) wird zwar bis auf Berlin in keiner Stadt ausreichend beschrieben, bei den meisten Arten läßt sich aber aus den Sommernachweisen die Jungenaufzucht der Tiere in den Städten schlußfolgern. Wenige konkrete Wochenstubennachweise aus Berlin nenne ich. Die allgemeine Verbreitung und den Aspekt der Mobilität der einzelnen Arten habe ich den Abschnitten der einzelnen Arten beigelegt. Diese liefern wichtige zusätzliche Informationen, die eine Bewertung der Tiere als typische Stadtbewohner in Mitteleuropa (siehe Kapitel 4 Seite 58) ermöglichen.

Entgegen meiner Einteilung des bebauten Stadtbereichs in Zonen unterschiedlicher Gebäudedichte versuche ich auf den folgenden Seiten häufig die von den Autoren genutzten

Begriffe zur städtischen Gliederung (z.B. Stadtzentrum, stark bebaute Stadtbereiche, Stadtrand) zu übernehmen. Die zugrundeliegenden Publikationen geben für diese keine inhaltlichen Erläuterungen ihres Gehaltes. Meine fehlende Kenntnis zum Aufbau der Städte läßt es nur zu, die Begriffen intuitiv denjenigen meiner Stadtgliederung (siehe Seite 19) zuzuordnen. Als Resultat entstand so eine Zusammenstellung der Lebensräume von 9 Fledermausarten in Städten (siehe Tabelle 3 Seite 49).

Im übrigen muß noch erwähnt werden, daß der Begriff der „Nistkästen“ von mir als Synonym für Vogelnistkästen, Fledermauskästen u.ä. verwendet wird. Obgleich grundsätzlich niedrigere Nachweiszahlen von Fledermäusen in Vogelnistkästen, die für Fledermäuse nicht so gut nutzbar sind, im Vergleich zu Fledermauskästen zu erwarten sind, wird auf diesen Unterschied in keiner vorliegenden Veröffentlichungen eingegangen.



Großer Abendsegler	<i>Nyctalus noctula</i> (Schreber 1774)
Kleiner Abendsegler	<i>Nyctalus leisleri</i> (Kuhl 1818)
Zwergfledermaus	<i>Pipistrellus pipistrellus</i> (Schreber 1774)
Rauhhauffledermaus	<i>Pipistrellus nathusii</i> (Keyserling & Blasius 1839)
Weißbrandfledermaus	<i>Pipistrellus kuhli</i> (Kuhl 1819)
Braunes Langohr	<i>Plecotus auritus</i> (Linnæus 1758)
Graues Langohr	<i>Plecotus austriacus</i> (Fischer 1829)
Wasserfledermaus	<i>Myotis daubentoni</i> (Kuhl 1819)
Fransenfledermaus	<i>Myotis nattereri</i> (Kuhl 1818)
Großes Mausohr	<i>Myotis myotis</i> (Borkhausen 1797)
Bechsteinfledermaus	<i>Myotis bechsteini</i> (Kuhl 1818)
Große Bartfledermaus	<i>Myotis brandtii</i> (Eversmann 1845)
Kleine Bartfledermaus	<i>Myotis mystacinus</i> (Kuhl 1819)
Teichfledermaus	<i>Myotis dasycneme</i> (Eversmann 1845)
Wimpernfledermaus	<i>Myotis emarginatus</i> (Geoffroy 1806)
Zweifarbflfledermaus	<i>Myotis daubentoni</i> [discolor] (Linnæus 1758)
Breitflügel-fledermaus	<i>Eptesicus serotinus</i> (Schreber 1774)
Nordfledermaus	<i>Eptesicus nilsoni</i> (Keyserling & Blasius 1839)
Mopsfledermaus	<i>Barbastella barbastellus</i> (Schreber 1774)
Kleine Hufeisennase	<i>Rhinolophus hipposideros</i> (Bechstein 1800)
Große Hufeisennase	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i> (Schreber 1774)

Tabelle 2: Die in 21 mitteleuropäischen Städten vorkommenden Fledermausarten

Insgesamt 21 Fledermausarten kommen in den 24 Städten (Tabelle 2 Seite 27) vor. Zu 9 Arten, deren Vorkommen in den Städten unten beschrieben wird, liegen aus den Veröffentlichungen genügend Informationen vor, die es erlauben, ein stadttökologisches Bild dieser Tiere zu beschreiben (tabellarische Zusammenfassung in Tabelle 3 Seite 49). Bei den weiteren 12 Arten (siehe Abschnitt 3.2.10 Seite 50) ist dies aus verschiedensten Gründen nicht möglich. Zu einigen Arten existieren nur in sehr wenigen Städten Nachweise, die kleine Anzahl der Veröffentlichungen, die diese Arten insofern behandeln, ergeben daher kein zusammenhängendes Bild zur städtischen Lebensraumnutzung (z.B.

Teichfledermaus). Andere Arten hingegen, die durchaus in vielen untersuchten Städten nachzuweisen sind, kommen fast durchgehend nur als seltene Art in den Städten vor (z.B. Kleine Bartfledermaus). Die den Veröffentlichungen zugrunde liegenden Daten ließen es aus Sicht der Autoren anscheinend nicht zu, diese Nachweise in Form einer Lebensraumbeschreibung zu interpretieren.

3 Fledermausarten kommen im mitteleuropäischen Raum vor, ohne daß sie in den Städten auftauchen. Alpenfledermaus (*Pipistrellus savii*), Langflügel-fledermaus (*Miniopterus schreibersi*)⁷ und Riesenabendsegler (*Nyctalus lasiopterus*) haben ihr Hauptverbreitungsgebiet in Süd- bzw. Südosteuropa. Sie kommen höchst selten an ihrer nördlichen Verbreitungsgrenze (Österreich, Schweiz, Tschechische Republik) vor und sollen in dieser Arbeit nicht weiter betrachtet werden.

⁷ „Noch bis Ende der 1950er Jahre kam die Langflügel-fledermaus regelmäßig in der Oberrheinebene und wahrscheinlich auch in Hessen vor. Einhergehend mit der Regression der nördlichen Arealgrenze dieser mediterran verbreiteten Art fehlen aus dem letzten Jahrzehnt aber jegliche Nachweise für Deutschland, so daß *M.schreibersi* als 'in Deutschland ausgestorben' klassifiziert werden muß ...“ [ROTE LISTE DEUTSCHLAND 1994]

3.2.1 Großer Abendsegler (*Nyctalus noctula*)



Abbildung 12: Großer Abendsegler [GÖRNER & HACKETHAL 1988]

Allgemeine Verbreitung

In Europa kommen „große Speckmäuse“⁸, wie Große Abendsegler noch 1845 z.B. von SCHULZ [1845] genannt wurden, abgesehen von den nördlichen Teilen Skandinaviens und Großbritanniens in allen Gebieten vor [SCHOBER & GRIMMBERGER 1987]. Laut CORBET & HARRIS [1991] liegen desweiteren von der iberischen Halbinsel nur Nachweise in wenigen Gebieten vor. Im Osten bis zum Ural und Kaukasus, im Süden bis nach Marokko und „Palästina“ verbreitet, kommt die Art auch noch in Gebieten in China, Taiwan und Japan vor [STEBBINGS & GRIFFITH 1986].

⁸ „Die Volksmeinung, daß Fledermäuse Speck fressen, war noch zu Ende des 19.Jh. allgemein verbreitet ..., und in der Naturwissenschaft des 18.Jh. wurden Fledermaus und Speckmaus synonym benutzt ... Nach Riegler .. geht Fledermaus = 'bat' (schriftengl.) auf mittlengl. 'backe' zurück und wurzelt im german. 'bakon' = Speck ...

'Dieser Vogel (Fledermaus, d.A.) wird eine Speckmauß genennet; weil er den Speck isset, und die Schweineseiten durchnaget.' [MESSAL & LABES 1992]

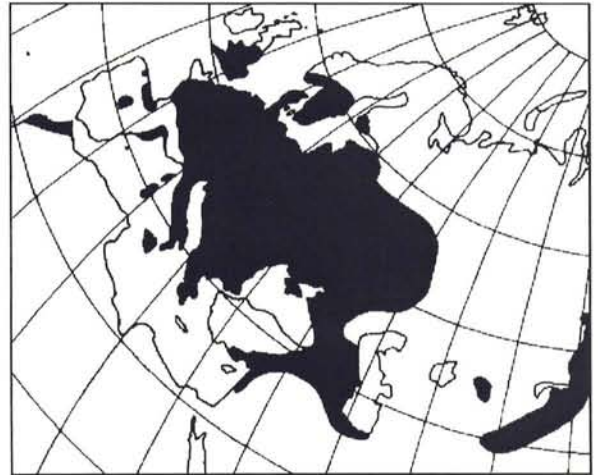


Abbildung 13: Verbreitung des Großen Abendseglers (*Nyctalus noctula*) [CORBET & HARRIS 1991]

Vorkommen in Städten

Trotz seines Status als Waldfledermaus [SCHOBER & GRIMMBERGER 1987] tritt der Große Abendsegler in allen Städten (Tabelle 1 Seite 24) bis auf Poznań als stadtbewohnende Fledermaus auf. Da in Poznań jedoch nur Gebäudequartiere untersucht wurden, ist das Vorkommen der baumhöhlenbewohnenden Art auch dort möglich.

Abgesehen von Berlin zählt der Große Abendsegler in Linz [ENGL 1990], Göttingen [HILDENHAGEN & VOWINKEL 1986], Hamburg [GROSS 1986/87], Brno [GAISLER & BAUEROVA 1985/86], Bayreuth [ARNOLD & SACHTELEBEN 1993], Kassel [JANSEN 1993] und Wien [SPITZENBERGER 1990] zu den häufigsten Fledermausarten.

In Brno [GAISLER & BAUEROVA 1985/86] und Göttingen [HILDENHAGEN & VOWINKEL 1986] ist die Art mehr am Rand der Stadt zu finden, wobei die Nachweise nicht nur aus Waldgebieten, sondern auch aus bebauten Gebieten stammen. In Basel [GEBHARD 1983] findet sich der Große Abendsegler vor allem im Siedlungsraum, Nachweise außerhalb der Siedlungsagglomeration sind seltener. Genauso ist die Art in Wien auch im Innenstadtbereich zu finden [SPITZENBERGER 1990]. Lediglich Einzelnachweise im Winter stammen aus Berlins Stadtzentrum [HAENSEL 1992a].

Über den Sommer findet man diese nach KLAWITTER [1975] dann in Berlin am häufigsten beobachtbare Fledermausart nur in Parks, Wäldern und deren Randbereichen.

„Die Verteilung der Sommervorkommen ... lassen eindeutig den Schluß zu, daß sich in den ausgedehnten Waldgebieten des Berliner Südostens beachtliche Fortpflanzungsgesellschaften an Abendseglern befinden.“
[HAENSEL 1992a]

Im stark bebauten Stadtgebiet Berlins tauchen Große Abendsegler während des Einsetzens der herbsthlichen und frühjährlichen Wanderungszeit auf [KLAWITTER 1976b], wobei die Tiere teilweise in die Wohnungen der Menschen einfliegen. Diese Einflüge treten des öfteren auch in der Winterzeit von November bis März auf. Wie in Berlin scheinen in vielen mitteleuropäischen Städten (z.B. Hamburg, Wien) die Großen Abendsegler erst während der herbsthlichen Wanderungszeit im September und Oktober häufiger im stark bebauten Stadtgebiet aufzutau-chen.

„Gelegentlich werden Einflüge in Wohnräume ... registriert. Herbsthliche Gebäude-Einflüge in den Stadtbereichen von Wiesbaden, Frankfurt [am Main] und Offenbach beginnen im Oktober ... Ihnen folgen winterliche Einflüge ..., wobei in der jeweiligen Umgebung Überwinterungsquartiere vermutet werden.“ [KOCK & ALTMANN 1994a]

In Hamburg vermuten BOYE et al. [1985], daß die Tiere auf der Suche nach Winterquartieren in und an Gebäuden sind, wenn sie ab September in das Stadtgebiet einfliegen. In Wien konnte bei der Art beobachtet werden, wie

„... sie im Oktober und November an der Donau oft zu Tausenden westwärts zieht ... Beobachtungen von Massen tagziehender Abendsegler im oder zum Wiener Raum ... lassen .. auf Einwanderung nordosteuropäischer Populationen schließen ...

In vielen Großstädten Europas (z.B. .. München, Nürnberg, Ulm, Kaiserslautern, Dresden, Prag, .. Zagreb) überwintern große (bis zu 1000 Exemplare) Abendseglerpopulationen.“ [SPITZENBERGER 1990]

Gleichermaßen benennen ARNOLD & SACHTELEBEN [1993] die Art für Bayreuth nur als Durchzügler und Wintergast.

Quartiere

Nach KLAWITTER & PALLUCH [1987] überwintern Große Abendsegler in Berlin teils in Baumhöhlen - nach Frostperioden wurden Tiere als Totfunde in einem Alteichenbestand festgestellt - teils in Gebäuden. Es finden sich sogar überwinternde Große Abendsegler in Spalten an Hochhäusern [LEHNERT & HAENSEL 1994, HAENSEL 1992a und DOLCH 1995].

Gebäude (Mauerrisse und Spalten, Lüftungsschächte u.ä.) dienen häufig in Städten als Winterquartiere für diese ansonsten fast nur in Baumhöhlen Quartier beziehende Art, so auch in Bayreuth [ARNOLD & SACHTELEBEN 1993], Kassel [JANSEN 1993] und Wien [SPITZENBERGER 1990]. SPITZENBERGER [1990] bezeichnet Gebäudequartiere sogar als bevorzugte Winterquartiere in Wien. Gebäudewinterquartiere mit einer großen Anzahl Großer Abendsegler (1200 Tiere in der Dresdener Frauenkirche) sind bereits seit MEISE [1951] bekannt. Auch Hochhäuser werden wie in Berlin z.B. in Prag [GAISLER 1979], Frankfurt am Main [KOCK & ALTMANN 1994a] und Wiesbaden [GODMANN 1992] genutzt. Baumhöhlen als Winterquartier, in denen die Tiere in Clustern hängen, werden seltener als im ländlichen Raum nachgewiesen, treten aber auch in Städten auf. Mögliche Winterquartiere in Städten sind desweiteren Hohlräume in Autobahnbrücken (mind. 5000 Tiere in einer Autobahnbrücke bei Kiel [KUGELSCHAFTER & HARRJE 1994]) [KOETTNITZ & HEUSER 1994]. Überwinterung in unterirdischen Räumen (Kellern, Stollen u.ä.) sind beim Großen Abendsegler gänzlich unbekannt.

Trotz der herbsthlichen Einflug- und damit verbundenen frühjährlichen Ausflugsituation finden sich in vielen Städten Sommerquartiere des Großen Abendseglers, die dazu führen, daß die Art nicht nur im Winter zu den häufigsten Fledermausarten zählt. In Berlin und anderen Städten werden viele Kolonien und Wochenstuben

in Baumhöhlen von Altholzbeständen nachgewiesen. Wenige Nachweise stammen aus Nistkästen [LEHNERT & PALLUCH 1992]. Ähnlich wie Wasserfledermäuse wechseln Große Abendsegler des öfteren ihr Quartier [CERVENY & BÜRGER 1989], insofern muß eine ausreichende Anzahl von Baumhöhlen vorhanden sein. Diese findet man oft nur in Altholzbeständen. Das gleiche Sommerverbreitungsmuster wie in Berlin liegt auch in anderen Städten vor: Quartiere des Großen Abendseglers finden sich in Parks, Wäldern und deren Randbereichen. Nach STEBBINGS [1977] nutzt der Große Abendsegler auch isoliert stehende Bäume als Sommerquartier.

Jagdraum

In den Städten wurden Flugbeobachtungen Großer Abendsegler oft über Gewässern, offenen Wiesen und in Parkanlagen und Wäldern, seltener aber im stark bebauten Gebiet, gemacht. Auch nach GAISLER [1979] jagen Große Abendsegler nicht innerhalb der Städte, womit er vermutlich die geschlossen bebauten Innenstädte meint. Größere Parkanlagen in Städten dienen durchaus als Jagdraum der Art [LEHNERT et al. 1993]. In Hamburg findet sich die Art jagend hauptsächlich in wald- und parkreichen Gebieten [GROSS 1986/87], in denen sie die höheren Teile der Bäume im Kronenbereich umjagt. Nach ARNOLD & SACHTELEBEN [1993] werden Jagdgebiete vom Großen Abendsegler nicht nach bestimmten Biotopstrukturen, sondern nach der Beutedichte, d.h. der Insekten-dichte ausgesucht. In stark bebauten Stadtgebieten sind die Insektenabundanzen meist geringer, womit das Ausbleiben des Großen Abendseglers dort erklärt wäre. Stark beleuchtete Gebiet der Stadt können hingegen durchaus viele größere Fluginsekten (z.B. Maikäfer - *Melolontha melolontha*, Heimchen - *Acheta domestica*), die als Nahrungsgrundlage des Großen Abendseglers dienen, anziehen. So liegen in Kassel [JANSEN 1993] Nachweise von jagenden Großen Abendseglern an beleuchteten Stellen der Stadt vor.

Wie auch von anderen Arten und nicht nur in Berlin bekannt, wurden jagende Große Abendsegler auch auf Müllkippen beobachtet [KLAWITTER 1973] (siehe auch Abschnitt 3.2.8 Seite 43).

Mobilität

Der Große Abendsegler ist im übrigen eine der wenigen Arten, der während der Jagd nicht an lineare Landschaftsstrukturen wie Hecken, Bachläufe, Baumreihen u.ä. angewiesen ist. Das Jagdgebiet kann bis zu 6km vom Quartier entfernt sein, die das Tier oberhalb der Baumkronen (bis zu 160m hoch) mit direktem, schnellem Flug (bis 50km/h) erreichen kann [STEBBINGS 1977 und SCHOBER & GRIMMBERGER 1987]. Die Entfernung reicht aus, um in den meisten Städten nicht permanent in der Stadt leben zu müssen, Quartiere oder Jagdräume können außerhalb der Stadt liegen.

Obwohl viele mitteleuropäische Städte den Großen Abendsegler auch im Sommer beherbergen, stammen Teilpopulationen im Winter aus nordöstlichen Teilen Europas. Die Tiere wandern bis zu 2247km aus dem Baltikum, Polen und Rußland nach Mitteleuropa hinein [CORBET & HARRIS 1991]. Auch Zuwanderer aus dem Bergland in Städte im Flachland sind möglich, wie KOCK & ALTMANN [1994a] andeuten. Inwieweit mitteleuropäische Populationen dieser Art ortstreu sind, ist unklar [SCHOBER & GRIMMBERGER 1987]. Meldungen von nicht wandernden und wandernden Tieren existieren gleichermaßen. ROER [1960] und HEISE & SCHMIDT [1979] beschreiben wandernde Große Abendsegler, die auch im Herbst in südwestliche Richtung ziehen, den Sommer aber in den Niederlanden, Deutschland und anderen mitteleuropäischen Ländern verbringen, in denen andere Große Abendsegler ihr Winterquartier aufsuchen. Daß die saisonalen Wanderungen als Ausweichbewegungen vor strengen Wintern zu werten sind [STRELKOV 1969], ist insofern nur schwer nachzuvollziehen. Die Möglichkeit, daß städtische Populationen des Großen Abendseglers im Sommer mit denen im Winter nicht identisch ist,

läßt sich aus den bisherigen Ergebnissen vermuten, wurde aber bisher nicht untersucht.

3.2.2 Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*)



Abbildung 14: Zwergfledermaus [GÖRNER & HACKETHAL 1988]

Allgemeine Verbreitung

Die kleinste Fledermaus Europas, die Zwergfledermaus, ist im nördlichen Europa bis auf die nördlichen Teile Skandinaviens, im Süden bis nach Spanien (teilweise in Nordafrika) und im Südosten bis zum Kaukasus, Balkan und darüber hinaus verbreitet und bewohnt dort laut STEBBINGS [1977] meist „urban areas“, was in menschliche Siedlungen übersetzt werden kann.

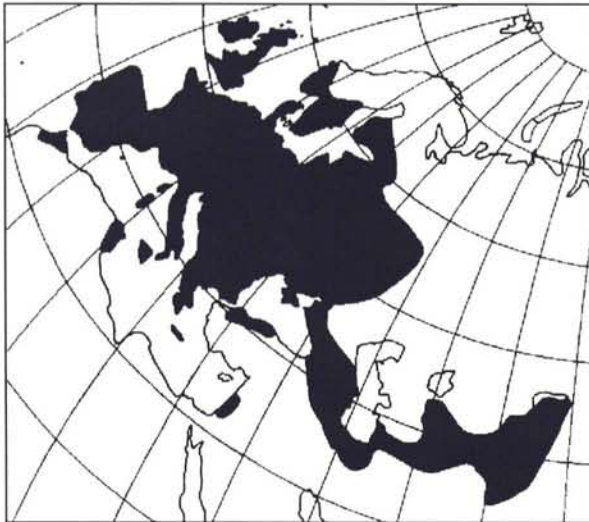


Abbildung 15: Verbreitung der Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*) [CORBET & HARRIS 1991]

Vorkommen in Städten

In fast allen vorliegenden Stadtuntersuchungen (Tabelle 1 Seite 24) treten sie als ganzjährig häu-

fige Fledermausart in den Städten auf. Lediglich in zwei Städten (Prag und Poznań) finden sich keine Zwergfledermäuse. Ein Grund für das dortige Fehlen könnte in Poznań im einseitigen Untersuchen von großen, eventuell feuchten Winterquartieren (z.B. Bunkeranlagen) liegen. In dieser Art von Quartieren werden die Tiere im Winter in Berlin gleichermaßen selten nachgewiesen. Andere Gründe sind mir nicht bekannt.

Nach der Breitflügelfledermaus ist die Zwergfledermaus die häufigste Fledermausart im bebauten Stadtgebiet Berlins [KLAWITTER & PALLUCH 1987]. HAENSEL [1992a] plaziert die kleinste einheimische Fledermausart sogar vor allen anderen Arten im Ostteil des Stadtbereichs.

Bereits EFFELDT [1873] bemerkte, daß Quartiere der Zwergfledermaus an und in Gebäuden inmitten der Stadt liegen. Aus den letzten Jahrzehnten liegen Nachweise aus dem gesamten Bereich Berlins vor [HAENSEL 1992a und KLAWITTER & PALLUCH 1987]. Die meisten Nachweise ergaben sich durch sogenannte Invasionen, plötzliche invasionsartige Einflüge in Wohnungen oder öffentliche Gebäude, die gehäuft im Ostteil der Stadt auftreten [LEHNERT & KALLASCH 1995]. Für Sommer- und Winter-Einzelnachweise, Invasionsmeldungen, Paarungsquartiere und Wochenstuben existieren die meisten Nachweise aus stark bebauten Bezirken im Ostteil der Stadt mit großem Altbaubestand (im schlechten Bauzustand) und relativ hohem Grünanteil [HAENSEL 1992a].

In Wien [SPITZENBERGER 1990], Göttingen [HILDENHAGEN & VOWINKEL 1986], Wiesbaden [GODMANN 1992] und London [MICKLEBURGH 1987b] finden sich die Tiere im gesamten Stadtgebiet und zählen dort wie auch in Berlin, Hamburg [GROSS 1986/87], Brno [GAISLER & BAUEROVA 1985/86] und Bayreuth [ARNOLD & SACHTELEBEN 1993] zu den häufigsten Fledermausarten. Ähnlich wie in Berlin zeigt sich dabei in Göttingen [HILDENHAGEN & VOWINKEL 1986] die Bevorzugung von Stadtteilen mit älterer Bausubstanz, die vor 1948 entstand. GAISLER &

BAUEROVA [1985/86] benennen als Hauptvorkommen der Zwergfledermäuse in Brno „den zentralen Teil der Stadt“. Nach HILDENHAGEN & VOWINKEL [1986] und JANSEN [1993] sind in Göttingen und Kassel auch Gewässer und Baumbestände als Jagdraum wichtige Standortfaktoren bei der Quartierwahl.

Quartiere

Es zeigen fast alle Veröffentlichungen zum Vorkommen der Zwergfledermäuse, daß diese Tiere in kleinen Dörfern bis zu Großstädten ganzjährig Quartier in Gebäuden beziehen, aber auch an alleinstehenden menschlichen Bauwerken, u.a. sogar Autobahnbrücken [KOETTNITZ & HEUSER 1994], zu finden sind. Der Begriff der menschlichen Siedlung, wie er von STEBBINGS [1977] genannt wird, paßt insofern nur, wenn er von Menschen gestaltete Bauwerke beschreibt.

Den Winter verbringen die Tiere an relativ trockenen, oberirdischen Teilen in Spalten von Gebäuden. SCHOBER & GRIMMBERGER [1987] benennen auch Keller als Winterquartiere.

Sommerkolonien, die auch in Berlin immer an und in Gebäuden zu finden sind, konnten im Westteil der Stadt bisher nur in den Außenbezirken nachgewiesen werden [KLAWITTER 1976b]. Grund für die größeren Sommervorkommen im Ostteil Berlins dürften wohl in der durchschnittlich niedrigeren Güte des Bauzustands im Vergleich zum Westteil zu suchen sein: Gebäude mit neu verputzten Wänden und gut abgedichteten Dächern bieten kaum Quartiermöglichkeiten für Zwergfledermäuse [LEHNERT & KALLASCH 1995].

Zwergfledermäuse nutzen im Sommer, ähnlich wie im Winter, enge Spalten und kleine Hohlräume in und an Gebäuden, z.B. hinter Holz- und Eternitverkleidungen, Mauerspalteln, unter Flachdächern und hinter Fensterläden. Teilweise findet man die Tiere auch an Neubauten. Nist- und Fledermauskästen werden selten benutzt [KLAWITTER 1976b]. Auch Wochenstuben finden in Spaltenquartieren Platz [ARNOLD & SACHTELEBEN 1993]. Da die Tiere beidseitigen Körperkontakt in ihren Quartieren bevorzugen,

kann sich diese zu den kleinsten Säugetieren zählende Art in sehr kleinen Spaltenöffnungen verkriechen, wobei ihr bis zu 1 bis 2 cm breite Durchschlupföffnungen bereits genügen [GÜTTINGER et al. 1988].

Infolge ihrer geringen Größe (36-51mm Rumpflänge nach SCHOBER & GRIMMBERGER [1987]) mit Bevorzugung entsprechend kleiner Spaltenquartiere und ihres Nahrungsspektrums, das kleine Fluginsekten (*Diptera* und *Lepidoptera*) umfaßt, sind Zwergfledermäuse von den Fledermausarten in Mitteleuropa am besten an die Stadt angepaßt.

Jagdraum

Jagende Zwergfledermäuse erbeuten ihre Nahrung im Flug. Selten werden sie dabei in Wäldern beobachtet, meist jagen sie an Gewässern, an Waldrändern und auch in innerstädtischen Parkanlagen [LEHNERT et al. 1993]. Gebäude mit kleinen Grünflächen, Gärten, Teiche, und insektenanziehende Beleuchtungskörper dienen besonders in der Stadt als Jagdraum. Städter berichten,

„... daß ihnen oft kleine Fledermäuse auffallen, die die Straßen entlang (häufig an den Lampen) oder in den Hinterhöfen fliegen.“ [HAENSEL 1992a]

Jagende Zwergfledermäuse an Straßenlaternen werden auch von GODMANN [1992] in Wiesbaden und ARNOLD & SACHTELEBEN [1993] in Bayreuth beschrieben.

Mobilität

„In den Altbaugebieten [Berlins] ... , das wird durch die Nachweis-Konzentration unzweifelhaft belegt, leben die Zwergfledermäuse das ganze Jahr hindurch in hoher Bestandsdichte. Die dort vorhandene Population hat sich an die urbane Struktur hundertprozentig angepaßt, und die Quartier Vielfalt bietet die Grundlage für das ganzjährige Vorhandensein ...

Die ... Zwergfledermäuse ... verlassen ihr Territorium möglicherweise überhaupt nicht mehr, bilden eine eigenständige, stationäre Subpopulation ... Die Eigenständigkeit des Vorkommens drückt sich darüber

hinaus im abweichenden 'Wanderverhalten' aus ..." [HAENSEL 1992a]

So lassen sich keine saisonbedingten Quartierwechsel zum größeren, außerhalb Berlins gelegenen Winterquartier „Rüdersdorfer Kalkstollen“ über Wiederfänge von beringten Tieren nachweisen, obwohl diese Beziehung zwischen den Quartieren aufgrund der Wanderfähigkeit der Zwergfledermaus zu erwarten wäre.

„[Auch] das Quartier-Erkundungsverhalten, das sich in den 'Invasionen' ... im Auflösestadium der Wochenstuben ausdrückt, spricht außerdem für das ganzjährige Vorkommen der Art in den o.g. Stadtbezirken [Berlins].“ [HAENSEL 1992a]

Weitere Aussagen darüber, inwiefern Zwergfledermauspopulationen in Großstädten ganzjährig „stationäre Subpopulationen“ bilden, die sich unabhängig von anderen Zwergfledermauspopulationen in der Stadt fortpflanzen, wie es von HAENSEL [1992a] für Berlin beschrieben wird, finden sich bisher nicht. Da aber gerade Großstädte, zumindest was die Quartiere anbelangt, alle Möglichkeiten für Zwergfledermäuse bieten, kann man entsprechende Zwergfledermauspopulationen in den Zentren der Großstädte erwarten. Die Voraussetzungen, kleine Gewässer, Grünanlagen und Parks, die den Zwergfledermäusen als Jagdräume dienen, sind in vielen Städten, als Erholungsgebiete für die Menschen angelegt, vorhanden.

In allen Großstädten kann davon ausgegangen werden, daß Zwergfledermäuse zumindest halbjährig nur die in der Stadt angebotenen Ressourcen nutzen, da die Tiere relativ ortstreu sind. So werden die Entfernungen, die für die Jagd vom Quartier aus zurückgelegt werden, von SPEARMAN et al. [1991] mit 2,5 bis 3km angegeben. Beim Wechsel vom Sommer- zum Winterquartier legen die Tiere meist nur bis zu 15km, seltener bis zu 50km zurück [SCHÖBER & GRIMMBERGER 1987]. Wenige Werte aus der Literatur über sehr große Distanzen (bis zu 1160km) wurden bisher meist als unerklärbare Ausnahmereignisse beschrieben. SCHÖBER &

GRIMMBERGER [1987] kommen zu dem Schluß, daß

„... *Pipistrellus pipistrellus* unter Berücksichtigung aller bisherigen Ergebnisse als eine ortsgebundene, aber wanderfähige Art [anzusehen ist] ... Die Zwergfledermaus ist, wie ihre weite Verbreitung und das Winterschlafverhalten ausweisen, eine euryöke Art mit relativ großer Toleranz gegenüber Veränderungen ökologischer Faktoren, die bei anderen Arten für Wanderungen mit ausschlaggebend sein könnten.“

Invasionen

Invasionen - Einflüge von Gruppen und auch Einzeltieren der Fledermaus in Gebäude (u.a. in Wohnzimmer an Vorhänge, hinter Bilder und in Fensterrahmen) - treten in Berlin laut HAENSEL [1992a] einerseits von Juli/August bis Anfang September (Sommerinvasionen) und andererseits an sehr kalten Tagen in harten Wintern auf. Invasionsmeldungen aus den Wintermonaten werden so interpretiert, daß durch starke Kälte aufgeweckte Zwergfledermäuse (teilweise auch andere Arten) auf der Suche nach neuen, besser isolierten Quartieren sind.

Das Phänomen der Invasionen, das in solch großem Umfang nur bei Zwergfledermäusen bekannt ist, wurde laut SACHTELEBEN [1991] von vielen Autoren beschrieben. Auch in den mir vorliegenden Untersuchungen der Städte wird das Phänomen z.B. in Brno von GAISLER & BAUEROVA [1985/86] beschrieben. GODMANN [1995] wertet Daten aus 53 Städten und Ortschaften aus: Invasionen treten oft in Innenstädten auf, besonders ältere bzw. beschädigte Gebäude, wie im Falle der von GRUMMT & HAENSEL [1966] beschriebenen im 2. Weltkrieg beschädigten Häuser in Berlin, werden von einem Übergewicht juveniler Zwergfledermäuse angefliegen. Die Autoren SACHTELEBEN [1991], GODMANN [1995] und GRUMMT & HAENSEL [1966] betrachten die spätsommerlichen Invasionen, die schwerpunktmäßig Ende August Anfang September auftreten. Diese Einflüge werden fast ausnahmslos - wie in Berlin - bei einjährigen Fledermäusen festgestellt [SACHTELEBEN

1991], wobei insofern also Tiere einfliegen, die gerade ihre Wochenstuben verlassen haben [GRUMMT & HAENSEL 1966]. Die Bedeutung der Invasionen wird von SACHTELEBEN [1991] und GODMANN [1995] diskutiert, wobei bisher keine weiteren klaren Aussagen möglich sind:

„Die Gründe für das Verhalten konnten noch nicht restlos geklärt werden, doch anscheinend stehen sie in engem Zusammenhang mit dem 'Kennenlernen' von potentiellen Winterquartieren, der räumlichen Orientierung, der Paarung und der Suche nach Zwischenquartieren.“ [GODMANN 1995]

3.2.3 Braunes Langohr (*Plecotus auritus*)

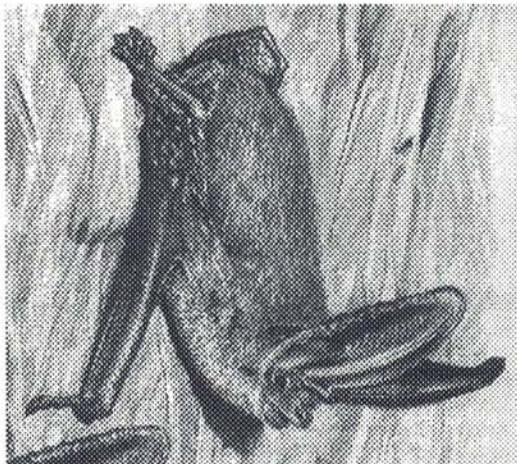


Abbildung 16: Braunes Langohr [GÖRNER & HACKETHAL 1988]

Allgemeine Verbreitung

Bis auf nördliche Teile Skandinaviens, den Süden Spaniens und Italiens und Griechenland liegen Nachweise der einen sehr langohrigen Fledermausart⁹, dem Braunen Langohr, aus dem gesamten Europa vor. Neben Gebieten im Kaukasus kommt die Art außerhalb Europas auch in der Mongolei, Teilen Chinas und Sibiriens vor [CORBET & HARRIS 1991]. Im Vergleich zum Grauen Langohr besiedelt das Braune Langohr

⁹ Braune Langohren haben Ohrlängen bis zu 43mm, andere Fledermausarten in Europa höchstens 31mm [SCHÖBER & GRIMMBERGER 1987].

nördlichere Gebiete, so ist sie z.B. in Großbritannien [MICKLEBURGH 1987b] und Rußland [STRELKOV 1969] recht häufig.

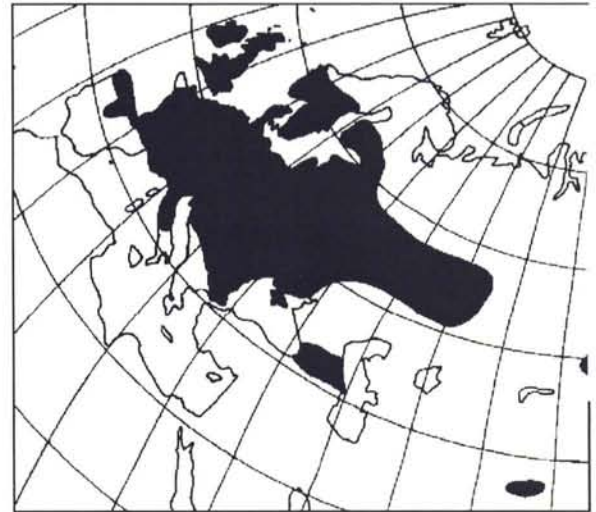


Abbildung 17: Verbreitung des Braunen Langohrs (*Plecotus auritus*) [CORBET & HARRIS 1991]

Vorkommen in Städten

Obwohl das Braune Langohr in 22 der insgesamt 24 Städte (Tabelle 1 Seite 24) vorkommt, gehört sie in mehreren Städten zu den selteneren Fledermausarten. So ist sie in Kassel [JANSEN 1993], Wien [SPITZENBERGER 1990], Brno [GAISLER & BAUEROVA 1985/85] und Hamburg (nach GROSS [1986/87] letzter Nachweis 1960) selten. Nur in Bayreuth [ARNOLD & SACHTELEBEN 1993] und Berlin [KLAWITTER & PALLUCH 1987] zählt das Braune Langohr zu den häufigsten Arten, was ARNOLD & SACHTELEBEN [1993] für Bayreuth mit der Kälteunempfindlichkeit der Art begründen. In Brno [GAISLER & BAUEROVA 1985/86] und London [MICKLEBURGH 1987b] finden sich die Tiere nur am Stadtrand. Die Ergebnisse aus den Städten decken sich mit der Aussage von SCHÖBER & GRIMMBERGER [1987], nach der die Art zwar in Dörfern und Städten vorkommt, nicht jedoch an menschlichen Siedlungsraum gebunden ist.

Problematisch bei der Einschätzung der Langohren ist ihre schwere Nachweisbarkeit - infolge ihrer leisen Ultraschalllaute und ihres bodenständigen Jagdverhaltens (die Tiere er-

beuten ihre Nahrung auch direkt am Boden und in der Vegetation) lassen sie sich z.B. mit Hilfe des Bat-Detektors kaum wahrnehmen [JANSEN 1993].

Quartiere

Die standorttreuen Braunen Langohren überwintern an relativ trockenen Stellen in Häusern des Stadtgebiets Berlins [KLAWITTER & PALLUCH 1987], jedoch nicht in der stark bebauten Innenstadt [HAENSEL 1992a]. Man findet sie aber auch in der Spandauer Zitadelle [KLAWITTER & PALLUCH 1987] und im Wasserwerk Friedrichshagen [HAENSEL 1992a], also in großen, felshöhlenähnlichen Gebäudewinterquartieren.

Die bezogen auf das Quartier im Vergleich zum Grauen Langohr kälteempfindlicheren Braunen Langohren¹⁰ [HAENSEL & ARNOLD 1994] überwintern in Bayreuth in einem Keller [ARNOLD & SACHTELEBEN 1993], in Wien auch in Baumhöhlen [SPITZENBERGER 1990]. In Göttingen finden sich Langohren vor allem im Bereich sehr alter Bausubstanz [HILDENHAGEN & VOWINKEL 1986]. Höhlen, Stollen, Keller und Baumhöhlen sind auch in anderen Veröffentlichungen die beschriebenen Winterquartiere.

Die Sommerquartiere entsprechen in vielen Städten denen in Berlin - Baumhöhlen, Spalten auf Dachböden und Nistkästen werden genutzt. Wochenstuben wurden in Berlin in einem „Wohnhaus-Dachboden“ und in Nistkästen [HAENSEL 1992a] entdeckt, in denen das Braune Langohr nach der Rauhhautfledermaus die am häufigsten anzutreffende Fledermaus in Berlin ist [KLAWITTER 1975]. LEHNERT & PALLUCH [1992] stellen fest, daß Braune Langohren im Vergleich zu Rauhhautfledermäusen Nistkästen in jüngeren, dichteren und stärker unterbauten

Baumbeständen bevorzugen. Ob dies mit einer besseren Manövrierfähigkeit oder einer besseren Anpassung an die klimatischen Bedingungen begründet werden kann, ist bisher ungewiß. Desweiteren können auch Baumhöhlen Sommerquartiere sein [KLAWITTER 1986].

Jagdraum

Diese in Berlin im Sommer weit verbreitete Art findet man jagend fast nur in Waldgebieten, Parks und Friedhofsanlagen bis in die Innenstadt hinein [KLAWITTER & PALLUCH 1987]. Auswertungen von Fraßresten der beiden Langohren von MEINEKE [1991] bezeugen, daß

„... Langohren ihre Schmetterlingsbeute [Hauptnahrung der Langohren, d.Verf.] in der offenen und überwiegend siedlungsnahen Kulturlandschaft gesucht haben. In diesen weitverbreiteten Biotopstrukturen sind Eulenfalter [*Noctuidae*, d.Verf.] in einer großen Artenzahl und mit einem dominierenden Individuenanteil vertreten.“

In Städten bieten lichte Wälder, Waldränder und Parkanlagen Bereiche, in denen Langohren Schmetterlinge erbeuten.

MEINEKE [1991] bezeugt auch, daß Langohren

„... nicht nur fliegende Insekten erbeuten, sondern auch am Boden und auf der Vegetation befindliche Beutetiere .. orten und auf..nehmen.“

Mobilität

Wieviel Wegstrecke Langohren zwischen Quartier und Jagdgebiet zurücklegen können, scheint aufgrund der schwierigen Nachweislage bei den Tieren noch nicht genau untersucht worden zu sein. Angaben dazu werden in den Veröffentlichungen nicht gemacht.

Laut HAENSEL [1992a] finden zwischen Winter- und Sommerquartier keine nennenswerten Ortswechsel statt. Auch SCHOBER & GRIMMBERGER [1987] benennen die Arten als ortstreu, bemerken aber einen Nachweis eines 42km weit gewanderten Tieres. Aus diesen knappen Informationen läßt sich schlußfolgern, daß Langohren prinzipiell ganzjährig in Städten verweilen und sich dort auch fortpflanzen.

¹⁰ Die Braunen Langohren werden im Vergleich zu Grauen Langohren in weniger exponierten Stellen in Winterquartieren nachgewiesen. Diese Aussage steht auf den ersten Blick im Gegensatz zur Aussage, daß Graue Langohren als thermophil gelten. Ein Grund könnte in der besseren Anpassung der Grauen Langohren an Steppenlandschaften liegen [mündl. Mitt. von MARTIN LEHNERT].

3.2.4 Wasserfledermaus (*Myotis daubentonii*)

Allgemeine Verbreitung

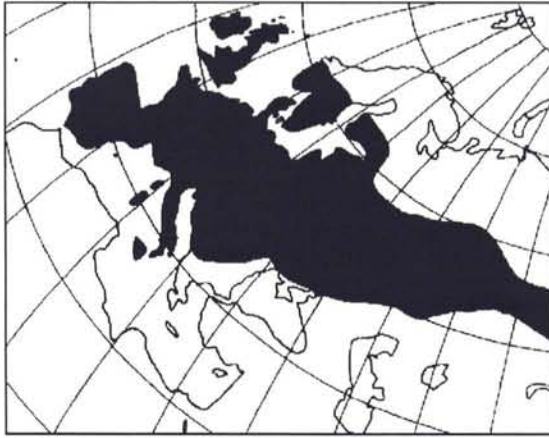


Abbildung 18: Verbreitung der Wasserfledermaus (*Myotis daubentonii*) [CORBET & HARRIS 1991]

In Europa findet man die Fledermaus, die am stärksten an Gewässer gebunden ist, bis auf Griechenland, nördliche Teile Skandinaviens und Rußlands, überall. Außerhalb Europas zieht sich ihre Verbreitung in einem Streifen von Europa quer durch Rußland bis nach China und Japan hindurch [CORBET & HARRIS 1991].

Vorkommen in Städten

Wasserfledermäuse kommen in vielen mitteleuropäischen Städten ganzjährig vor, neben Berlin zählen sie z.B. in Bayreuth [ARNOLD & SACHTELEBEN 1993], Hamburg [GROSS 1986/87] und Hannover [BENK 1981] zu den häufigsten Fledermäusen. Lediglich in drei Städten der insgesamt 24 in Tabelle 1 (Seite 24) genannten, wurde die Wasserfledermaus nicht nachgewiesen. In Göttingen [HILDENHAGEN & VOWINKEL 1986], London [MICKLEBURGH 1987b] und Brno [GAISLER & BAUEROVA 1985/86] kommt die Wasserfledermaus nur am Stadtrand vor.

„[Die Wasserfledermaus] fehlt im Sommer in keinem ihr zusagenden Biotop und meidet auch größere Siedlungen nicht, sofern geeignete Wasserflächen als Jagdrevier [und in der Nähe liegende Quartiermöglichkeiten, d.Verf.] zur Verfügung stehen ...“ [DOLCH 1995]

So finden sich im Sommer Wasserfledermäuse in Berlin über allen größeren Gewässern und in und an Wäldern und Parkanlagen. Im innerstädtischen Bereich tauchen die Tiere aber erst kurz vor den Einwanderungen in die Winterquartiere auf [KLAWITTER & PALLUCH 1987]. Auch konkrete Wochenstuben sind in Berlin nachgewiesen [mündl. Mitt. von MARTIN LEHNERT].

Nach KLAWITTER & PALLUCH [1987] ist die Wasserfledermaus im Winter die zweithäufigste Fledermausart in den großen Gebäudewinterquartieren in Berlin (nach LEHNERT & KALLASCH [1995] 3500 Tiere in der Spandauer Zitadelle), in die die Tiere aus dem weiteren Umland von bis zu 60km einwandern [LEHNERT & KALLASCH 1995], findet sich aber weniger in den kleineren Quartieren an Gebäuden.

Die in der Literatur vermuteten Bestandszunahmen in den letzten Jahren, die sich aus Zählungen an Winterquartieren ergaben [ROER 1980, HORACEK 1984, STEBBINGS & GRIFFITH 1986, VOWINKEL 1991a und DIETZ 1993], werden nur in Berlin bestätigt [KLAWITTER 1986].

Quartiere

Wichtig für das Vorkommen dieser kleinen bis mittelgroßen Art sind frostfreie, feuchte Räume, die z.B. in Poznań [BOGDANOWICZ 1983] und Berlin als Winterquartier genutzt werden. Wasserfledermäuse überwintern in Felshöhlen, Bergwerksstollen, Bunkern und Kellern, in denen sie teils in Spalten und Mauerfugen versteckt und teils frei hängend in Clustern zu finden sind [SCHOBBER & GRIMMBERGER 1987]. Genau wie in Berlin [KLAWITTER & PALLUCH 1987] überwintern die Tiere in Poznań fast nur in großen Winterquartieren (z.B. Bunkeranlagen), in denen sie auch zu den häufigsten Fledermausarten gehören [BOGDANOWICZ 1983]. Nachweise von Winterquartieren in innerstädtischen Parkanlagen existieren aus Berlin [mündl. Mitt. von MARTIN LEHNERT].

Nach SCHOBBER & GRIMMBERGER [1987] benötigt die Art Baumhöhlen und seltener Nistkästen als Sommerquartier. Entsprechendes deuten auch

die vorliegenden Stadtuntersuchungen (Tabelle 1 Seite 24) an. In Berlin liegen nur wenige Nachweise von Einzeltieren aus Baumhöhlen und Nistkästen vor, die immer direkt (bis zu 1,5km entfernt) an Gewässern liegen [KLAWITTER & PALLUCH 1987], teilweise auch in innerstädtischen Parkanlagen [mündl. Mitt. von MARTIN LEHNERT].

Meist männliche Einzeltiere finden sich manchmal auch in Mauerspalt an Gebäuden und auf Dachböden [NATUSCHKE 1960]. Wasserfledermäuse scheinen ihre Sommerquartiere auch häufig zu wechseln und benötigen dadurch ein größeres Angebot an möglichen Quartieren [CERVENY & BÜRGER 1989].

Jagdraum

An Gewässern von innerstädtischen Parkanlagen Berlins belegen LEHNERT et al. [1993] jagende Wasserfledermäuse. Waldähnliche Parkanlagen (Jungfernheide) zeigen dabei größere Bestandsdichten als Parkanlagen klassischen Aufbaus (Tiergarten) [mündl. Mitt. von MARTIN LEHNERT]. Gewässer sind die entscheidenden Jagdgebiete der Wasserfledermaus, seltener jagen die Tiere in Waldgebieten. Wasserfledermäuse können ihre Beute dabei direkt von der Wasseroberfläche abfangen.

Bereits kleine Teichanlagen in Parks (nach VOWINKEL [1991a] Mindestgröße 81m²), die wohl in fast jeder Stadt zu finden sind, genügen der Art als Jagdraum, um kleine Fluginsekten aus den Gruppen der *Lepidoptera* (Schmetterlinge) - insbesondere Nachtfalter - [SCHÖBER & GRIMMBERGER 1987], *Trichoptera* (Köcherfliegen) und *Nematocera* (Mücken) - insbesondere Chironomiden (Chironomidae=Zuckmücken) - [DIETZ 1993] zu erbeuten.

Infolge ihrer Abhängigkeit von Gewässern als Jagdraum - schmale Fließgewässer sind dabei weniger attraktiv [KLAWITTER & PALLUCH 1987 und JANSEN 1993] - scheinen Gewässer mit nahe liegenden Sommerquartiermöglichkeiten (Baumhöhlen) auch der limitierende Faktor für

das Vorkommen der Art in Städten zu sein. So könnte dies der Grund für das Fehlen der Tiere in einigen Städten, bzw. das alleinige Vorkommen an Rändern einiger Städte sein. In Hamburg [GROSS 1986/87] mit seinen großen Wasserflächen hingegen erscheint die Art als eine der vier häufigsten Fledermausarten, läßt sich aber nur an den Wasserflächen nachweisen.

Mobilität

Die Fähigkeit der Wasserfledermaus, von ihren Quartieren bis zu 6km [DIETZ 1993] in ihr Jagdgebiet einzufliegen, führt dazu, daß vermutlich viele Nachweise aus Städten von jagenden Wasserfledermäusen stammen, die nicht in der Stadt ihre Quartiere haben.

Infolge ihrer eindeutigen Neigung, zwischen Sommer- und Winterquartier zu wandern - zum Winterquartier können die Tiere sternförmig aus einem Umkreis von bis zu 120km in die Stadt einwandern [KLAWITTER & PALLUCH 1987] - bleiben Wasserfledermäuse auch insofern nicht unbedingt ganzjährig Stadtbewohner. Bieten die Städte entsprechende Winterquartiere (wie z.B. Berlin), kann die Wasserfledermaus jedoch ortstreu in der Nähe ihres Sommerquartiers überwintern.

3.2.5 Großes Mausohr (*Myotis myotis*)

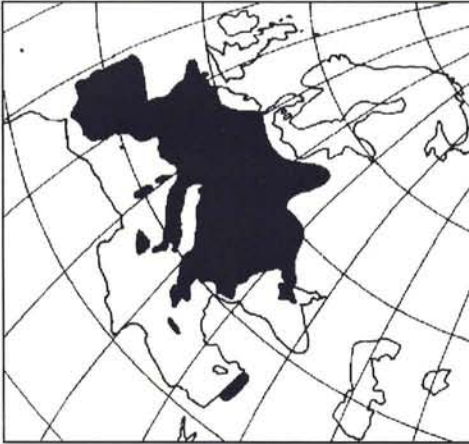


Abbildung 19: Verbreitung des Großen Mausohrs (*Myotis myotis*) [CORBET & HARRIS 1991]

Allgemeine Verbreitung

Nach CORBET & HARRIS [1991] und SCHÖBER & GRIMMBERGER [1987] ist die größte mitteleuropäische Fledermaus¹¹ fast nur in Europa verbreitet. Nachweise der nach HARMATA [1969] thermophilen Großen Mausohren stammen hauptsächlich aus Mittel- und Südeuropa. In Skandinavien, Dänemark und Großbritannien fehlt die Art gänzlich. In Mitteleuropa (Norddeutschland, Polen und Belgien) sind die nördlichen Verbreitungsgrenzen erkennbar.

Vorkommen in Städten

Obleich die Großen Mausohren in den vorherigen Jahrhunderten in einigen mitteleuropäischen Städten die häufigste Fledermausart waren, haben sie diesen Status heute gänzlich verloren (siehe auch Abschnitt 3.4 Seite 56). SCHÖBER & GRIMMBERGER [1987] beschreiben zwar ihre Bindung an menschliche Siedlungen, und sie werden in 17 der vorliegenden 24 Städte (Tabelle 1 Seite 24) nachgewiesen (in Hamburg existiert allerdings nur der Nachweis eines sterbenden Tieres), Große Mausohren erscheinen aber innerhalb der bebauten Stadtbereiche, ähnlich wie in Berlin, selten oder gar nicht.

¹¹ In Europa ist nur der sehr seltene Riesenabendsegler größer [SCHÖBER & GRIMMBERGER 1987].



Abbildung 20: Großes Mausohr [GÖRNER & HACKETHAL 1988]

So liegen im Sommer nur vereinzelte Nachweise aus dem Stadtgebiet Berlins vor [KLAWITTER 1975]. Wochenstuben existieren in Berlin wahrscheinlich nicht, wie auch in keiner der anderen Städte Sommerkolonien oder Wochenstuben nachgewiesen wurden. Außerhalb von Städten werden diese - teilweise aus mehreren hundert Individuen bestehend - in Mitteleuropa des öfteren aufgefunden [SPITZENBERGER 1993].

In Wien [SPITZENBERGER 1990] und Brno [GAISLER & BAUEROVA 1985/86] werden nur wenige Tiere im Herbst und Frühjahr im Stadtzentrum gefunden, die sich vermutlich auf der Wanderung zwischen Sommer- und Winterquartier befanden, ansonsten liegen wie in Freiburg [HOFFRICHTER 1990] nur Nachweise aus den Außenbezirken vor. In Basel [GEBHARD 1983] meiden die Tiere gänzlich die Siedlungsagglomeration.

Die Untersuchung in Poznań [BOGDANOWICZ 1983] bewertet das Große Mausohr als häufigste Art im Winter. Wie in Berlin findet man die Tiere aber nur in größeren felshöhlenähnlichen Gebäudewinterquartieren (Bunkeranlagen), in das die Tiere aus einem größeren Gebiet ein-

wandern. In Berlin wandern Große Mausohren im Winter aus bis zu 125km Entfernung aus dem Umland in die größeren Gebäudewinterquartiere (Spandauer Zitadelle, Fichtenbergbunker, Wasserwerk Friedrichshagen) ein, wodurch Große Mausohren zumindest dort nach der Wasser- und Fransenfledermaus die dritthäufigste Art werden [KLAWITTER & PALLUCH 1987 und HAENSEL 1992a].

Quartiere

In ihrem nördlicheren Verbreitungsgebiet (z.B. Mitteleuropa nördlich der Alpen) bezeichnen SCHOBER & GRIMMBERGER [1987] Große Mausohren als Hausfledermäuse. In mediterranen Regionen beziehen die Tiere jedoch ganzjährig bevorzugt Höhlen als Quartier [GÜTTINGER 1994].

In Mitteleuropa findet man die Tiere im Winter in warmen Stollen, Gewölben, Kellern, Höhlen u.ä.. Dabei hängen die Großen Mausohren oft frei in Clustern, nutzen aber auch Mauerlücken und geschützte Stellen. Entsprechende Nachweise wurden in Berlin [KLAWITTER & PALLUCH 1987 und HAENSEL 1992a] und Brno [GAISLER & BAUEROVA 1985/86] gemacht. Nachweise aus engen Spalten liegen nicht vor.

Daß die Tiere an feuchten Teilen von Gebäuden ihr Winterquartier beziehen, bemerkte bereits EISENTRAUT [1932]:

„[Dort] überwintern [sie] auch in derart feuchten Gängen, daß ihr Pelz vollkommen von Wassertröpfchen bedeckt ist.“

Wenige Sommernachweise findet man in Berlin nur in den großen Gebäudewinterquartieren [KLAWITTER & PALLUCH 1987 und HAENSEL 1992a]. Andere Autoren zählen hauptsächlich warme (bis zu 45°C) Gebäudesommerquartiere - insbesondere Dachböden und Kirchtürme - auf, die als Ersatz für feuchtwarme Höhlen besiedelt werden. Seltener werden Baumhöhlen, Nistkästen und unterirdische Räume und Stollen im Sommer genutzt [SCHOBER & GRIMMBERGER 1987].

Als Ausnahme ist also auch der Nachweis von Mausohren in Nistkästen in Berlin durch LEHNERT & PALLUCH [1992] zu werten. Nach GAISLER & BAUEROVA [1985/86] stammen die Sommerquartiernachweise in Brno von Dachböden. In Kassel bewohnen die Großen Mausohren auch Autobahnbrücken [JANSEN 1993].

Jagdraum

Jagende Große Mausohren werden in den bebauten Stadtbereichen nicht angetroffen. Ihre Jagdräume sind offene Laubwälder, lichte baumbestandene Landschaften (z.B. Gärten und Streuobstwiesen) und Parkanlagen, in denen sie hauptsächlich Laufkäfer (*Carabidae*), aber auch Fluginsekten, erbeuten [SPITZENBERGER 1993 und SCHOBER & GRIMMBERGER 1987]. Daraus ist zu ersehen, daß die Tiere durchaus „zu Fuß Beute machen“. SCHOBER & GRIMMBERGER [1987] geben ansonsten einen Bereich von 5-10m an, in dessen Höhe die Tiere ihrer Beute nachjagen. Die für Laufkäfer in Städten ungünstigen Lebensbedingungen [KLAUSNITZER 1993b] könnten einer der Gründe für das Fehlen der Großen Mausohren in den Städten sein.

Auf Müllkippen im Stadtgebiet Berlins konnten von KLAWITTER [1973] u.a. jagende Mausohren nachgewiesen werden, deren Quartiere aber vermutlich jenseits der Stadtgrenze im agrarisch geprägten Umland lagen (siehe auch Abschnitt 3.2.8 Seite 43).

Mobilität

Große Mausohren haben laut SPITZENBERGER [1993] einen relativ großen nächtlichen Aktionsraum, der einen Radius von 6km (9km bei AUDET [1990]) umfaßt. Infolgedessen stammen sicherlich einige Nachweise aus Städten von Tieren, die nicht in der Stadt ihr Quartier haben. Desgleichen können Tiere, die am Außenrand der Städte ihre Quartiere haben, aus der Stadt in das Umland in ihre Jagdgebiete fliegen.

Auch betreffend ihrer Wanderfähigkeit zwischen Sommer und Winterquartier sind Mausohren relativ mobil. Bei vorhandenen Quartiermöglichkeiten können die Tiere über weite

Entfernungen vom Sommerquartier im Umland in die Winterquartiere der Städte einfliegen, wie dies in Berlin nachgewiesen wurde. Auch nach SCHOBER & GRIMMBERGER [1987] sind Große Mausohren wanderfähig - Entfernungen zwischen Sommer- und Winterquartier über 100km (ein Nachweis von 390km) sind nicht selten.

3.2.6 Graues Langohr (*Plecotus austriacus*)

Allgemeine Verbreitung

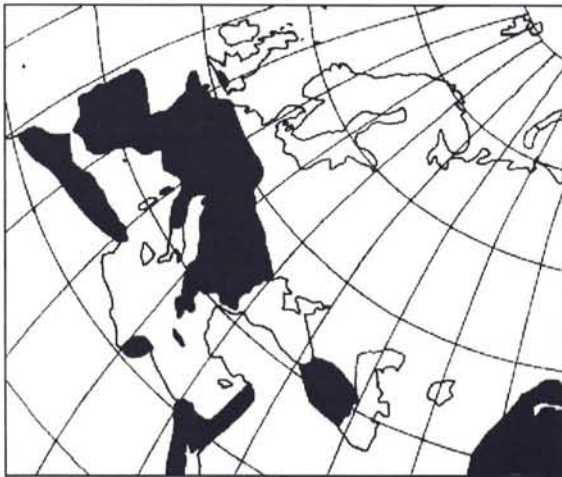


Abbildung 21: Verbreitung des Grauen Langohrs (*Plecotus austriacus*) [CORBET & HARRIS 1991]

Die wärmeliebende Langohrart ist laut SCHOBER & GRIMMBERGER [1987] und CORBET & HARRIS [1991] im Vergleich zu ihrer Schwesterart in südlicheren Gefilden beheimatet. Hauptsächlich in Mittel- und Südeuropa bis zum Balkan vorkommend, findet man sie in vielen Gebieten am Mittelmeer - auch in Nordafrika im arabischen Raum. In Mitteleuropa ist sie bis zum 53. Breitengrad zu finden und fehlt in Skandinavien und auf den Britischen Inseln gänzlich. An ihrer nördlichen Verbreitungsgrenze in Mitteleuropa leben die Tiere nur im Tiefland und in warmen Tallagen der Mittelgebirge. Weitere Verbreitungsgebiete außerhalb Europas liegen am Himalajagebirge.

Vorkommen in Städten

Das Graue Langohr kommt in 17 der 24 Städte (Tabelle 1 Seite 24) vor und zählt in Brno [GAISLER & BAUEROVA 1985/86], Prag [GAISLER 1979], Pilsen [GAISLER 1979] und Wien [SPITZENBERGER 1990] zu den häufigsten Fledermausarten. Hamburg, Bremen und London liegen außerhalb ihres normalen Verbreitungsgebiets, womit das dortige Fehlen der Grauen Langohren einsichtig ist.

Das Graue Langohr lebt in Berlin am Nordrand ihres Vorkommens [KLAWITTER 1986]. Obwohl bisher nur Winternachweise vorliegen, kommen die wenig wanderfreudigen Tiere vermutlich auch im Sommer in Berlin vor. HAENSEL [1992a] sieht die Art nur als seltenen Gast im östlichen Teil des Berliner Stadtgebietes an, wobei auch von einem regelmäßigen Überwintern nicht mehr gesprochen werden kann.

Deutlich zu erkennen ist, daß das Graue Langohr im Vergleich zum Braunen Langohr eher Quartiere und Jagdräume im stärker bebauten Innenbereich der Städte nutzt, so treten die Grauen Langohren in Wien [SPITZENBERGER 1990] auch in Parks und Gebäuden der Innenstadt auf, in Göttingen [HILDENHAGEN & VOWINKEL 1986] finden sich Graue Langohren im Bereich sehr alter Bausubstanz, und auch in Brno [GAISLER & BAUEROVA 1985/86] stammen viele Nachweise aus dem Stadtzentrum. Für Berlin geben LEHNERT & HAENSEL [1994] inzwischen drei Nachweise dieser Art für die Innenstadt an, alle anderen Nachweise stammen aus den Randbereichen der Stadt.

Die Aussagen von SCHOBER & GRIMMBERGER [1987], wonach die Art im Norden an menschliche Siedlungen gebunden und als Hausfledermaus zu bezeichnen ist, kann anhand der Angaben aus den Städten bestätigt werden.

Quartiere

Wenngleich beim thermophileren Grauen Langohr andere Quartiere zu erwarten sind als beim Braunen Langohr, beschreiben die von mir eingesehenen Veröffentlichungen kein unterschied-

liches Quartierverhalten der beiden Arten. Lediglich HAENSEL & ARNOLD [1994] beschreiben die exponiertere Lage der Winterquartiere im Vergleich zu denen der Braunen Langohren. Fehlende Hinweise zu den bevorzugten Quartieren des Grauen Langohrs in Städten können diese Aussage jedoch nicht unterstützen. In Hof [SCHLUMPRECHT & ARNOLD 1991] und Brno [GAISLER 1979] bewohnen die Tiere im Winter einen Keller. In Brno überwintern die Tiere aber auch oberirdisch. Sommerquartiere sind in Brno Dachstühle [GAISLER 1979].

Jagdraum

Auch zu den Jagdräumen geben die vorliegenden Stadtuntersuchungen keine Informationen. SCHOBER & GRIMMBERGER [1987] benennen das Graue Langohr aber als eine Art, die um Straßenlaternen jagt. Dies trifft dann meiner Meinung nach auch für das Braune Langohr zu, da sich die Jagdräume der beiden Langohrarten offensichtlich nicht unterscheiden. Laut MEINEKE [1991] bevorzugen Graue Langohren nach einigen Autoren im Vergleich zu ihrer Schwesterart offenere, lichtere Gelände. Dies in Städten zu bestätigen, ist hier nicht möglich.

Mobilität

Die Angaben zur Entfernung zwischen Quartier und Jagdraum und zum Wanderverhalten entsprechen denen beim Braunen Langohr (siehe Abschnitt 3.2.3 Seite 34), nur der Nachweis eines gewanderten Tieres liegt beim Grauen Langohr nach SCHOBER & GRIMMBERGER [1987] bei 62km.

3.2.7 Zweifarbfledermaus (*Vespertilio murinus*)



Abbildung 22: Zweifarbfledermaus [GÖRNER & HACKETHAL 1988]

Allgemeine Verbreitung

Die Zweifarbfledermaus, die ihren Namen aufgrund ihres an den Haarspitzen weiß gefärbten Fells erhielt, taucht nach STEBBINGS & GRIFFITH [1986] in Westeuropa nicht auf. Das Verbreitungsgebiet zieht sich von Mittel- und Osteuropa bis nach Sibirien und zum Iran, im Norden bis zu südlichen Teilen Skandinaviens und im Süden bis nach Griechenland [SCHOBER & GRIMMBERGER 1987 und CORBET & HARRIS 1991]. Nachweise in Westeuropa scheinen nur ausnahmsweise von wenigen weitgewanderten Zweifarbfledermäusen zu stammen.

„Ihr Verbreitungsschwerpunkt liegt im waldigen Bergland und den Steppenzonen Osteuropas und Asiens ... Der bevorzugte Lebensraum [in Mitteleuropa] ist vermutlich eine Kombination aus Wald und Feld ..., wobei im Winter Großstädte mit ihrem günstigen Lokalklima als Feltersatz angenommen werden können.“ [POTT-DÖRFER 1991]

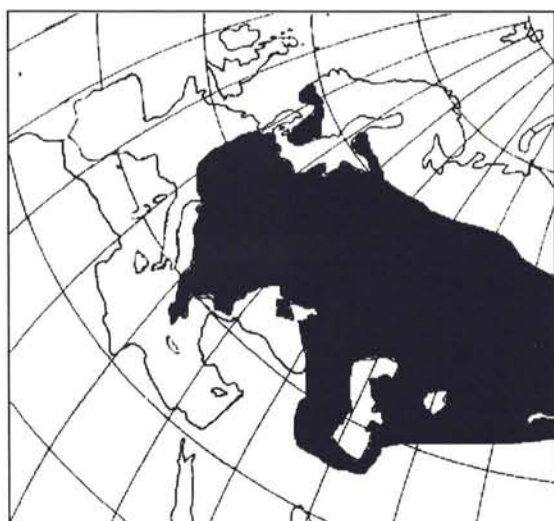


Abbildung 23: Verbreitung der Zweifarbfledermaus (*Vespertilio murinus*) [RYDELL & BAAGOE 1994]

Vorkommen in Städten

In 16 von 24 Städten (Tabelle 1 Seite 24) werden die Tiere meist im Winterhalbjahr nachgewiesen, zu den häufigeren Fledermausarten zählt die Zweifarbfledermaus nie.

Bereits BAUER [1954] zitiert Ryberg, der sich eingehend mit den skandinavischen Fledermäusen beschäftigt hat, daß die Zweifarbfledermaus in Süd-Schweden und Dänemark vor allem Städte bewohne. Gleiches stellt BAUER [1954] für sein Untersuchungsgebiet Wien fest, wobei er hinzufügt:

„Dabei ist nicht einmal so sehr das Vorkommen im Stadtgebiet an sich bemerkenswert, das ja auch noch von einer Reihe anderer Arten ... bewohnt wird, als vielmehr die nach bisherigen Beobachtungen festzustellende Beschränkung auf das Stadtzentrum.“

Die „Kunsthöhlen“ (auch Neubauten incl. Fertighäusern) der Großstadt werden auch heute noch von der Zweifarbfledermaus in Wien als Überwinterungs- und „Balzort“ genutzt [SPITZENBERGER 1990]. Auch in Hamburg [GROSS 1986/87] und Bayreuth [ARNOLD & SACHTELEBEN 1993] wurde die Art an einem Hochhaus nachgewiesen, ist ansonsten aber wie in Kassel [JANSEN 1993] und Berlin selten.

Nach BOYE et al. [1985] taucht die Art

„... westlich ihrer [eigentlichen] westlichen Verbreitungsgrenze hauptsächlich in Städten auf“.

Dies wurde bereits vorher von PIEPER & WILDEN [1980] beschrieben:

„Ein erheblicher Teil der neueren Funde in Mitteleuropa wurden in größeren Städten gemacht: Hamburg, Berlin, München, Kopenhagen usw..“

Zum gleichen Ergebnis kommen auch POTT-DÖRFER [1991] in Niedersachsen und KOCK & ALTMANN [1994b] in Hessen, die für den Stadtbereich von Frankfurt am Main doppelt soviel Nachweise geben, wie für das gesamte Bundesland Hessen. Interessanterweise stammen die Nachweise aus Frankfurt zumeist aus dem Winterhalbjahr, Nachweise aus dem nichtstädtischen Bereich hingegen aus dem Frühjahr und Sommer [KOCK & ALTMANN 1994b]. Dies spricht dafür, wie POTT-DÖRFER [1991] bereits andeutete (s.o.), daß die wenigen in Mitteleuropa heimischen Zweifarbfledermäuse im Winter in die Städte einwandern. Gleiche Hypothesen werden auch von RYDELL & BAAGOE [1994] formuliert. Inwiefern die im Winter in den Städten gefundenen Tiere im Frühjahr auch nach Nord- und Osteuropa abwandern, wie z.B. SPITZENBERGER [1990] formuliert:

„Sommernachweise, insbesondere Wochenstuben existieren hauptsächlich in Nord- und Osteuropa, in die die Tiere ab März aus Wien abfliegen“,

ist bisher nicht geklärt.

Quartiere

Eigentlich Bewohner von Felswänden [KOCK & ALTMANN 1994b und RYDELL & BAAGOE 1994], scheinen die Zweifarbfledermäuse in den Städten, in denen sie an ihrer westlichen Verbreitungsgrenze überwintern, hohe Gebäude als Ersatz anzunehmen. In den meisten Städten, in denen die Tiere vorkommen, liegen Nachweise vor, bei denen die Tiere hinter der Fassade in Spalten ihr Quartier bewohnen.

Bereits EFFELDT [1873] beschrieb das Vorkommen in Berlin und Brandenburg ähnlich:

„Sie wählt Ihren Aufenthalt meist in hohen Thürmen, altem Gemäuer und Höhlen, nie in hohlen Bäumen.“

HAENSEL [1992a] beschreibt diese Quartierwahl anhand der wenigen Nachweise aus Berlin:

„Bei den letzten beiden Tieren könnte es sich um (weitgereiste) Wintergäste gehandelt haben, wobei ihr Erscheinen an bzw. in Hochhäusern (im letzten Fall in bedeutender Höhe) besonders festhaltenswert ist.“

RYDELL & BAAGOE [1994] geben für die Art Spalten an Gebäuden (Mauern und Dachstühle) und Felswände als Winterquartier an. Höhlen und Stollen werden von der Art gemieden. Im Sommer können die Tiere desgleichen Spalten an Gebäuden und Felswänden, aber auch Nistkästen und Baumhöhlen, bewohnen. Entsprechende Nachweise sind aber an den Grenzen des Verbreitungsgebiets der Art (z.B. Deutschland) sehr selten.

Jagdraum

Infolge der wenigen Winternachweise aus Städten liegen keine speziellen Jagdbeobachtungen aus Städten vor. Nach RYDELL & BAAGOE [1994] jagen Zweifarbfledermäuse jedoch 20-30m über Grund in offener Landschaft, Wäldern und Gewässern, aber auch um Straßenbeleuchtungen. Sie erbeuten Käfer (*Coleoptera*), Zweiflügler (*Diptera*) und Nachtfalter nur im Flug [SCHÖBER & GRIMMBERGER 1987 und RYDELL & BAAGOE 1994].

Mobilität

Frühere Veröffentlichungen über die Zweifarbfledermaus zählen sie zwar zu den wandernden Fledermausarten, dies scheint aber nach RYDELL & BAAGOE [1994] nur für Osteuropa zu stimmen. Gemessenen Wanderstrecken von bis zu 850km in Weißrußland und der Ukraine stehen Strecken von maximal 130km in Zentraleuropa gegenüber. RYDELL & BAAGOE [1994] nehmen für Zentraleuropa auch ortstreue Populationen an, bzw. beschreiben Zweifarbfledermäuse, die im Winter wenige Kilometer in die Städte hinein wandern.

3.2.8 Breitflügelfledermaus (*Eptesicus serotinus*)

Allgemeine Verbreitung

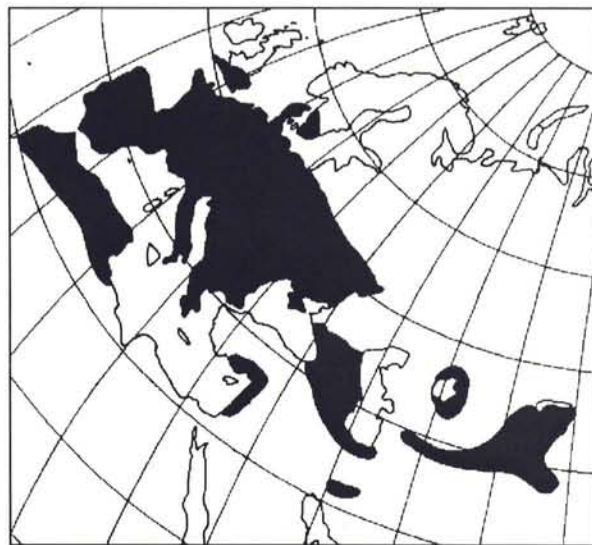


Abbildung 24: Verbreitung der Breitflügelfledermaus (*Eptesicus serotinus*) [CORBET & HARRIS 1991]

Die Breitflügelfledermaus ist nach SCHÖBER & GRIMMBERGER [1987] fast im gesamten Bereich Europas verbreitet. Lediglich in Finnland, Norwegen und dem Baltikum ist sie bisher nicht nachgewiesen worden. Nach CORBET & HARRIS [1991] liegen aus dem nördlichen Großbritannien auch keine Nachweise vor. Außerhalb Europas zieht sich ihr Verbreitungsgebiet quer durch Asien bis nach Korea. Auf Inseln im Mittelmeer und in Nordafrika kommt sie ebenfalls vor. Infolge ihres Verbreitungsschwerpunkts in Dänemark, Norddeutschland, den Niederlanden und Polen, bezeichnet sie KURTZE [1991] als

„... nordwest-europäische Art, die als typisches Faunenelement der Dörfer ihren Platz hat.“

Vorkommen in Städten

In bezug auf ihre Bindung an menschliche Siedlungen bewerten neben HAENSEL [1992a] einige Autoren die Breitflügelfledermaus ähnlich wie die Zwergfledermaus. In menschlichen Bauwerken ganzjährig Quartier beziehend, lebt die thermophile Breitflügelfledermaus [KURTZE

1991] auch in Städten. Nach SPITZENBERGER [1990] nennt 1860 bereits Kolenati sie „einer unserer großen und häufigsten Stadtfledermäuse“.

„Im eigentlichen Stadtgebiet [Berlins] (gemeint ist das dicht bebaute Territorium) stellt die Breitflügelfledermaus nach der Zwergfledermaus die zweithäufigste Art dar. Bemerkenswert dabei ist, daß sich die Verbreitungsschwerpunkte beider Arten nur ganz geringfügig zu überschneiden scheinen ...

Die Funde von *E. serotinus* konzentrieren sich, und zwar zu allen Jahreszeiten, im Stadtbezirk Mitte mit Ausstrahlung nach Prenzlauer Berg und Friedrichshain. Es handelt sich um das Terrain der Stadt, dessen Silhouette maßgeblich von eindrucksvollen Repräsentativbauten unterschiedlicher Baustile und Bauzeiten bestimmt wird. Hier dürften sich sowohl Wochenstuben als auch Winterquartiere dieser Art befinden. Parallelen zur Zwergfledermaus deuten sich an ...“ [HAENSEL 1992a]

Stadtweit findet man die Breitflügelfledermaus im Sommer [KLAWITTER & PALLUCH 1987]. Die Schwerpunkte des Vorkommens liegen dort, wo ein ausreichendes Angebot an Tagesverstecken mit günstigen Jagdmöglichkeiten zusammentrifft [KLAWITTER 1976a]. Ein direkter Wochenstubennachweis liegt vor [LEHNERT & PALLUCH 1992], juvenile und subadulte Tiere weisen auch auf die Vermehrung der Breitflügelfledermaus in Berlin hin [KLAWITTER & PALLUCH 1987]. Nach KLAWITTER & PALLUCH [1987] stammen Winternachweise der Breitflügelfledermaus in Berlin zumeist von Tieren, die im innerstädtischen Bereich nach Einbruch von Frost ihre Quartiere verlassen haben und in Wohnungen einflogen.

In Mitteleuropa ist sie häufiger im Tiefland als in höheren Lagen der Mittelgebirge zu finden [KURTZE 1991], womit ihr Fehlen in einigen Städten (Zürich, Luzern, Bayreuth und andere bayerische Städte) der vorliegenden Stadtuntersuchungen (Tabelle 1 Seite 24) zu erklären wäre. Nach HILDENHAGEN & VOWINKEL [1986]

entstammt die geringe Häufigkeit der Art in Göttingen eventuell dem gleichen Grund.

In London [MICKLEBURGH 1987b], Göttingen [HILDENHAGEN & VOWINKEL 1986] und Basel [mündl. Mitt. von JÜRGEN GEBHARD] kommt die Breitflügelfledermaus fast nur in der Peripherie der Siedlungsagglomeration vor. In Bebauungszentren und Innenstädten lebende Breitflügelfledermäuse werden neben Berlin in Bremen [ROSCHEN & EIKHORST 1985], Wien [SPITZENBERGER 1990] und Hamburg [GROSS 1986/86] ganzjährig angetroffen, und zählen hier im gesamten Stadtgebiet auch zu den häufigsten Fledermausarten. In Brno [GAISLER & BAUEROVA 1985/86] und nach SPITZENBERGER [1990] auch in Großstädten im östlichen Mitteleuropa zählt die Breitflügelfledermaus gleichfalls zu den häufigsten Fledermausarten. Der Meinung einiger Autoren wie SCHOBER & GRIMMBERGER [1987] und GODMANN [1992], Breitflügelfledermäuse würden nur in Randbereichen von Großstädten vorkommen, muß also widersprochen werden. Das Verschwinden der Art in den letzten Jahren in und um Basel könnte laut JÜRGEN GEBHARD [mündl. Mitt.] eine Folge der Reduktion der offenen Viehhaltung sein, die eine Reduktion der Käferbestände (*Coleoptera*) mit sich zieht. Fehlende Agrarflächen sollen der Grund für das Fehlen der Art in Kassel sein, nördlich und südlich der Stadt existieren Nachweise der Breitflügelfledermaus [JANSEN 1993].

Quartiere

Bereits EFFELDT [1873] bemerkte, daß Quartiere der Breitflügelfledermaus in Gebäuden inmitten Berlins lägen. Nur einige Tiere überwintern in trockenen Teilen der Spandauer Zitadelle. Weitere Winternachweise liegen kaum vor.

„Der Grund dafür ist einfach. Die Art bevorzugt zum Überwintern relativ trockene und exponierte Stellen. Sie ist also nicht wie andere Arten auf frostgeschützte, feuchte Kellerräume oder Höhlen angewiesen. Sie verkriecht sich meist einzeln in Mauerlöchern, zwischen Dachbalken, hinter dem Putz von Hausfassaden usw. Man hat sie so-

gar schon zwischen Kohlenhaufen und in Trümmerschutt gefunden.“ [KLAWITTER 1976a]

HAENSEL [1992a] belegt einige überwinternde Breitflügelfledermäuse in Spalten von Bretterstapeln und Steinhaufen. Da die Tiere nie zu größeren Kolonien zusammenkommen, lassen sie sich nicht so einfach nachweisen, was u.a. zu einer Unterbewertung der Art führen kann (siehe auch Abschnitt 2.2 Seite 13).

Zu den Sommerquartieren schreibt KLAWITTER [1976a]:

„Als Tagesquartiere (Sommerquartier, d.Verf.) wählt die Breitflügelfledermaus fast ausschließlich Häuser, wo sie sich auf Dachböden [teilweise frei hängend], in Jalousiekästen, Mauerlöchern usw. versteckt. Ältere Gebäude sind besonders geeignet, während Neubauten kaum Unterschlupfmöglichkeiten bieten ...“

Zu erkennen ist, daß sich die Winter- und Sommerquartiertypen, die in Städten von der Breitflügelfledermaus gewählt werden, wie bei der Zwergfledermaus ähnlich sind.

Regionale Unterschiede im Quartierverhalten der Art - in Norddeutschland [PIEPER & WILDEN 1980] und Großbritannien finden sich Breitflügelfledermäuse ganzjährig auch in Baumhöhlen, in Rußland bevölkern sie Felshöhlen [STEBBINGS 1977] - zeigen die große Variabilität der ursprünglich baumhöhlenbewohnenden [PIEPER & WILDEN 1980 und STEBBINGS 1977] Breitflügelfledermaus bei der Quartierauswahl auf. So bewohnen die Tiere in Brno [GAISLER & BAUEROVA 1985/86] hauptsächlich Spaltenquartiere an Gebäuden, im Unterschied hierzu in Berlin auch an Neubauten („Plattenbauten“). Nachweise von baumhöhlenbewohnenden Breitflügelfledermäusen findet man jedoch selten in Städten.

Jagdraum

Nach KLAWITTER & PALLUCH [1987] finden sich auch jagende Tiere in der stark bebauten Innenstadt Berlins, dort u.a. in Parkanlagen [LEHNERT et al. 1993].

„Hinsichtlich des Jagdgeländes ist die Breitflügelfledermaus wenig wählerisch. Ich

konnte sie in Parkanlagen und Gärten, auf Hinterhöfen und Sportplätzen [und] an Waldrändern ... beobachten. Ausgedehntere Grünflächen werden allerdings wegen des meist reichlicheren Insektenangebotes bevorzugt.“ [KLAWITTER 1976a]

„[Auch] Wald wird .. als Jagdgebiet nicht gemieden, .. einzelne Tiere ... dringen bis zu 2km tief in ihn ein.“ [KLAWITTER 1975]

Desweiteren können auch Müllkippen bevorzugte Jagdgründe sein. KLAWITTER [1973] fand auf Berliner Müllkippen Breitflügelfledermäuse, Mausohren und Große Abendsegler, die den dort massenhaft auftretenden Heimchen (*Acheta domestica*) nachjagten. Hauptmerkmal der von Fledermäusen besuchten Müllkippen ist der große Insektenbestand, der u.a. abhängig von der Art des Mülls ist. So sind z.B. Müllkippen, die mit Bauschutt beladen werden, nicht von Fledermäusen besucht. Auch bestimmte andere Müllkippen werden nur spärlich besucht. Offenbar ist dort die Entfernung zum nächstgelegenen Quartier zumindest für die Breitflügelfledermaus zu groß, wenn auch die

„... Nahrungsgründe nicht in unmittelbarer Nähe der Tagesquartiere liegen [müssen]. Die Breitflügelfledermaus hat .. einen relativ großen Aktionsradius (bis zu 3km, insofern nicht übermäßig groß, d.Verf.). Sie ist in der Lage, Gebiete mit ausreichend hoher Insekten-dichte ausfindig zu machen und sich dem örtlich wechselndem Nahrungsangebot anzupassen...“

Die Siedlungsdichte ist demzufolge am größten in der Nähe von Parkanlagen, in Wald-randgebieten und in Villenbezirken, vorausgesetzt, es befinden sich ältere Gebäude in der Nähe. In Neubaugebieten wird man in der Regel keine Breitflügelfledermäuse antreffen.“ [KLAWITTER 1976a]

Lichte Wälder, Parks, kleine Grünflächen - z.B. Hinterhofgärten -, Müllplätze und insektenanziehende Beleuchtungskörper dienen als Jagdraum in Städten [SCHÖBER & GRIMMBERGER 1987 und GODMANN 1992]. KURTZE [1982] beschreibt die Fähigkeit von Breitflügelfledermäusen, über Teichen Beute zu machen. Nach HILDENHAGEN & TAAKE [1982] spielen Gewässer

aber eine untergeordnete Rolle für das Vorkommen von Breitflügelfledermäusen. In Städten vorhandene erwärmte Beton- und Asphaltobjekte werden laut KURTZE [1991] von Breitflügelfledermäusen länger umkreist, weil sich in ihrer Nähe auch tagaktive Insekten eine Zeitlang am Abend aufhalten und gefressen werden können. Die im Vergleich zu anderen einheimischen Fledermausarten große Art jagt neben Nachtfaltern (*Lepidoptera*) vor allem Käfer (*Coleoptera*). Sie fängt diese nicht nur im Flug, sondern kann sie auch vom Boden oder von Ästen aufnehmen [KURTZE 1982]. Ihr im Vergleich zur Zwergfledermaus größerer Nahrungsbedarf kann in Städten nicht immer gedeckt werden.

Mobilität

Da die Entfernung vom Quartier zum Jagdrevier, die die Tiere zurücklegen, nach SCHOBER & GRIMMBERGER [1987] relativ klein ist (selten über 1km, nach KURTZE [1982] nur 500m, nach DIEHL [1994] 3km) und die Art zwischen Winter- und Sommerquartier nach den bisherigen Erkenntnissen nur wenige Kilometer zurücklegt, scheinen in Innenstädten lebende Tiere dieser Art die Stadt nicht zu verlassen. ROER [1960], STRELKOV [1969] und SCHOBER & GRIMMBERGER [1987] bezeichnen die Art als ortstreu, BLAB [1993] bezeichnet sie als Mittelstreckenwanderer - einige Nachweise von Wanderstrecken von 45km bis zu 330km [KURTZE 1991 und SCHOBER & GRIMMBERGER 1987] sind aber die Ausnahme. Weibchen und Männchen zeigen dabei unterschiedliches Verhalten. Männchen neigen eher zu kleinen Wanderungen, wechseln öfter das Quartier und leben teilweise einzeln [KURTZE 1991].

3.2.9 Rauhhauffledermaus (*Pipistrellus nathusii*)

Allgemeine Verbreitung

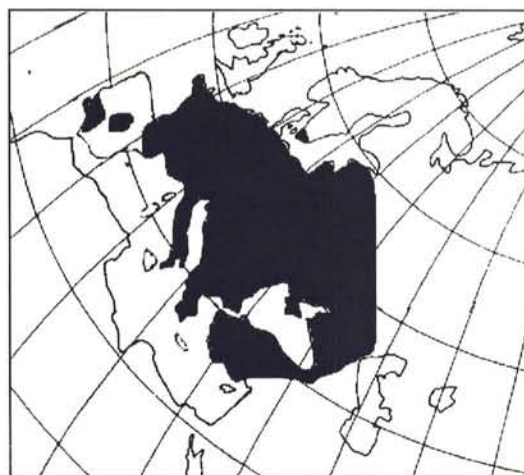


Abbildung 25: Verbreitung der Rauhhauffledermaus (*Pipistrellus nathusii*) [STEBBINGS & GRIFFITH 1986]

Die Schwesterart der Zwergfledermaus kommt nach CORBET & HARRIS [1991] und STEBBINGS & GRIFFITH [1986] vor allem im östlichen Zentral- und Südeuropa mit den größten Beständen in Rußland vor. Kleinere Populationen existieren im Norden bis zur Ostsee, im Osten bis zum Ural, Kaukasus und Kleinasien, im Westen bis nach Frankreich und im Süden im europäischen Mittelmeerraum abgesehen von Teilen der iberischen Halbinsel. Die Britischen Inseln, Skandinavien, Dänemark sind so gut wie „Rauhhauffledermaus-frei“.

Vorkommen in Städten

Rauhhauffledermäuse tauchen in 14 der 24 Städte (Tabelle 1 Seite 24) auf. Infolge ihres Wanderverhaltens (s.u.) liegen aber fast ausschließlich Nachweise nur aus einer Jahreshälfte vor. Zu den häufigsten Fledermäusen zählt die Art anscheinend in keiner Stadt Mitteleuropas. Auch SCHOBER & GRIMMBERGER [1987] bestätigen, daß die Art selten in menschlichen Siedlungen zu finden ist.

So findet man die Rauhhauffledermaus nach KLAWITTER [1986] in Berlin fast nur im Sommer. Auch in Kassel [Jansen 1993] werden die Tiere

nur im Sommer nachgewiesen und finden sich nie im stark bebauten Stadtgebiet.

ARNOLD & SACHTELEBEN [1993] stellen in Bayreuth die meisten Nachweise an baumbestandenen Gewässern bei Rauhhaufledermäusen fest, wobei die Tiere die Stadt auf ihren Wanderungen im Herbst und Frühjahr nur kurz besiedeln.

Wiederfunde von beringten Rauhhaufledermäusen aus Berlin bezeugen die eigentlichen Überwinterungsgebiete in Frankreich, Belgien, Schweiz, Österreich und dem Süden Deutschlands [HAENSEL 1992a]. Entsprechend ihrer Lage in Wintereinzugsgebieten dieser Art, findet man in den Städten Basel, Zürich [GEBHARD 1983] und Wien [SPITZENBERGER 1990] fast nur im Winter Rauhhaufledermäuse. In Basel führt der Rhein als in Zugrichtung liegende Leitlinie die wandernden Rauhhaufledermäuse in die Stadt, die sich dann hauptsächlich innerhalb der Siedlungsagglomeration ansiedeln.

„Es ist schon erstaunlich, dass etwa 7-9 Gramm schwere Fledermäuse Wanderungen (bis 750km, d.Verf.) unternehmen, um dann im Winter in weit entfernten menschlichen Ballungsräumen wieder vermehrt aufzutau-chen.“ [GEBHARD 1983]

HAENSEL [1992a] belegt für Berlin mit einigen Nachweisen die Tendenz dieser Art, zumindest in den letzten Jahren im Ostteil der Stadt zu überwintern. Lediglich Nachweise männlicher Einzeltiere zeigen,

„... daß Überwinterungsversuche in unseren Breiten, wohl aufgrund von (mikro)klimatisch günstigen Bedingungen im Stadtgebiet noch zu den Ausnahmen gehören.“

In Brno [GAISLER & BAUEROVA 1985/86] taucht die Rauhhaufledermaus nur als „accidental visitor“ auf, weitere Informationen liegen über die Art aus Brno nicht vor.

Quartiere

Im Sommer stammen die meisten Nachweise in Berlin aus Nistkästen in Wäldern, wobei sie für diese Quartierform die häufigste Fledermausart in Berlin ist [KLAWITTER 1986]. Betreffend der

Funde von Rauhhaufledermäusen in Nistkästen stellen LEHNERT & PALLUCH [1992] fest, daß die Nachweise sich in oder in der Nähe baumhöhlenreicher Altholzbestände und sogar an Altholzinseln lichter laubholzreicher Bestände häufen. Wochenstuben sind bisher unbekannt, aber wahrscheinlich [KLAWITTER 1986]. U.a. HAENSEL [1992a] legt auch Nachweise für Paarungsgruppen vor, wobei Tiere auch innerhalb weniger Tage das Paarungsgebiet über eine Entfernung von 57km (in Zugrichtung) wechselten.

In Kassel besiedeln die Tiere im Sommer nur Baumhöhlen. Direkt im Stadtgebiet sind sie nicht nachgewiesen. Winternachweise in Basel stammen hauptsächlich aus Gebäuden (Spaltenquartiere, Einflüge in Wohnungen), teilweise auch aus Nistkästen und Baumhöhlen [GEBHARD 1983].

Damit bezeugen die Quartiernachweise der „Waldfledermaus“ aus den Städten die bisherigen Erkenntnisse über ihre bevorzugten Quartiere: Im Sommer wird sie verstärkt in Nistkästen gefunden, die Rauhhaufledermaus bewohnt aber auch Baumhöhlen und Stammrisse [SCHÖBER & GRIMMBERGER 1987]. FIEDLER [1993] belegt die Wichtigkeit von Gewässern vermutlich als Jagdraum in der Nähe der Quartiere. Spaltenquartiere an Gebäuden werden fast nur im Winter genutzt, als bevorzugte Winterquartiere werden Felsspalten (teilweise in Höhlen) nachgewiesen, die in Städten schwer zu finden sind und in Form von Spaltenquartieren an Gebäuden ersetzt werden [SCHÖBER & GRIMMBERGER 1987].

Jagdraum

Rauhhaufledermäuse jagen in offenem Wald, Waldlichtungen, Parkanlagen und über Wasserflächen kleine bis mittelgroße Fluginsekten. Auch in Berlin können jagende Rauhhaufledermäuse oft an Gewässern beobachtet werden [KLAWITTER 1986]. Zu Beginn der herbstlichen Wanderungszeit Richtung Süden (Süddeutschland, Schweiz, u.a.) tauchen Tiere einzeln im stark bebauten Stadtgebiet auf [KLAWITTER & PALLUCH 1987]. Sonst können

keine Nachweise jagender Rauhhaufledermäuse aus diesen Gebieten erbracht werden.

Mobilität

Sämtliche Populationen der Rauhhaufledermaus in Polen, den Gebieten der neuen deutschen Bundesländer und der Tschechischen Republik wandern im Winter nach Österreich, in die Schweiz, die südlichen Gebiete Deutschlands und in die Slowakei. Wanderstrecken über 1000km (max. 1600km) wurden auch aus dem Hauptverbreitungsgebieten in Rußland nachgewiesen [STRELKOV 1969]. Auch sonst scheinen Rauhhaufledermäuse sehr mobil zu sein, Wechsel von Paarungsquartieren, wie in Berlin zwischen Stadt und Umland [HAENSEL 1992a], sind die Regel [SCHÖBER & GRIMMBERGER 1987]. Halbjährig ortstreue Populationen in Städten sind insofern nicht zu erwarten.


<ul style="list-style-type: none"> ● Hauptvorkommen • gelegentliches Vorkommen 		Großer Abendsegler	Zwergfledermaus	Braunes Langohr	Wasserfledermaus	Großes Mausohr	Graues Langohr	Zweifarbige Fledermaus	Breitflügelige Fledermaus	Rauhhaufledermaus
		Ganzjähriges Vorkommen in der Stadt möglich		•	●	•	•		•	
Sommerquartiere	vermutlich Jungenaufzucht in der Stadt	●	●	●	●		●		●	•
	Nistkästen, Fledermauskästen	•	•	●	•	•	●	•		●
	Baumhöhlen	●		•	●	•	•	•	•	●
	Spaltenquartiere an und in Gebäuden		●	●	•		●	•	●	
	Freihängend im Dachboden			•	•	●	•		•	•
	Nur außerhalb der Zone geschlossener Bebauung	•		•		●	•		•	•
	Auch in der Zone geschlossener Bebauung	•	●	•	•		•		●	
Winterquartiere	Baumhöhlen	●		•			•		•	•
	Spaltenquartiere an und in Gebäuden	●	●	•	●		•	●	●	●
	Freihängend im Quartier			•	•	●	•			
	Trockene Gebäudeteile		●	●			●		●	
	Feuchte Gebäudeteile (Keller, u.ä.)				●	●				
	Nur außerhalb der Zone geschlossener Bebauung	•		•		●	•		•	
	Auch in der Zone geschlossener Bebauung	•	●	•	•	•	•	•	●	•
Jagdräume	Beleuchtete Stellen	•	•	•			•		•	
	Gewässer	•	●		●			•	•	●
	Kleine Grünanlagen (z.B. Hinterhofgrün)		●						●	
	Größere Parkanlagen (evtl. mit kleinen Gewässern)	●	●	●	•	●	●	●	●	●
	Offenes Gelände (Wiesen, Brachflächen u.ä.)	●	●	●		●	●	●	●	●
	Wälder	●	•	●	•	•	●		•	•
	Auch in der Zone geschlossener Bebauung	•	•	•	•		•		•	

Tabelle 3: Lebensräume von Fledermäusen in mitteleuropäischen Städten

3.2.10 Weitere 12 Fledermausarten

Die zwölf Fledermausarten **Kleine Bartfledermaus** (*Myotis mystacinus*), **Fransenfledermaus** (*Myotis nattereri*), **Mopsfledermaus** (*Barbastella barbastellus*), **Bechsteinfledermaus** (*Myotis bechsteini*), **Kleiner Abendsegler** (*Nyctalus leisleri*), **Große Bartfledermaus**¹² (*Myotis brandti*), **Kleine Hufeisennase** (*Rhinolophus hipposideros*), **Nordfledermaus** (*Eptesicus nilssonii*), **Weißbrandfledermaus** (*Pipistrellus kuhlii*), **Teichfledermaus** (*Myotis dasycneme*), **Wimpernfledermaus** (*Myotis emarginatus*) und **Große Hufeisennase** (*Rhinolophus ferrumequinum*) (siehe Abbildung 26 Seite 50) erscheinen in keiner der 24 Städte (Tabelle 1 Seite 24) generell als zu den häufigsten Fledermausarten gehörend.

Lediglich die in Mitteleuropa allgemein eher seltene **Mopsfledermaus** [SCHOBER & GRIMMBERGER 1987], die in Deutschland vom Aussterben bedroht ist [ROTE LISTE DEUTSCHLAND 1994], zählt in Poznań großen Winterquartieren zu den häufigsten Fledermausarten [BOGDANOWICZ 1983]. Die **Fransenfledermaus** ist in Berlin neben der Wasserfledermaus in größeren (z.B. 7000 Tiere in der Spandauer Zitadelle [LEHNERT & KALLASCH 1995]) und neben dem Braunen Langohr in kleineren Gebäudewinterquartieren die häufigste Fledermausart im Winter [KLAWITTER & PALLUCH 1987]. Obgleich die Art auch im Sommer an Spaltenquartieren von Gebäuden zu finden ist (z.B. in Kassel [JANSEN 1993]), bezeichnen sie SCHOBER & GRIMMBERGER [1987] als Waldfledermaus. Wie dies in Tabelle 4 (Seite 53) zu erkennen ist, nutzen **Fransenfledermäuse** Wälder als Hauptjagdraum.

¹² Eindeutige Nachweise der beiden Bartfledermausarten existieren nur wenige. Die relative phänotypische Ähnlichkeit der Arten, die z.B. in Kassel [JANSEN 1993] zu keiner Trennung der Lebensraumbeschreibung der beiden Arten führt, führte bei einigen Nachweisen aus den Städten sicherlich zu Fehlern. Unterschiede bei den Beschreibungen der Vorkommen der Bartfledermäuse müssen insofern mit Vorsicht betrachtet werden.



Abbildung 26: Große Hufeisennase
[GÖRNER & HACKETHAL 1988]

Genauso bezeichnen SCHOBER & GRIMMBERGER [1987] die **Große Bartfledermaus**, die **Bechsteinfledermaus**, die **Mopsfledermaus** und den **Kleinen Abendsegler** als Waldfledermäuse. Bei der **Bechsteinfledermaus** und dem **Kleinen Abendsegler** folgt dies nicht nur aus ihrem Jagd- und Sommerquartierverhalten. Beide Arten bevorzugen Baumhöhlen ganzjährig als Quartier. Weil sie als Waldfledermäuse hohe Ansprüche an den Wald haben [ARNOLD & SACHTELEBEN 1993] - ausreichend Baumhöhlen und dem Beutespektrum der Tiere entsprechende Insektenfaunen finden sich vornehmlich in Altholzbeständen -, genügen diesen Tiere in Städten vorhandene Parkanlagen vermutlich nicht als Lebensraum. Die Bevorzugung von Altholzbeständen durch den **Kleinen Abendsegler** und die Nutzung von Baumhöhlen durch die **Große Bartfledermaus** belegt JANSEN [1993] in Kassel. Nachweise von in Alteichen lebenden **Bechsteinfledermäusen** beschreiben BUCK et al. [1990] in Bamberg und SPITZENBERGER [1990] in Wien.

Wenn **Große Bartfledermäuse** und **Bechsteinfledermäuse** die Stadt wegen fehlender Jagd-

möglichkeiten im Sommer meiden, so tun sie dies auch im Winter. Alle drei Arten werden von SCHOBER & GRIMMBERGER [1987] als ortstreu (bzw. nur wanderfähig) eingestuft. **Kleine Abendsegler** [ARNOLD & SACHTELEBEN 1993] hingegen überwintern nur in wärmeren Regionen Europas, ziehen im Winter also auch nicht in die Städte Mitteleuropas sondern über bis zu 810km in den mediterranen Raum Südeuropas [SCHOBER & GRIMMBERGER 1987].

Nachweise aus den Stadtzentren finden sich bei 2 der 12 „weiteren in Städten vorkommenden Arten“ nur in den Zeiten der Quartierwechsel im Frühjahr und Herbst. Flüge im Herbst und Frühjahr im Stadtzentrum wurden von **Kleinen Hufeisennasen** in Brno [GAISLER 1979] und von **Kleinen Bartfledermäusen** in Wien [SPITZENBERGER 1990] nachgewiesen.

Die **Kleine Bartfledermaus** hat innerhalb der 12 Arten eine Sonderrolle, sie wird in mehr als der Hälfte der Städte - 16 von 24 Städten (Tabelle 1 Seite 24) - nachgewiesen. Ich habe sie trotzdem in die Gruppe der Fledermausarten dieses Abschnitts mitaufgenommen, weil auch sie nirgends als häufige Fledermausart in den Städten auftaucht. Ihre engere Bindung an menschliche Siedlungen im Vergleich zu ihrer Schwesterart, der **Großen Bartfledermaus**, die nur in 6 Städten vorkommt, stellen jedoch auch SCHOBER & GRIMMBERGER [1987] dar. Danach bezeichnen sie die **Kleine Bartfledermaus** eher als Hausfledermaus, und die **Große Bartfledermaus** als weniger an den menschlichen Siedlungsraum gebunden. Trotzdem könnte ihre enge Bindung an Wälder als Jagdraum und Sommerquartier der limitierende Faktor für das Vorkommen der Art in Städten sein [KRAUS & GAUCKLER 1972]. So kommt sie in den Städten zwar vor, erscheint aber immer nur als seltene Fledermausart.

Für einige Fledermausarten könnte auch die Bevorzugung von freien Hangplätzen in Gebäudequartieren der limitierende Faktor für das Vorkommen in Städten sein. Während in der durch Landwirtschaft geprägten Kulturlandschaft außerhalb der Städte viele Wirtschaftsge-

bäude noch in schlechten Bauzuständen sind, in denen viele Löcher den Zugang zum Dachboden von Gebäuden ermöglichen, fehlen solche Einflugmöglichkeiten in gut isolierten und abgedichteten Stadthäusern oft. 9 der „12 weiteren in Städten vorkommenden Fledermausarten“ - **Kleine und Große Hufeisennase, Kleine und Große Bartfledermaus, Bechsteinfledermaus, Nordfledermaus, Mopsfledermaus, Teichfledermaus** und die **Wimperfledermaus** - nutzen gehäuft Dachböden als Winterquartier, 4 der in Städten seltenen Arten - **Kleine und Große Hufeisennase, Teichfledermaus** und **Wimperfledermaus** - tun dies auch im Sommer (siehe auch Tabelle 4 Seite 53).

Wenn auch 7 der 12 Arten in Mitteleuropa in allen Gebieten grundsätzlich vorkommen, ist das Fehlen einiger Arten in den Städten mit dem allgemeinen Fehlen der Tiere in den Regionen Mitteleuropas zu begründen. Die südliche Verbreitungsgrenze der **Teichfledermaus** zieht sich am 48. Breitengrad (z.B. München) durch Mitteleuropa [SCHOBER & GRIMMBERGER 1987], aber auch nördlicher ist sie allgemein selten. BOGDANOWICZ [1983] kommt zu der Aussage, daß **Teichfledermäuse** in Mitteleuropa überall gleichermaßen in geringer Anzahl vorkommen. Lediglich in urbanen Lebensräumen fehlen sie, weshalb sie sich als Anzeiger für den Urbanisierungsdruck auf einen Lebensraum einsetzen lassen. Die Problematik „Fledermäuse als Bioindikator“ soll hier aber nicht weiter vertieft werden. In Deutschland vom Aussterben bedrohte **Wimperfledermäuse** [ROTE LISTE DEUTSCHLAND 1994] bewohnen generell nur „klimatisch günstigere Regionen Zentraleuropas“¹³, weshalb sie auch nur im klimatisch günstigen Brno als seltener Gast vorkommen [GAISLER 1979]. Die nördliche Verbreitungsgrenze der Südeuropa bewohnenden **Weißbrandfledermaus** zieht sich durch die Schweiz und

¹³ Zu diesen Regionen gehören in diesem Sinne Schweiz, Österreich, Teile der Tschechischen und Slowakischen Republik. Deutschland und Polen werden nicht dazu gezählt.

Österreich [SCHÖBER & GRIMMBERGER 1987], ihr alleiniges Vorkommen in Linz, Zürich und Luzern ist damit verständlich.

Kleine und **Große Hufeisennase** bewohnen Mitteleuropa nur bis zum 52. Breitengrad (Berlin liegt bei 52°30'N). Infolge starker Populationsrückgänge in den letzten Jahrzehnten, die in Deutschland fast zum Aussterben der Arten führten [ROTE LISTE DEUTSCHLAND 1994], existieren allgemein nur noch sehr wenige Nachweise dieser beiden Arten [ROER 1980 und 1984]. Daß **Kleine Hufeisennasen** in 5 der 24 Städte, **Große Hufeisennasen** nur in London vorkommen, belegen die Aussagen von HORACEK & ZIMA [1979], die die **Kleine Hufeisennase** als in ihrem „Synanthropisationsprozeß“ fortgeschrittenere Art der beiden Hufeisennasen einstufen. Daraus folgt, daß ihre Bindung an menschliche Siedlungen stärker ausgeprägt ist.

Zu allerletzt bleibt die **Nordfledermaus**. Sie ist Mitteleuropas einzige echte Gebirgsfledermaus und kommt in Mitteleuropa in mittleren Gebirgslagen (bis 2290m) und im Gebirgsvorland vor [SCHÖBER & GRIMMBERGER 1987]. Obgleich neuere Befunde ihr Vorkommen auch im Flachland belegen [DOLCH 1995], deuten die Vorkommen in Zürich und Linz die Neigung der Art zum Gebirge an. Das Vorkommen in London beruht auf dem ersten und bisher letzten Nachweis (durch eine Fotografie belegt) der **Nordfledermaus** für Großbritannien!

<ul style="list-style-type: none"> ● Hauptvorkommen • gelegentliches Vorkommen 		Fransenfledermaus	Große Bartfledermaus	Kleine Bartfledermaus	Bechsteinfledermaus	Kleiner Abendsegler	Mopsfledermaus	Teichfledermaus	Kleine Hufeisennase	Große Hufeisennase	Weißbrandfledermaus	Wimpernfledermaus	Nordfledermaus		
		Sommerquartiere		Nistkästen, Fledermauskästen	•	•	•	●	•	•					
Sommerquartiere		Baumhöhlen	●	●	●	●	●	•					•		
		Spaltenquartiere an und in Gebäuden	●	●	●		•	●				●		●	
		Freihängend im Quartier (Dachböden, Felshöhlen u.ä.)				•		•	●	●	●		●		
		Winterquartiere		Baumhöhlen			●	●							
Spaltenquartiere an und in Gebäuden	●			•	•	•	•	●	●			●	•	●	
Freihängend im Quartier (Dachböden, Felshöhlen u.ä.)				●	●	●		●	●	●	●		●	●	
Trockene Quartiere (Dachböden, Felshöhlen u.ä.)	•							●							
Feuchte Quartiere (Keller, Stollen, Felshöhlen u.ä.)	●			●	●	●				●			●		
Jagdräume		Gewässer (Wald)	•	●	●		•	•	●			●	●		
		Gewässer (Stadt)													
		Stadt (Parkanlagen)													
		Stadt (bebaut)													
		Dörfer	•	•	•			•					●	●	•
		Offenes Gelände (Wiesen, Karstlandschaft u.ä.)	•		•			•	●	●	●	●	●	●	●
		Wälder	●	●	●	●	●	●							

Tabelle 4: Lebensräume von Fledermäuse in nicht städtischen Bereichen in Mitteleuropa (Nach Klawitter & Palluch [1987], Schober & Grimmberger [1987], Corbet & Harris [1991] und Jüdes [1990] verändert).

3.3 Einige Fledermausarten im Umland der Städte

Fehlender Besatz von Städten mit Fledermäusen kann mit dem Fehlen der Arten im Umland der Städte begründet werden. In den entsprechenden Veröffentlichungen zu den Fledermausfaunen in den Städten fehlen meist Angaben zur Fledermausfauna im Umland der Städte, nur wenige Angaben werden nebenbei gemacht.

Für den Berliner Raum beschreibt DOLCH [1995] die Fledermausfauna des Berliner Umlands. Vergleicht man die Häufigkeiten, die KLAWITTER & PALLUCH [1987] für Winter und Sommer getrennt für Berlin darstellen, mit denen von DOLCH [1995] (Tabelle 5 Seite 54), so ergeben sich auf den ersten Blick nur geringe Unterschiede.

Neben der Nordfledermaus und der Teichfledermaus, die in Berlin nicht und im Berliner Umland nur anhand sehr weniger Tiere nachgewiesen wurden, zeigen die eher seltenen Arten einige Unterschiede. So scheinen **Graues Langohr**, **Große Bartfledermaus** und **Kleiner Abendsegler** im Umland Berlins häufiger aufzutreten. Bei der **Großen Bartfledermaus** entspricht dies der Aussage von SCHÖBER & GRIMMBERGER [1987], daß die Art weniger an den menschlichen Siedlungsraum gebunden ist. Das **Graue Langohr** hingegen ist nach SCHÖBER & GRIMMBERGER [1987] durchaus an den menschlichen Siedlungsraum gebunden, sie könnte also häufiger im Siedlungsbereich des Menschen auftauchen. Infolge der wenigen Nachweise, die von den in Berlin seltenen Tieren vorliegen, ist eine Fehleinschätzung dieser Arten möglich, so daß die Häufigkeitsunterschiede der drei Arten der unteren Tabellenhälfte (Tabelle 5 Seite 54) als unerheblich angesehen werden dürfen, bzw. nicht weiter interpretierbar sind.

	Häufigkeit im Sommer in Berlin	Häufigkeit im Winter in Berlin	Häufigkeit im Berliner Umland
☼ keine Nachweise			
▲ sehr selten			
◆ selten			
★ zerstreut (nur bei DOLCH [1995])			
☆ verbreitet			
✱ relativ häufig			
Breitflügel fledermaus	✱	✱	✱
Zwerg fledermaus	✱	✱	✱
Wasser fledermaus	✱	✱	✱
Braunes Langohr	✱	✱	✱
Fransen fledermaus	◆	✱	✱
Großer Abendsegler	✱	◆	✱
Großes Mausohr	▲	✱	✱
Rauhhauf fledermaus	✱	▲	✱
Graues Langohr	☼	▲	✱
Zweifarb fledermaus	☼	▲	▲
Große Bart fledermaus	☼	▲	◆
Kleine Bart fledermaus	☼	▲	▲
Bechstein fledermaus	☼	▲	▲
Kleiner Abendsegler	▲	☼	◆
Mops fledermaus	☼	▲	▲
Teich fledermaus	☼	▲	▲
Nord fledermaus	☼	☼	▲

Tabelle 5: Häufigkeit der Fledermausarten in Berlin [KLAWITTER & PALLUCH 1987 ergänzt durch LEHNER & KALLASCH 1995] und dessen Umland [DOLCH 1995]

Obwohl das **Braune Langohr** in Berlin wie im Berliner Umland als relativ häufig eingeschätzt wird, ist die Art doch die häufigste und weit verbreitetste im Berliner Umland [DOLCH 1995]. Die Stellung erreicht das Tier in Berlin nicht, womit sich die fehlende starke Bindung dieser Art an den menschlichen Siedlungsraum [SCHÖBER & GRIMMBERGER 1987] auch hier zeigt. Eine ähnliche Situation wie beim **Braunen Langohr** in Berlin scheint es laut SPITZENBERGER [1990] in Wien und laut GROSS [1986/87] in Hamburg zu geben. **Braune Langohren**, die in beiden Städten eher selten vorkommen, haben

größere Vorkommen im Umland Wiens und Hamburgs.

Zwergfledermäuse treten in Städten oft als die häufigste Fledermausart auf, im Umland der Städte sind sie gleichfalls fast nie selten. In Bayreuth sind **Zwergfledermäuse** auch im Umland relativ häufig [ARNOLD & SACHTELEBEN 1993]. Ihre starke Bindung an menschliche Siedlungen zeigt sich aber doch in Berlin, so sind **Zwergfledermaus** und **Breitflügelfledermaus** im Umland nicht die häufigsten Arten wie in der Stadt, wenn auch DOLCH [1995] sie als relativ häufig einschätzt. In Basel tritt die **Zwergfledermaus** im Siedlungsraum auf, ist im Umland hingegen seltener [GEBHARD 1983]. Aber auch der umgekehrte Fall ist möglich, von SPEAKMAN et al. [1991] wird berichtet, daß **Zwergfledermäuse** in Schottland trotz genügender Quartiermöglichkeiten in der Stadt Aberdeen hauptsächlich in deren Umland an zwei Flüssen vorkommen. Er begründet dies, indem er in diesem Fall die Nahrungsvorkommen an Fluginsekten als limitierenden Faktor vor den Quartiermöglichkeiten ansieht. Die beiden Gewässer bieten also entscheidend mehr Nahrung als die Stadt.

Auch wenn die **Breitflügelfledermaus** entgegen ihrer Stellung als zweithäufigste Fledermausart Berlins [HAENSEL 1992a] im Berliner Umland diesen Stellenwert nicht ganz erreicht, kommt sie außerhalb von Städten als Bewohnerin der Dörfer relativ häufig vor. Ihr Status als typische gebäudebewohnende Dorffledermaus ist mit dem der **Zwergfledermaus** zu vergleichen, wobei sich Quartier und Jagdraum wenig unterscheiden:

„Die **Breitflügelfledermaus** ist in der Nordhälfte der DDR eine häufige Art, offenbar in den Ortschaften konzentriert.“ [HAENSEL 1989]

Ansonsten ergeben die vorliegenden Untersuchungen nur wenige Hinweise zum Vorkommen der Fledermäuse im Umland der Städte.

So scheint die **Wasserfledermaus**, abhängig von dem Vorhandensein von Gewässern mit naheliegenden Quartiermöglichkeiten, im Umland der

Städte meistens relativ häufig zu sein, und es lassen sich keine Bestandsunterschiede zwischen den Städten und den umliegenden Landschaften feststellen.

Das **Große Mausohr** findet sich in Basel [mündl. Mitt. von JÜRGEN GEBHARD] und Bayreuth [ARNOLD & SACHTELEBEN 1993] häufiger in der Peripherie als direkt in den Städten. Um Bayreuth ist es in der Fränkischen Schweiz die häufigste Art.

Die **Nordfledermaus** wird außerhalb Bayreuths als Höhlenbewohner in den Karsthöhlen der Fränkischen Schweiz und des Fichtelgebirges gehäuft nachgewiesen. In Bayreuth selber ist die Art nicht zu finden [ARNOLD & SACHTELEBEN 1993].

Ähnliches gilt für die **Mopsfledermaus**. Entgegen ihrem Fehlen in Bayreuth liegen Nachweise aus dem Fichtelgebirge vor, wo diese in Gebirgs- und Vorgebirgsregionen lebende Art [SCHÖBER & GRIMMBERGER 1987] in Höhlen zu finden ist [ARNOLD & SACHTELEBEN 1993]. Auch im Berliner Umland kommt die **Mopsfledermaus** regelmäßig als Überwinterer in den Rüdersdorfer Kalkstollen vor, ist in Berlin hingegen sehr selten [HAENSEL 1992a], bzw. gilt nach der Roten Liste Berlins [ROTE LISTE BERLIN 1991] als ausgestorben.

Daß die **Rauhhaufledermaus** in Bayreuth nur als Zugtier in der Stadt verweilt, belegen die fehlenden Nachweise der Art im Umland der Stadt [ARNOLD & SACHTELEBEN 1993].

Es läßt sich also feststellen, daß sich die Artenspektren der Städte und die sie umgebenden Gebiete nicht deutlich unterscheiden. Die kleinen Differenzen im Arteninventar und in den relativen Häufigkeiten deuten jedoch die unterschiedlichen Fähigkeiten der Fledermäuse an, den städtischen Lebensraum zu besiedeln.

3.4 Bestandsentwicklung einiger Fledermausarten in den Städten

Untersuchungen zu den Bestandsentwicklungen bei Fledermäusen sind bisher noch selten. Das unzureichende Wissen über das Quartierwechselverhalten, natürliche Populationsschwankungen und generell über die Lebensräume machen es schwierig, Ergebnisse aus Quartierzählungen zu interpretieren. Nicht zuletzt die methodischen Unterschiede, die zwischen beobachtenden Naturkundlern des 19. Jahrhunderts und der letzten Jahrzehnte und Fledermäuse bringenden Fledermausforschern des 20. Jahrhunderts existieren, machen es schwierig, Ergebnisse zu den Häufigkeiten der Fledermausarten aus verschiedenen Jahren (bzw. Jahrhunderten) zu vergleichen (siehe Abschnitt 2.2 Seite 13).

Stadtfaunistische Ergebnisse zu Bestandsentwicklungen bei Fledermäusen liegen kaum vor, so daß die vorliegenden Untersuchungen aus den Städten nur wenige Hinweise geben. Diese betreffen z.B. hinsichtlich ihrer Jagdweise und Häufigkeit das auffällige **Große Mausohr**.

So vermerkten bereits FRIEDEL & BOLLE [1886] in Jahren, in denen Berlin erstmals zu einer großen Siedlungsagglomeration zusammenwuchs, zur Verbreitung der Art:

„Früher häufig bei Berlin, jetzt zurückgewichen.“

Und EFFELDT [1873] schreibt noch früher:

„Diese grösste deutsche Fledermaus war bis zum Anfang der dreissiger Jahre eine der häufigsten Fledermäuse in der Umgegend Berlins, wurde aber im Laufe der Jahre immer seltener, bis sie Anfangs der vierziger fast ganz verschwand, und heute können wir sie als überhaupt gar nicht mehr in Berlin und anderen grösseren Städten der Mark vorkommend bezeichnen.“

Damit deckt sich die Abnahme der Großen Mausohren genau mit einer Phase der Berliner Stadtentwicklung zur Großstadt:

„Bis ins 19. Jahrhundert hinein der vorwiegende Teil des späteren Groß-Berlin das

Bild ländlicher Prägung mit ziemlich geringer Bevölkerungsdichte ..., so setzte in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts eine rapide Aufwärtsentwicklung ein ... Der deutsche Zollverein öffnete seit 1834 den neu entstehenden Berliner Großindustrien einen gewaltigen Markt, der durch den Ausbau der Verkehrswege zunehmend erschlossen wurde ... Die industrielle Entwicklung brachte einen enormen Anstieg der Stadtbevölkerung mit sich.“ [SUKOPP 1990]

„1831 hatte Berlin 230.000 Einwohner, die bis 1847 auf 403.500 anstiegen.“ [BETHGE 1987]

„Nach 1870 hatte die Einwohnerzahl die Millionengrenze überschritten.“ [SUKOPP 1990]

Daß das Große Mausohr 1845 im Umland Berlins, im Gegensatz zum Bestandsrückgang in der Stadt, durchaus noch häufig war und somit keine großflächigen klimatisch begründbaren Populationsschwankungen die Ursache für die Bestandsminderung in Berlin waren, läßt sich aus der Aussage von SCHULZ [1845] vermuten, der das Große Mausohr in der Mark Brandenburg als „häufig“ benennt.

Ähnlich wie in Berlin wurde das Große Mausohr in Basel [GEBHARD 1983] und Wien [SPITZENBERGER 1990] „historisch verdrängt“, bzw. es sind starke Rückgänge zu verzeichnen. Inzwischen findet man die Tiere nur noch am Rand der Städte (in Wien im Lainzer Tiergarten - einem parkähnlichen naturbelassenen Wald). In Basel läßt sich zeigen, daß

„... die Verluste dann eingetreten sind, als die Siedlungsagglomeration rasch wuchs und traditionell eine Bewirtschaftung des Kulturlandes aufgegeben wurde. Ewald (1982) zeigt ..., wie die früher isolierten Dörfer zur Agglomeration verschmolzen und wie die offenen, strukturreichen Zwischenflächen verschwanden... Ernährungsräume stehen [für die Großen Mausohren] heute nicht mehr zur Verfügung.“

„Da viele Fledermäuse bei uns synanthrop leben und oft an ganz bestimmte Kulturlandschaften angepasst sind, haben solche Umstrukturierungen [‘die Technisierung der Landwirtschaft führt zur Monotonisierung der Kulturlandschaft’] einen grundsätz-

lichen Einfluß auf die Populationsentwicklung.“ [Gebhard 1983]

Bestandsrückgänge der Großen Mausohren sind allerdings nicht nur auf Städte beschränkt, in vielen Teilen Mitteleuropas sind sie zu verzeichnen [ROER 1980, SPITZENBERGER 1993]. Nach SCHOBER & GRIMMBERGER [1987] gingen die Bestände in den letzten 20-30 Jahren um bis zu 80% zurück, stabilisierten sich dann aber in vielen Regionen auf niedrigem Niveau. Dies entspricht den Entwicklungen in Berlin, in dem sich die Bestandsrückgänge nach KLAWITTER [1986] bis in die 60er Jahre dieses Jahrhunderts fortsetzen. Danach verlangsamte sich der Rückgang erst, um sich dann seit 1975 zu stabilisieren.

Neben klimatischen Gründen für die Bestandsrückgänge, die sicherlich eine Rolle spielen, deuten die viel frühzeitigeren Bestandsrückgänge in Städten anthropogene Einflüsse, wie auf Seite 8 beschrieben, als Ursache an, die komplexartig mit klimatischen Einflüssen verknüpft sein können [HORACEK & ZIMA 1984].

Auch die **Mopsfledermaus** ist der Entwicklung Berlins zu einer Großstadt zum Opfer gefallen. EFFELDT [1873] fand diese Art in Berlin im „Thiergarten“ noch häufig. Genauso liegen ältere Nachweise der Art aus Basel vor, heute gehört sie nicht mehr zu den Bewohnern der Stadt. SCHOBER & GRIMMBERGER [1987] sprechen bei Mopsfledermäusen aber von einem Populationsseinbruch in den 60er Jahren. Inwieweit die Rückgänge in den Stadtbeständen auch in andere Zeiten fallen, und somit ursächlich in der Stadt zu suchen sind, läßt sich nicht sagen.

Die Bestandsrückgänge der **Großen Hufeisennase** in Basel und Wien und der **Kleinen Hufeisennase** in Basel liegen im gleichen Trend der allgemeinen Bestandsrückgänge dieser Arten in Europa [ROER 1980 und 1984]. Hauptursachen sind somit wohl nicht in der Stadt zu suchen, auch wenn sie anthropogener Natur sind [HORACEK 1984 und ROER 1984].

Die einzigen positiven Bestandsentwicklungen können bei der **Wasserfledermaus** in Berlin vermeldet werden. KLAWITTER [1986] belegt eine Zunahme der Nachweiszahlen für die Fledermausart, die auch in anderen Veröffentlichungen für nicht städtische Regionen Mitteleuropas beschrieben werden [ROER 1980, HORACEK 1984, STEBBINGS & GRIFFITH 1986, VOWINKEL 1991a und DIETZ 1993].

4 Sind Fledermäuse typische Stadtbewohner?

4.1 Begriffsbestimmung

Wie man bereits an den Ausführungen des letzten Kapitels erkennen konnte, läßt sich die in der Überschrift dieses Kapitels gestellte Frage nicht allgemein für alle 24 in Mitteleuropa vorkommenden Fledermausarten beantworten. Einige Arten bewohnen die Städte häufig, finden sich aber nie in den Bebauungszentren, andere, in Städten seltene Arten, finden sich dort durchaus. Diese gegensätzlichen Erscheinungen machen eine generelle Einschätzung der Fledermäuse als Stadtbewohner schwierig.

Ein Begriff, dessen Anwendung bei der Einschätzung für die einzelnen Fledermausarten helfen kann, da er die Beziehungen zwischen menschlichen Siedlungen und dort lebenden Tieren benennt, ist Synanthropie.

Synanthrop läßt sich nach WERNER [1972] vom griechischen ableiten und bedeutet „zusammen mit dem Menschen“.

SCHAEFER [1992] definiert den Begriff in seinem Wörterbuch als

„Bezeichnung für Arten, die eine enge Beziehung an den Menschen in seinem Siedlungsraum haben und sich hier besser entfalten können als in naturnäheren Lebensräumen; im weiteren Sinne gehören hierzu auch Arten der Agrarlandschaft.“

TISCHLER [1993] engt den Begriff auf menschlichen Siedlungsraum in Form von Dörfern und Städten (exklusive der Agrarlandschaft) ein, da sich ansonsten ganz Mitteleuropa als Siedlungsraum des Menschen ansehen ließe.

Die von SCHAEFER [1992] angesprochene bessere Entfaltung gegenüber naturnäheren Lebensräumen wird laut POVOLNY [1989] einerseits über bessere Lebensbedingungen in den Siedlungsräumen erreicht, andererseits führten „Rückkopplungsmechanismen“ aufgrund eines

besonderen Selektionsdruck zu einer besseren Anpassung an den Siedlungsraum.

Der auch in diesem Zusammenhang manchmal angewandte Begriff des Kulturfolgers, der nach SCHAEFER [1992]

„... Arten [bezeichnet], die im vom Menschen geprägten Kulturland gefördert werden, also hier eine höhere Siedlungsdichte oder eine größere Verbreitung erlangen“,

kann als Synonym für Arten, die nach SCHAEFER [1992] im weiteren Sinne synanthrop sind (s.o.), gewertet werden. POVOLNY [1989] trennt zwischen den beiden Begriffen stärker, bezeichnet sie sogar als zwei grundverschiedene ökologische Phänomene. Er führt als Grund an, daß

„... Kulturfolger [im Unterschied zu synanthropen Arten]... ihre Lebensweise bzw. ökologische Potenz nur unwesentlich oder gar nicht anpassen [mußten] ...“

„Somit sind als Kulturfolger solche Tierarten zu bezeichnen, die sich die Veränderungen der ursprünglichen Landschaft [durch den Menschen] zu Nutzen machten, indem sie in Biotope ... invadierten, in denen sie früher nicht lebten, weil sich ihre Vegetation mit allen Konsequenzen ihres Prozesses verändert hat.“

Da nur ein Begriff, dessen Definition auf menschliche Siedlungen Bezug nimmt, bei der Frage, inwiefern bestimmte Fledermausarten als „typische Stadtbewohner“ angesehen werden dürfen, eine sinnvolle Anwendung finden kann, möchte ich mich nur auf den Begriff der Synanthropie stützen.

Verschiedene Autoren versuchen den Begriff weiter zu differenzieren. Um zwischen verschiedenen Graden von Synanthropie unterscheiden zu können, geben z.B. Klose [1986] und Nuorteva [1963] in KLAUSNITZER [1993a] Indizes für den Grad der Synanthropie an. Kloses Index läßt sich bei Fledermäusen generell nicht anwenden. Ihre große Mobilität, die zu einem gesamtstädtischen, großflächig bewohnten Areal führt, läßt sich schwer in Kloses algebraischen Ausdruck einsetzen, der auf einem Vergleich der bewohn-

ten urbanen Fläche zur bewohnten Gesamtfläche in einem Untersuchungsgebiet basiert. Nurortevs Index hingegen würde sich durchaus bei Fledermäusen anwenden lassen. Der derzeitige Untersuchungsstand bietet aber leider nur unzureichende Zahlenverhältnisse zu den prozentualen Bestandsanteilen von Fledermäusen - absolute Häufigkeiten liegen von Fledermäusen in mitteleuropäischen Städten nicht vor. Daher ist eine Einschätzung der Synanthropie mitteleuropäischer Fledermausarten nur basierend auf relativen Häufigkeiten möglich, wie sie in Kapitel 3 u.a. beschrieben wurden.

Grad der Synanthropie (S_i) nach Nuorteva [1963] in KLAUSNITZER [1993a]:

$$S_i = \frac{2a + b - 2c}{2}$$

a = prozentualer Anteil der Individuen der betreffenden Art im Urbangebiet

b = prozentualer Anteil der Individuen der betreffenden Art im Agrarbereich

c = prozentualer Anteil der Individuen der betreffenden Art in weniger vom Menschen beeinflussten Biotopen

Dieser Index kann Werte zwischen +100 und -100 erreichen. Nach Nuorteva [1963] bedeuten:

+100 = strenge Bevorzugung dichter menschlicher Siedlungen

+75 = strenge Bevorzugung menschlicher Siedlungen

+50 = Bevorzugung menschlicher Siedlungen

0 = Unabhängigkeit von menschlichen Siedlungen

-5 = Bevorzugung von unbesiedelten Gebieten

-50 = Vermeiden von Siedlungen

Eine weitere Differenzierung des Synanthropiebegriffs, die von einigen Autoren angewendet wird, stellt KLAUSNITZER vor [1993a].

Mit der Grundlage, daß Synanthropie ein Begriff ist, der sich relativ zu Raum und Zeit verhält, beschreibt er verschiedene Formen der Synanthropie. Jahreszeitliche Lebensraumwechsel und unterschiedliche klimatische Bedingungen führen auch bei Fledermäusen zu differenten Er-

gebnissen betreffend der Synanthropie der einzelnen Arten. Insofern ist diese Begriffsdifferenzierung KLAUSNITZERS [1993a] auch auf diese Tiergruppe anwendbar.

„Obligatorische Synanthropie (Eusynanthropie): Die betreffende Art kommt mindestens in einem bestimmten Klimagebiet nur unter anthropogenen Bedingungen vor. Das Extrem wären solche Arten, die nur noch im Siedlungsbereich des Menschen existieren können.“

Fakultative Synanthropie (Hemisynanthropie): Diese Arten haben im Siedlungsraum des Menschen optimale Entfaltungsmöglichkeiten. Es existieren aber auch Populationen außerhalb der Anthropozönose, von denen aus eine Immigration möglich ist..

Temporäre Synanthropie (Xenanthropie): Die betreffenden Arten sind nur zu bestimmten Zeiten (z.B. zur Überwinterung [mitunter sogar im täglichen Wechsel]) oder unter bestimmten Umständen in der Anthropozönose zu finden. Sie bilden keine eigenständigen Populationen innerhalb der Anthropozönose.“

4.2 Synanthropie bei Fledermäusen

STRELKOV [1969] und HORACEK [1979] bleiben hinter der Definition SCHAEFERS [1992] mit der Einengung TISCHLERS [1993] (s.o.) bei ihrer Anwendung des Synanthropiebegriffs auf Fledermäuse zurück. Unter der Gleichsetzung von Gebäuden und menschlichen Siedlungen wenden STRELKOV [1969] und HORACEK [1979] den Begriff der Synanthropie auf Gebäude- bzw. Hausfledermäuse an. Nach ihnen gelten diese bereits als synanthrope Arten.

„Hausfledermäuse sind die letzten Fledermäuse, die durch ihre Präadaptationen an urbane Besonderheiten noch fähig sind, in den heutigen Siedlungen zu leben.“ [KLAUSNITZER 1989]¹⁴

¹⁴ „Präadaptation: das Vorhandensein von Fähigkeiten eines Organismus, die normalerweise niemals in Anspruch genommen werden, bzw. die bei einem Wechsel der Umweltbedingungen u.U. einen Vorteil bieten können“ LESER et al. [1993]

Dieser Aussage folgend, möchte auch ich eine Trennung in Hausfledermäuse und andere Arten vornehmen, um den Kreis derjenigen Arten einzugrenzen, die als typische Stadtbewohner in Frage kommen.

Entsprechend den Angaben von RICHARZ [1986],

Basis dienen die 21 Arten, die in Städten vorkommen (siehe Seite 1).

Bis auf den Kleinen Abendsegler finden sich im Laufe des Jahres von allen anderen Arten Hauptvorkommen an Gebäudequartieren. Eine starke Bindung an Gebäude lassen die drei Ar-

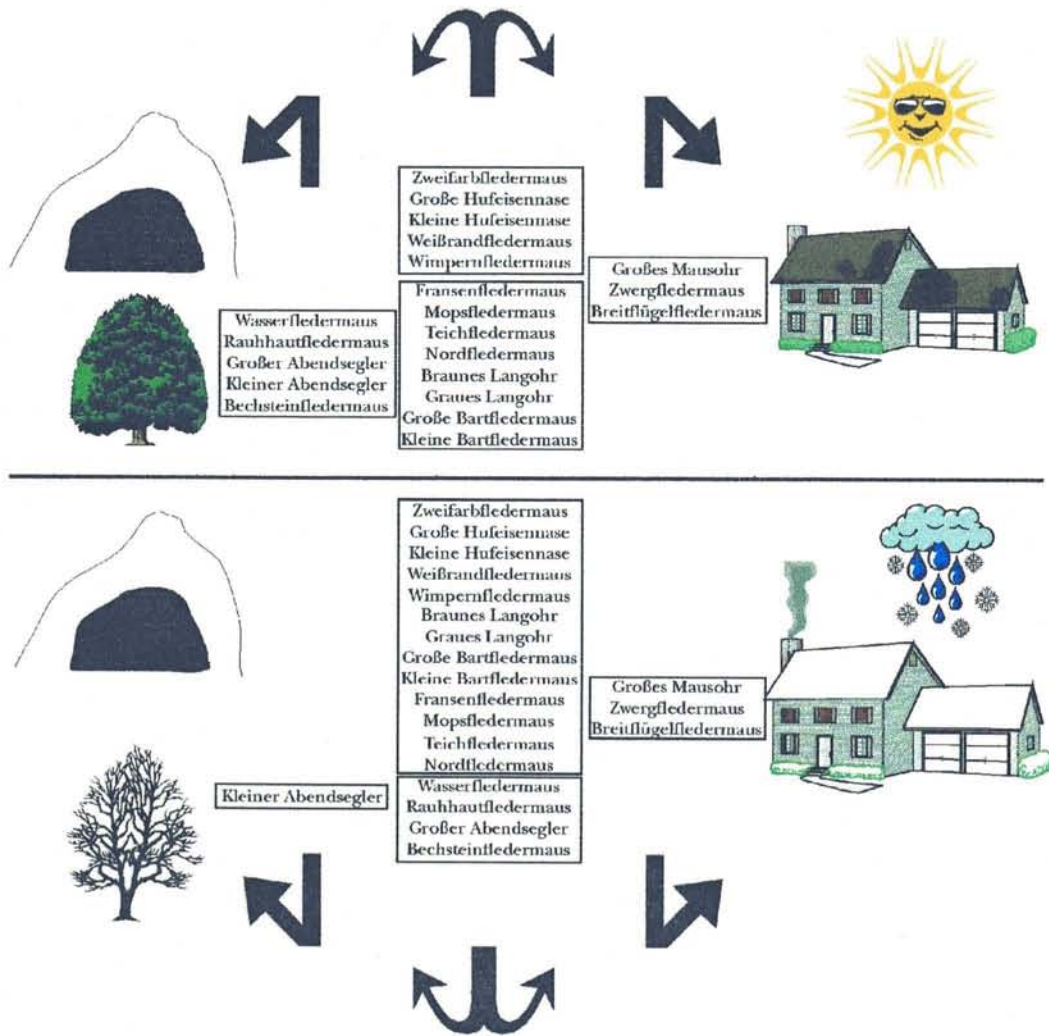


Abbildung 27: Hauptvorkommen mitteleuropäischer Fledermausarten im Sommer und Winter (Baum-, Fels- und Gebäudequartiere) nach JÜDES [1990], RICHARZ [1986] und SCHÖBER & GRIMMBERGER [1987]

der 18 Fledermausarten als Gebäudefledermäuse in Deutschland bezeichnet, läßt sich diese Zahl für Mitteleuropa meiner Meinung nach auf 20 Arten erhöhen (siehe Abbildung 27 Seite 1), die dann nach STRELKOV [1969] und HORACEK [1979] als synanthrop zu bezeichnen wären. Als

ten, Großes Mausohr, Zwerg- und Breitflügelfledermaus erkennen, da Schwerpunktverkommen dieser Arten Gebäude als ganzjährigen Quartiertyp bevorzugen. Die Waldfledermäuse Wasser-, Rauhhaut-, Bechsteinfledermaus und der Große Abendsegler leben halbjährig gebäudegebunden. Bei den restlichen 15 Arten finden sich

ganzjährig Hauptvorkommen an Gebäuden und gleichermaßen an Baum- und Felsquartieren.

Die enge Bindung von Zwerg- und Breitflügel-fledermaus an den Menschen zeigt sich in ihren ganzjährigen Besiedlungen von zumeist Spaltenquartieren an Gebäuden. Auch STRELKOV [1969] bezeichnet die ursprünglich baumhöhlenbewohnende Zwergfledermaus als synanthrope Art, die ihre Bindung an natürliche Quartiere verloren hat:

„*P. pipistrellus* is a considerably less 'tree' species ... In a great part of its range this species has changed its ways of living for the synanthropic ones to a great extent and has lost its connection with natural shelters almost completely.“

Analog kommt BEILSTEIN [1992] für die deutsche Küstenlandschaft zu dem gleichen Ergebnis für Zwerg- und Breitflügel-fledermaus, wobei er eine weitere Anpassung erwähnt:

„In weiten Bereichen der Westküste sind Hohlräume an und in .. Gebäuden die einzigen Fledermaus-Quartiere. Synanthropie bei der Auswahl von Tages- und Winterschlafplätzen ist daher für eine Fledermausart Voraussetzung für eine Besiedlung dieses Gebietes. Analog dazu erfordern die hier verfügbaren Fledermaus-Jagdhabitats die Anpassung der Tiere an eine vom Menschen stark beeinflusste Kultur'steppe' ... Besonders den zwei häufigsten Fledermausarten der schleswig-holsteinischen Westküste, Zwerg- und Breitflügel-fledermaus, wird ... in dieser Hinsicht große Flexibilität bescheinigt, ...“

Die Anpassung an menschliche Bauwerke zeigt sich auch im Verhalten der Breitflügel-fledermaus. KURTZE [1991] berichtet von vielen Breitflügel-fledermäusen, die sich in ihren Quartieren auf Dachböden in die Nähe der warmen Schornsteine hängen:

„Breitflügel-fledermäuse sind somit wie andere Fledermausarten auch (Mausohr, Hufeisennasen, Zwergfledermaus, Braunes Langohr, Graues Langohr) synanthrop.“

Nach STRELKOV [1969] sind alle nördlichen Arten von Fledermäusen synanthrop, da sie öfter an menschlichen Gebäuden nachgewiesen werden als an nicht anthropogen geprägten Quartieren. Diese Bemerkung deutet die Erkenntnis an, daß einige Fledermausarten, die in südlichen Gefilden Europas als Felsfledermäuse erscheinen, in Mitteleuropa als Hausfledermäuse einzustufen sind. Die von TISCHLER [1993] benannte „nach Norden zunehmende Synanthropie“ ist auch bei der Breitflügel-fledermaus zu erkennen.

„Das Prinzip der nach Norden fortschreitenden Synanthropie ... läßt sich damit belegen, daß ... Breitflügel-fledermäuse [in] ... Südeuropa nicht mehr auf Behausungen angewiesen [sind], wie z. B. Cervený [1982] an Vorkommen in Rumänien nachweist. Hier wird die Breitflügel-fledermaus als typischer Höhlenbewohner beschrieben, was wohl für den gesamten Schwarzmeerbereich gilt ... Es scheint damit sicher, daß sich auch in der Wahl der Überwinterungsplätze eine deutliche Synanthropie dokumentiert. Dies vermutete bereits Löns [1906], der die Breitflügel-fledermaus als fakultativ synanthrop einstufte.“ [KURTZE 1991]

Zu gleichen Aussagen kommen PIEPER & WILDEN [1980].

Wimperfledermaus, Kleine und Große Hufeisennase und Große Mausohren zeigen das gleiche Phänomen. Sie sind in ihren nördlichen Verbreitungsgebieten in Mitteleuropa Hausfledermäuse, in Zentral und Südeuropa jedoch Felsfledermäuse (SCHÖBER & GRIMMBERGER 1987).

Die Zunahme der Synanthropie nach Norden hin läßt sich mit ungünstigeren Temperaturbedingungen begründen. Aus dem unterschiedlichen Quartierverhalten im Norden und Süden läßt sich die Frage beantworten, wo Gebäudefledermäuse vor der Existenz des zivilisierten Menschen mit seinen temperaturisolierenden Bauten den lichten Tag verbracht haben?

Mit der Ausbreitung in kältere Regionen ist den Tieren durch den „Synanthropisationsprozeß“

[HORACEK 1979] eine Verbreitung in Gebiete gelungen, die den ursprünglichen Quartieransprüchen der Fledermäuse nicht entsprechen. Gebiete, in denen weniger Felswände und -höhlen existieren, wurden von ursprünglichen Felsbewohnern als Ersatzquartier angenommen und später teilweise zum bevorzugten Quartier-typ umgewandelt.

„Die Felsfledermäuse ... haben ursprünglich nur in natürlichen Felshöhlen überwintert. Sie tun das heute noch vorwiegend in höhlenreichen Karstgebieten, wie der Fränkischen Schweiz oder der Schwäbischen Alb. Sekundär haben sie dann auch von Menschen geschaffene 'künstlichen Höhlen' (Stollen und Keller) mit ähnlichen ökologischen Bedingungen wie in den natürlichen Höhlen angenommen. Diese Felsfledermäuse sind so gewissermaßen zu Kulturfolgern geworden, indem sie dem Menschen auch in Gebiete gefolgt sind, die ihnen vorher verschlossen waren. In der Norddeutschen Tiefebene zum Beispiel, die keine natürlichen Höhlen aufweist, sind die 'Felsfledermäuse' völlig auf die vom Menschen - natürlich unfreiwillig - geschaffenen Überwinterungsmöglichkeiten angewiesen.“ [KLAWITTER 1972]

Im gleichen Maße hat das Große Mausohr nach STRELKOVs [1969] Meinung früher nur Zentral- und Südeuropa in Höhlen bewohnt und ist erst im Rahmen einer Synanthropisierung in den Norden, ins kältere und felshöhlenärmere Mitteleuropa vorgedrungen. Die ganzjährige Bindung des Großen Mausohrs an Gebäude könnte so als eine Folge eines Ausbreitungsprozesses gesehen werden.

„Sommerkolonien des Grossen Mausohrs w[e]rden in Mitteleuropa nur selten in Höhlen und höhlenähnlichen Räumen gefunden... Für eine erfolgreiche Fortpflanzung sind sie mehrheitlich auf Dachstockquartiere angewiesen, da offenbar nur diese ihren hohen wärme-klimatischen Ansprüchen noch genügen können. Das Vorkommen des Grossen Mausohrs in Mitteleuropa ist demzufolge anthropogen bedingt.“ [GÜTTINGER 1994]

Und für die Zweifarbfledermaus schreibt BAUER [1954]:

„... die Wahl der Rastplätze und die Besiedlung der Großstädte durch diese Art scheinen mir dafür zu sprechen, daß es sich um ein Felstier handelt. Ursprünglich Bewohner der südwestasiatischen Gebirge war die Art erst nach Anpassung an die Besiedlung menschlicher Bauten in der Lage, ihr Areal über die Ebenen Westsibiriens und Osteuropas auszuweiten. Dabei ist sie aber ihrem ursprünglichen Klimaraum treu geblieben und bei ihrem Vordringen in das atlantische Klimagebiet mehr und mehr zur Beschränkung auf die lokalklimatisch extremst kontinentalen Lebensräume, die Steinwüsten der Großstädte gezwungen worden.“ [BAUER 1954]

Bei genannten Felsfledermäusen ist die Ausdehnung des Verbreitungsgebiets nach Norden und Westen hin ein Grund, der zur Synanthropie führte. Andere Arten erlitten und erleiden in ihren althergebrachten Verbreitungsgebieten Mangel an Quartieren. Durch die Entstehung städtischer Siedlungen in Mitteleuropa ergeben sich für diese Fledermausarten neue Quartiermöglichkeiten in und an Kirchen und Häusern.

„Mit der Verringerung des Angebots geeigneter 'natürlicher' Lizenzen [wurde] die Entstehung der Synanthropie .. gefördert, weil ein Zwang zur Erschließung neuer Lizenzen [bestand]. Im Extremfall verschwanden diese ursprünglichen Lizenzen völlig, die Synanthropie wurde ausschließlich“ [KLAUSNITZER 1993a]

Diesen Weg zur Synanthropie mußten sicherlich schon einige Fledermausarten gehen. Da die ursprünglichen Quartieransprüche nur schwer nachvollziehbar sind, sind wenige Informationen in der Literatur zu lesen. Nachweise baumhöhlenbewohnender Breitflügel-fledermäuse in Südniedersachsen [KURTZE 1991], in Schleswig-Holstein [PIEPER & WILDEN 1980] und Großbritannien [STEBBINGS 1977] deuten im Gegensatz zu den Daten von KURTZE [1991] aus Rumänien (s.o.) auf die ursprüngliche Bevorzugung der Breitflügel-fledermaus von Baumhöhlen hin.

Betreffend der Zwergfledermaus schreibt SPITZENBERGER [1990]:

„Ursprünglich wohl eine Baumfledermaus [Waldfledermaus, d.Verf.], hat sie sich mit zunehmender Ausbreitung der menschlichen Zivilisation immer mehr von ihren natürlichen Einständen in Baumhöhlen (sommers und winters) und Felsspalten (winters) entfremdet und wählt ihre ... [A]ufenthalte ... in Gebäuden.“

Es deuten sich Gründe für eine Besiedlung der großen menschlichen Siedlungen an, Quartiermangel und ungünstige Temperaturbedingungen in alten und neuen Siedlungsbereichen ließen eine Anpassung an Gebäude zu. Die Ansprüche einiger Arten, die nach STRELKOV [1969] als synanthrop zu bezeichnen sind, führten aber nicht so weit, daß auch Städte von den Tieren besiedelt werden konnten. Einige Hausfledermäuse sind, wie in Kapitel 3 dargestellt, in Städten relativ selten, bzw. besiedeln keine typisch städtischen Strukturen. Die große Anzahl Fledermausarten, die an Gebäude gebunden ist, führt also nur zu einer geringen Eingrenzung der Arten, die eine stärkere Bindung an städtische Lebensräume aufweisen.

4.3 Welche Fledermausarten sind typische Stadtbewohner?

SPITZENBERGER [1990] bewertet die Synanthropie von Fledermäusen nach der Synanthropiedefinition SCHAEFERS [1992] mit der Einengung TISCHLERS [1993] (siehe Seite 58). Sie bezeichnet, in ihrer Untersuchung über Breitflügelfledermäuse, Fledermausarten als synanthrop, die in Städten vorkommen. Nach gleicher Begriffsdefinition benennt HIEBSCH [1983] die beiden Langohrarten als synanthrop und führt deren Besiedlung von Städten an. Diese Bewertungsart der Synanthropie kommt der Beantwortung der Frage nach den typischen Stadtbewohnern näher.

Um entscheiden zu können, bei welchen Fledermausarten eine so enge Bindung an den Lebensraum Stadt vorliegt, daß die Tiere als typische Stadtbewohner oder besser als Stadtfle-

dermäuse bezeichnet werden können, sollen nun unter anderem die Beschreibungen der Vorkommen der Fledermäuse in Städten, wie sie in Kapitel 3 dargestellt wurden, herangezogen werden.

GAISLER & BAUEROVA [1985/86] kommen zu dem Schluß, daß keine Fledermausart in Städten häufiger vorkommt, als in anderen Umwelten. Auch wenn diese Aussage in bezug auf absolute Häufigkeiten von mir nicht zu widerlegen ist, da alle in Städten vorkommenden Fledermausarten auch im nicht städtischen Bereich vergleichsweise häufig nachgewiesen werden, so lassen sich doch

- ♦ erstens die Anzahl der Städte einer Region (Mitteleuropa) in denen eine Art vorkommt (siehe Tabelle 1 Seite 24),
- ♦ zweitens die Bindung der Arten an Gebäude (d.h. die Ergebnisse des letzten Abschnitts),
- ♦ drittens die relativen Häufigkeiten in Städten (siehe Kapitel 3)
- ♦ und viertens von Fledermausarten bevorzugte Stadtstrukturen (siehe Kapitel 3)

als Parameter nutzen, um Fledermausarten als Tiere einzustufen, die in Städten häufig vorkommen.

Die größte Fehleranfälligkeit scheint der erste Parameter zu haben. Denn es sind augenscheinlich die gut untersuchten Städte wie Berlin, Brno, Wien und Bayreuth, die eine große Artendiversität in bezug auf Fledermäuse besitzen (siehe Tabelle 1 Seite 24). Vermutlich wurden aufgrund der bisher nicht so intensiven Untersuchungen in anderen Städten einige Arten übergangen. Der Fehler, der also bei der Auswertung dieses Parameters auftritt, wird hauptsächlich die seltenen Arten betreffen, da häufige Arten auch bei geringen Untersuchungsaufwand nachgewiesen werden. Die Anzahl der Städte, in denen eine Art vorkommt, darf nur als ein geringwertiger Gesichtspunkt bewertet werden.

Ohne die Parameter genau zu wiederholen, sollen die Arten nun folgend eingestuft werden

(siehe auch grafische Darstellung Abbildung 28 Seite 65).

Typische Stadtbewohner (Stadtfledermäuse)

Zwei Arten, **Zwerg- und Breitflügelfledermaus**, können entsprechend ihrer Bindung an Gebäude (siehe Abschnitt 4.2 Seite 59) als am stärksten an die ökologischen Verhältnisse der Stadt angepaßt gelten. Zwergfledermäuse kommen in fast allen Städten Mitteleuropas relativ häufig vor, Breitflügelfledermäuse werden in fast allen Städten nachgewiesen, die in ihrem allgemeinen Verbreitungsgebiet liegen. Ihre geringere Häufigkeit in einigen Städten kann mit einer methodisch begründeten Unterbewertung der Art zusammenhängen (siehe Abschnitt 2.2 Seite 13). Auch SPITZENBERGER [1990] nennt die Breitflügelfledermaus eine Siedlungsfolgerin, GAISLER [1979] bezeichnet beide Arten als häufigste Art in Städten.

Beide Arten können als einzige Fledermausarten ganzjährig die geschlossen bebaute Zone, d.h. die Innenstädte und Bebauungszentren der Städte, besiedeln. Sie finden hier Sommer-, Winterquartiere und Jagdräume. Die Fähigkeit sehr kleine Gebäudespalten (Zwergfledermaus) und auch andersartige Spalten z.B. in Schutthaufen (Breitflügelfledermaus) ganzjährig nutzen zu können, begünstigt die beiden Arten in der Stadt. Durch ihre Flexibilität in der Wahl der Jagdgründe genügen beiden kleine Grünflächen und beleuchtete, Insekten anziehende Plätze als Jagdraum. Kleine Grünflächen existieren in stark bebauten Gebieten in Form von Hinterhofgärten und Abstandsgrün an den Gebäuden. Ihre Toleranz gegenüber grünflächenärmeren Stadtteilen ermöglicht es diesen Arten, ältere Stadtteile, die meist sehr stark bebaut sind, zu bewohnen. Ihre Bevorzugung offener, lichter Geländestrukturen als Jagdraum kann als geeignete Präadaptation an städtische Parkanlagen gedeutet werden, die die Tiere auch im Innenstadtbereich nutzen können. Es ist anzunehmen, daß die Tiere beider Arten, wie in Berlin, in Städten Subpopulationen bilden, die sich unabhängig von Populationen des Umlands der Stadt

fortpflanzen [HAENSEL 1992a]. Beide Arten lassen sich infolgedessen als Stadtfledermäuse und als fakultativ synanthrop bezeichnen. Eine „bessere Entfaltung in der menschlichen Siedlung“ wie sie von SCHAEFER [1992] (siehe Seite 58) für die Synanthropie gefordert wird, läßt sich zwar aufgrund der fehlenden absoluten Bestandsgrößen in Städten nicht nachweisen, kann aber aus der Bindung an gleiche städtische Strukturen in vielen Städten gefolgert werden.

Beide Langohrarten, **Braune und Graue Langohren**, finden sich in mitteleuropäischen Städten relativ häufig. Bedingt durch das südlichere Verbreitungsgebiet existieren jedoch von Grauen Langohren gegenüber Braunen Langohren in weniger mitteleuropäischen Städten Nachweise. Ihre schwierige Erfassbarkeit deutet auf größere Vorkommen beider Arten als die bisher nachgewiesenen hin. Die in Städten hauptsächlich gebäudespaltenbewohnenden Tiere besiedeln im Sommer eingeschränkt auch geschlossen bebaute Gebiete, teilweise älteren Baujahrs. Tendenziell ist die Besiedlung der Bebauungszentren durch die thermophileren Grauen Langohren stärker ausgeprägt. Im Winter bieten Städte den Langohren Quartiere in Form von Kellern u.ä.. Lichte Wälder und Parkanlagen sind der Jagdraumersatz für offene Geländestrukturen in naturnäherer Umgebung. Es ist zu vermuten, daß die ortstreuen Tiere sich in den Städten auch vermehren. Das Vorkommen beider Arten in typisch städtischen Strukturen führt dazu, daß beide Langohren als fakultativ synanthrop eingestuft werden können.

Der limitierende Faktor für das sommerliche Vorkommen von **Wasserfledermäusen** in Städten sind Gewässer mit in der Nähe liegenden Quartiermöglichkeiten in Form von Baumhöhlen. Trotzdem sind die Tiere in vielen Städten relativ häufig. Die großen Mengen an Zuckmücken (*Chironomidae*) über eutrophierten Stillgewässern [DIETZ 1993] und Köcherfliegen (*Trichoptera*) über eutrophierten Fließgewässern

[MALICKY 1980] liefern sehr gute Nahrungsmöglichkeiten für Wasserfledermäuse in Städten. Die vorhandene Präadaptation der Tiere an die Stadt in Form des Nahrungsspektrums könnte auch entscheidend für die stabilen Bestände in Mitteleuropa sein, die bei kaum einer anderen Fledermausart festzustellen sind. Selbst in

nen jedoch aufgrund ihrer fehlenden Komplexität gegenüber natürlichen Gewässern nicht immer genügend Nahrung für die Fledermäuse produzieren. Da Wasserfledermäuse teilweise in Wäldern jagen, und dort auch ihr Sommerquartier beziehen, müssen baumhöhlenreiche Wälder oder Parkanlagen vorhanden sein, die über

Verbindungswege (Grünkorridore) an die Gewässer gebunden sind. Da die Tiere Baumhöhlen verstärkt im Sommer als Quartier nutzen, sind die Ansprüche dieser Art an die Wärmeisolierung der Höhlen niedriger gegenüber Arten, die die Höhlen auch im Winter nutzen. Im Herbst neigen die Tiere dazu, ihre Aufenthaltsorte zu wechseln. Städte können Wasserfledermäusen aber durchaus auch im Winter Quartiere bieten. Die Tiere überwintern in frostfreien feuchten Räumen, z.B. Kellern und Bunkeranlagen. Da Wasserfledermäuse nicht unbedingt ganzjährig in Städten verweilen, und nur im Winter ausgeprägt typisch städtische Strukturen von ihnen besiedelt werden, sind die Tiere als temporär synanthrop zu bezeichnen.

Stärker als bei letztgenannter Art ist die zeitliche Begrenzung der Synanthropie bei den drei folgenden Arten ausgeprägt.

Als Stadtfledermäuse im zeitlich eingegrenzten Sinne lassen sich der **Große Abendsegler**, die **Rauhhaufledermaus** und die **Zweifarbflodermaus** bezeichnen.

„Es ist schon erstaunlich, dass etwa 7-9 Gramm schwere Fledermäuse Wanderungen (bis 2247km beim Großen Abendsegler, d.Verf.) unternehmen, um dann im Winter in weit entfernten menschlichen Ballungsräumen wieder vermehrt aufzutauchen.“ [GEBHARD 1983]



Abbildung 28: „Von typischen bis zu untypischen Stadtbewohnern“

„umgekippten“ Gewässern mit partiellem Sauerstoffmangel - dieser Zustand ist bei städtischen relativ flachen Teichen im Sommer zu erwarten - können Zuckmücken sich weiter entwickeln und den Fledermäusen als Nahrung dienen. Vom Menschen angelegt Teiche in Parkanlagen kön-

Flüsse leiten wandernde Fledermäuse der drei Arten in und durch die an Flüssen entstandenen Städte (z.B. Rhein in Basel [mündl. Mitt. von GEBHARD], Roter Main in Bayreuth [ARNOLD & SACHTELEBEN 1993], Donau in Wien [SPITZENBERGER 1990] und die Spree in Berlin [LEHNERT & KALLASCH 1995]).

„Geraten wandernde Fledermäuse in grosse Siedlungsagglomerationen, finden sie bei bestimmten Wetterlagen gerade im Herbst begünstigte klimatische Bedingungen vor... Bei bestimmten Situationen können Fledermäuse unter solch einer momentan attraktiven Wärmeglocke regelrecht 'hängen bleiben' und den Weiterzug verpassen. Dies wäre eine Erklärung für die zu beobachtende Fundhäufung .., die mit dem explosionsartigen Wachstum der Ballungszentren zusammenfällt. Auf ihren Wanderwegen begegnen Fledermäuse jetzt neuen klimatischen Anreizen, die als Signalgeber wirken können.“ [GEBHARD 1983]

„Da einige ursprünglich als Baum- und Felsfledermäuse lebende Arten, deren Wochenstuben sich vor allem in Nordost- und Osteuropa befinden, sich ... [seit früheren Zeiten] offenbar daran gewöhnt haben, die klimatischen Vorteile von Großstädten für die Überwinterung zu nutzen, sind Arten wie Großer Abendsegler, Zweifarbfledermaus und Rauhhaufledermaus nun vermutlich häufiger als im vorigen Jahrhundert.“ [SPITZENBERGER 1990]

GROSS [1986/87] schreibt über den **Großen Abendsegler**:

„Im Herbst wird er zur 'Stadtflodermaus'.“

Seine große Mobilität gestattet es dem Tier, in vielen Städten nachgewiesen zu werden. So wandern die Tiere in vielen mitteleuropäischen Städten im Winter verstärkt ein. Entgegen der sonstigen Besiedlung von Baumhöhlen, scheint die Toleranz bezüglich der Quartierwahl groß genug zu sein, daß die Tiere im winterlichen Städten hauptsächlich Gebäudespalten beziehen. Ein sich entwickelnder Anpassungsprozeß ist bei den Tieren in Wien zu erkennen, wo sie immer gehäuft an Gebäuden auftreten [SPITZENBERGER 1990]. Die häufigen Nachweise

an Hochhäusern sind unter Umständen durch das Zugverhalten zu erklären. Eventuell bleiben die Tiere während ihrer Wanderungen an den hohen Bauwerken „hängen“. Nachweise von an Felswänden überwinternden Großen Abendseglern [mündl. Mitt. von JÜRGEN GEBHARD] deuten jedoch die Präadaptation an die felswandähnlichen Hochhäuser in Städten an. Im Sommer bieten ältere Parkanlagen, städtische Wälder, Waldränder und Mülldeponien Nahrung für die Tiere. Die geschlossen bebauten Gebiete der Stadt liefern den Großen Abendseglern wenig erfolgversprechende Jagdmöglichkeiten auf größere Käfer, Nachweise aus dieser Zone sind daher selten. Eine Anpassung an Insekten anziehende Beleuchtungskörper ist jedoch festzustellen. Große Abendsegler können Insektenansammlungen durch ihre große Mobilität schnell erreichen, und jagen auch an erhellen Stellen der Stadt. Baumhöhlen dienen als Sommerquartier, finden sich aber in vielen Städten nur in Wäldern am Rand der Stadt oder in walddähnlicheren Parkanlagen. Bei entsprechenden Quartiermöglichkeiten kommt es auch zur Jungenaufzucht. Die Gründe, warum Große Abendsegler im Vergleich zu anderen Waldfledermäusen in Städten ganzjährig häufig sind, könnten in der geringeren Bindung an den Wald als Jagdraum bestehen. Große Abendsegler bevorzugen offenere, lichtere parkähnliche Strukturen. Das typische Flugverhalten, auch in größeren Höhen bis zu 60m zum Jagdrevier zu fliegen, könnte ein weiterer Grund sein. So können die Tiere die wenigen optimalen Nahrungsressourcen nutzen, die von anderen Arten nicht mehr erreicht werden, da diese durch „Straßenschluchten und Häusermeer“ abgehalten werden.

„Gaisler et al. [1980] sprechen ... von einer zunehmend "semisynanthropen" [fakultativ synanthrop, d.Verf.] Lebensweise der Art.“ [DIETZ 1993]

Der Große Abendsegler ist meiner Meinung nach ganzjährig als Stadtflodermaus zu benennen.

Rauhhauffledermäuse besiedeln im südlichen Mitteleuropa gelegene Städte im Winter und finden sich im Sommer in nördlicheren Städten. Im Winter durch die Tiere besiedelte Städte liefern Quartiermöglichkeiten in Form von Spalten an Gebäuden. Eine Anpassung an diese Quartiere speziell in Städten belegt GEBHARD [1983]. Im Sommer werden die Tiere ihrem Status als Waldfledermaus gerechter und beziehen Baumhöhlen und Nistkästen. Baumhöhlenreiche Altholzbestände spielen eine wichtige Rolle für das Vorkommen der Tiere in Städten im Sommer. Für die Jagd bieten Parkanlagen und Gewässer Ersatz für offene Geländestrukturen, die die Tiere in naturnahen Landschaften bevorzugen. Die geschlossen bebaute Zone der Städte wird vor allem im Sommer infolge fehlender Jagd- und Quartiermöglichkeiten gemieden. Es ist anzunehmen, daß Rauhhauffledermäuse teilweise in Städten ihre Jungen aufziehen. Die Tiere sind nur eingeschränkt als Stadtfledermaus zu bezeichnen. Ihre schwach ausgeprägte Synanthropie ist temporär.

Entgegen der Meinung von BAUER [1954], der die **Zweifarbflodermaus** nicht als Stadtfledermaus bewertet, da auch Nachweise außerhalb von Städten bekannt sind, würde ich sie nicht als häufigen aber als typischen Stadtbewohner und Stadtfledermaus bezeichnen, der in Mitteleuropa sogar eine starke Bindung an die Stadt hat. Nachweise außerhalb von Städten existieren nur wenige, so daß die mitteleuropäischen Tiere an Städte gebunden zu sein scheinen. Annähernd die gesamten, wenn auch kleinen, Populationen an Zweifarbfledermäusen in Mitteleuropa und weitgewanderte Tiere aus östlicheren Gebieten suchen die klimatisch günstigere Stadt im Winter auf. Ersatzwinterquartiere für die ansonsten felsenbewohnenden Tiere bieten hohe Gebäude, an denen sie sich in Spalten verkriechen. Die Art ist temporär synanthrop.

Keine typischen Stadtbewohner

Große Mausohren sind als ganzjährige Gebäudefledermäuse (siehe Abschnitt 4.2 Seite 59) auf

den ersten Blick gut an die Stadt angepaßt, aber nur im Winter bieten einige Städte den Mausohrkolonien Quartiere in großen Festungs- und Bunkeranlagen, in die die Tiere aus einem großen Umkreis außerhalb der Stadt zusammenkommen. Im Sommer wirken sich meiner Meinung nach das Fehlen von Quartierzugängen in Dachböden als limitierender Faktor für das Vorkommen der Tiere aus. Größere Einflugöffnungen, die die großen Fledermäuse als Zugang zum Dachboden benötigen, existieren in gut abgedichteten städtischen Dachböden selten. Ein weiterer Faktor, der sich einschränkend auswirkt, könnte das bevorzugte Nahrungsspektrum der Tiere sein. KLAUSNITZER [1993a] berichtet von abnehmenden Individuenzahlen (in Leipzig) und abnehmenden Artenzahlen (in Warschau) an Laufkäfern (*Carabidae*) vom Stadtrand zum -zentrum hin. Laufkäfer dienen als wichtige Nahrungsquelle für Große Mausohren [SCHÖBER & GRIMMBERGER 1987]. Es ist zu vermuten, daß solche Gradienten der Laufkäferfauna in Städten zu Zeiten entstanden sind, in denen starke Stadtentwicklungen zu beobachten waren. Die Bestandsrückgänge im 19. Jahrhundert (siehe Abschnitt 3.4 Seite 56), die heutige Verbreitung Großer Mausohren an den Rändern der Städte und die Meidung der Stadtzentren mit ihren geschlossen bebauten Gebieten werden so verständlich. Die Art ist nicht als Stadtfledermaus zu bezeichnen.

Die **12** bereits in Abschnitt 3.2.10 auf Seite 50 **genannten Fledermausarten** sind nicht als typische Stadtbewohner und nicht als synanthrop zu bezeichnen, da sie meist in wenigen Städten in geringen Beständen vorkommen. Einige Gründe für das häufige Fehlen der Arten in Städten sind bereits in oben genanntem Abschnitt angedeutet.

Städtische Parkanlagen stimmen in ihrem Klima nicht mit der allgemein für Städte vorliegenden Überwärmung (siehe Abschnitt 2.3 Seite 18) überein [KUTTLER 1993], Waldfledermäuse sind dadurch in Parkanlagen generell weniger be-

günstigt entgegen Gebäudefledermäusen. Für einige Waldfledermäuse (**Kleiner Abendsegler** und **Bechsteinfledermaus**) sind fehlende ausreichend wärmeisolierte Baumhöhlen in dickwandigen alten Bäumen als ganzjährig bevorzugter Quartiertyp ein Grund für das Fehlen in Städten. Andere Arten (**Fransenfledermaus**, **Große** und **Kleine Bartfledermaus** und **Mopsfledermaus**) haben in der warmen Jahreszeit geringere Ansprüche an die Isolationsfähigkeit der Bäume, benötigen Baumhöhlen als Sommerquartier aber dennoch.

Baumhöhlen werden durch Spechte (*Picidae*) produziert, die sie zu Bruthöhlen zurecht zimmern, bzw. auf Nahrungssuche die Bäume behacken, und somit kleine Initialhöhlen schaffen, die sich durch Faulprozesse vergrößern. Auch ohne das Zutun der Vögel entstehen Baumhöhlen durch Faulprozesse an Rindenverletzungen, Astlöchern u.ä.. Baumhöhlendichten sind insofern abhängig vom Spechtbesatz und vom Alter der Baumbestände. NOEKE [1990] beschreibt die Abhängigkeit vom Alter der Baumbestände:

„Die Anzahl der Höhlen je Hektar nahm nicht kontinuierlich mit dem Bestandesalter zu, sondern es scheint eine Schwelle im Altersbereich um 140 Jahre zu geben.“

Ihre Untersuchungen an Buchen und Buchen-Eichenbeständen zeigen, daß einerseits bewirtschaftete und gepflegte Baumbestände weniger Baumhöhlen, andererseits ältere Bestände bis zu 140 Jahren steigende Baumhöhlendichten aufweisen. Die Bestandsdichte der Spechte, die ihrerseits auf die Baumhöhlendichte einwirkt, ist abhängig vom Alter der Baumbestände.

„Je höher der Alt- und Totholzanteil in einem Waldgebiet ist, desto mehr Spechtarten treten auf und desto höher ist ihr Bestand.“
[BLUME 1990]

Verschiedene Spechtarten kommen in Städten vor. Nach KLAUSNITZER (1993a) dringen Grünspechte (*Picus viridis*) am weitesten in die Stadtzentren ein. Buntspechte (*Dryobates major*) besiedeln Parkanlagen, die Platz für ein Revier von 20 Hektar bieten. Kleinere Parkanlagen wie z.B. der Steglitzer Stadtpark in Berlin mit 17,6

Hektar [KUTTLER 1993] bieten für diese Spechtart keinen Raum. Das Alter vieler erst nach dem 2. Weltkrieg und im Zuge moderner Stadtentwicklung entstandener Parkanlagen scheint dem Besatz durch Spechte und dem Entstehen von Baumhöhlen nicht entgegenzukommen. Als weiterer Faktor, der die Baumhöhlendichte in städtischen Parkanlagen und damit das Vorkommen einiger Fledermausarten extrem beeinflusst, sind Wegesicherungsmaßnahmen und Parkpflege. U.a. Spechtbesatz begünstigendes Totholz wird dabei aus Parkanlagen entfernt. Astlöcher und Stammrisse werden versiegelt und können den Fledermäusen nicht mehr dienen.

Um einen Eindruck von der mangelnden Baumhöhlendichte und somit fehlenden Quartierressourcen für Fledermäuse in städtischen Parkanlagen zu geben, seien zwei Zahlen genannt. Natuschutzgebieten weisen Baumhöhlendichten von 21 Baumhöhlen pro Hektar aus [NOEKE 1990]. In einer städtischen Parkanlage in München wurden nur 2,7 Baumhöhlen pro Hektar gemessen [BRISKEN 1983]. Die Baumhöhlendichten für Parkanlagen können jedoch sehr unterschiedlich ausfallen. Bei sehr alten unbewirtschafteten Parkanlagen wie dem Lainzer Tiergarten in Wien sind durchaus hohe Dichten möglich.

Da das Vorkommen der beiden im Sommer baumhöhlenbewohnenden Arten Wasserfledermaus und Großer Abendsegler in Städten andeutet, daß durchaus durch Fledermäuse im Sommer beziehbare Baumhöhlen existieren, müssen weitere Gründe für das Fehlen der Waldfledermäuse existieren. **Fransenfledermaus**, **Große** und **Kleine Bartfledermaus**, **Mopsfledermaus**, **Bechsteinfledermaus** und **Kleiner Abendsegler** jagen fast ausschließlich in Wäldern. Ihr Nahrungsspektrum und ihre Jagdstrategien sind an diesen Lebensraum angepaßt, der sich in Städten nur sehr begrenzt findet. Obwohl die Ansprüche der Arten im einzelnen nicht bekannt sind, ist die geringe Waldfläche in Städten als limitierender Faktor für das Vorkommen die-

ser Tiere anzunehmen. Parkanlagen bieten infolge ihres großen Anteils an Adventivvegetation (nicht einheimische Pflanzen) nur ungünstige Jagdbedingungen für diese Arten.

„... Kurtze [1988] wies nach, daß in einem Nahrungsbiotop z.B. Robinien oder Nordmantannen kaum zur Nahrungssuche abgeflogen werden, Eichen oder (nicht mit Pestiziden behandelte) Obstbäume dienen deutlich häufiger als Nahrungsbiotop .. Die Studien von Southwood [1958] informieren darüber, daß manche Baumarten kaum als Nahrungsbiotop für Insekten infrage kommen .. So mögen beispielsweise Roßkastanien und Robinien bei der optischen Begrünung oder Filterung von Straßenstäuben infrage kommen, sie bieten jedoch Insekten keine Nahrung. Demzufolge könnten [Fledermäuse] aus solchen Biotopen verschwinden, in denen biotopfremde Neuanpflanzungen erfolgen.“ [Kurtze 1991]

Hauptvorkommen von **Großer** und **Kleiner Bartfledermaus**, **Mopsfledermaus** und den in Mitteleuropa allgemein seltenen Arten **Teichfledermaus**, **Kleine** und **Große Hufeisennase**, **Weißbrandfledermaus**, **Wimperfledermaus** und **Nordfledermaus** beziehen im Winter und teilweise auch im Sommer Dachböden und Felshöhlen. Meiner Vermutung nach könnte die Seltenheit dieser Arten, ähnlich dem Großen Mausohr (s.o.), mit fehlenden Einflugsöffnungen in städtischen Dachböden von Wohnhäusern begründbar sein. Städtische Wohnhäuser sind meiner Erfahrung nach im Vergleich zu Wohnhäusern in ländlicher Umgebung besser isoliert bzw. wie in Berlin seit neuester Zeit als Wohnraum ausgebaut und somit gut abgedichtet (schlecht für die Fledermäuse!). Die wenigen großen Winterquartiere in Form von Bunkeranlagen und ähnlichem, die Einflugmöglichkeiten bieten, werden nur von mobilen wandernden oder wanderfähigen Arten (**Fransenfledermaus**, **Mopsfledermaus**) und ortstreuen Arten, die in der Stadt im Sommer Quartiere und Jagdräume finden (Wasserfledermäuse) genutzt.

Als Argument gegen meine Vermutung kann Jansen [1993] zitiert werden, der belegt, daß in

niederländischen Kirhdachböden von Städten kaum Fledermäuse gefunden werden. Im Umland dieser Städte findet man in Dorfkirchen jedoch einen Besetzungsgrad von 60-80% auf Kirhdachböden. Kirhdachböden sind vermutlich im städtischen und ländlichen Bereich kaum zu unterscheiden.

Zusammenfassend läßt sich feststellen, daß alle in mitteleuropäischen Städten vorkommenden Fledermausarten gleichermaßen im nicht städtischen Bereich vorkommen, wenn auch Entwicklungen zu einer Spezialisierung auf den städtischen Lebensraum z.B. bei der Zwergfledermaus zu erkennen sind.

„The process of adaptation to life in cities may not yet be complete in this species and may be characteristic of only certain populations or subpopulations.“ [GAISLER 1979]

Damit ist im Moment keine Art als obligatorischer Stadtbewohner zu identifizieren. Zurückkommend auf SCHAEFFERS [1992] Definition für Synanthropie muß festgestellt werden, daß es nur schwer möglich ist, eine bessere Entfaltung der Arten nachzuweisen. Bestandsvergleiche sind bei Fledermäusen schwer möglich, da keine absoluten Bestandsdichten gemessen wurden. Die enge Bindung an Städte zeigt aber, daß 8 Fledermausarten als Stadtfledermäuse und damit als synanthrop anzusehen sind.

Die Eigenschaften der Fledermäuse lassen sich in zwei Kategorien einteilen, die als Voraussetzung für und gegen eine Besiedlung gelten können.

I : Fähigkeiten, als ideale Voraussetzung für das Leben in der Stadt bezeichnet werden können.

- ☉ Spaltenquartiere an Gebäuden werden als ganzjähriges Quartier bevorzugt (z.B. Zwergfledermaus);
- ☉ als Jagdraum genügen den Tieren kleine Grünanlagen, z.B. kleine Gärten, Heckenbesetzte Scherrasenflächen, mit ihrem eingeschränkten Fluginsektenangebot, oder größere offene, lichte Baumbestände, denen

Parkanlagen oft sehr ähneln (z.B. Breitflügel-fledermaus).

2.: Ansprüche, die eine Besiedlung von Städten nur sehr bedingt zulassen sind:

- ⊗ Baumhöhlen als Quartier, vor allem als Winterquartier werden bevorzugt, es besteht eine Bindung an gut isolierende dickwandige Baumhöhlen (z.B. Kleiner Abendsegler);
- ⊗ Hauptvorkommen der Tiere jagen in Wäldern, ihre Jagdstrategie und ihr Nahrungsspektrum sind an diesen Jagdraum angepaßt (z.B. Bechsteinfledermaus);
- ⊗ bevorzugte Beutetiere sind in städtischen Lebensräumen selten (z.B. Großes Mausohr).

Liegen Ansprüche der zweiten Kategorie bei einer Art vor, kann davon ausgegangen werden, daß die Tiere in den meisten mitteleuropäischen Städten nicht oder nur selten vorkommen. Besondere Bedingungen können jedoch durchaus dazu führen, daß auch solche Arten häufig erscheinen. Sehr alte Parkanlagen oder Grünkorridore, die ins Umland der Stadt führen, können z.B. Nachweise von Waldfledermäusen erbringen, die ganzjährig Baumhöhlen in sehr alten Baumbeständen bevorzugen. Nachweise in Städten allgemein seltener Arten lassen also zu, die Naturnähe der städtischen Lebensräume zu erfassen.

5 Fledermausschutz in der Stadt

Fledermäuse gehören zu den wenigen Tieren, die einerseits durch den Menschen bedroht sind, bei denen andererseits aber, wie ich dargestellt habe, einige Arten eine starke Bindung an große menschliche Siedlungen zeigen. Entgegen der Meinung vieler Menschen, Naturschutz in Städten hätte nur ästhetischen Wert, und Organismen ließen sich in solch stark anthropogen geprägten Lebensräumen nicht sinnvoll schützen, muß für diese Fledermausarten (die Stadtfledermäuse) festgestellt werden, daß ihre starke Bindung an Städte dafür ausschlaggebend sein muß, die Tiere in ihrer natürlichen Umgebung - die die Stadt darstellt - zu schützen und zu fördern.

Um gezielt Fledermäuse in Städten schützen zu können, müssen die Faktoren bekannt sein, die die Artenzahl und die Häufigkeiten der Fledermäuse in einer Stadt bedingen. Sie lassen sich aus den bisherigen Ergebnissen meiner Arbeit schlußfolgern:

- ◆ Die **Größe der Stadt** scheint **nicht** mit dem Vorkommen der Tiere zu korrelieren. Es lassen sich jedenfalls bisher keine Verbindungen zwischen der Einwohnerzahl, als die Größe einer Stadt repräsentierende Einheit, und dem Artenspektrum feststellen. Wie in Tabelle 1 auf Seite 24 dargestellt, hängt die Zahl der in einer Stadt vorkommenden Arten nicht mit der Anzahl der sie bewohnenden Menschen ab. Die Millionenstädte Hamburg und München zeigen z.B. keine besonders hohe oder niedrige Artendiversität im Vergleich zu kleineren Städten. Auch unterschiedlich große Städte einer Region zeigen keine Korrelation zur Anzahl und Zusammensetzung des Artenspektrums (z.B. Bayreuth und Nürnberg). Vielmehr bedingt die Intensität der durchgeführten Untersuchungen die erkannte Mannigfaltigkeit der städtischen Fledermausfaunen.
- ◆ **Klimatische Unterschiede** zwischen mitteleuropäischen Städten spielen nur eine **unwe-**

sentliche Rolle für ihre Fledermausfauna. Entgegen der Meinung von ARNOLD & SACHTELEBEN [1993] lassen sich nur wenige Differenzen im Artenspektrum erkennen, z.B. kommt die in wärmeren Regionen beheimatete Wimpernfledermaus nur im wärme-klimatisch günstigeren Brno vor [GAISLER 1979]. Typischerweise stadtbewohnende Arten (siehe letztes Kapitel) wie z.B. Rauhhaufledermäuse kommen zwar je nach Jahreszeit in unterschiedlichen Städten vor, die geringen Temperaturdifferenzen dieser Städte lassen aber nur den Schluß zu, daß dieses Wanderverhalten nur tradiertem Verhalten entspricht, daß unter ursprünglichen Verhältnissen die Überwinterung in klimatisch günstigeren Regionen erlauben sollte. Im Vergleich zum Umland der Städte lassen wärme-klimatische Kontraste andere Fledermausvorkommen erwarten, sie konnten aber von mir nicht festgestellt werden (siehe Abschnitt 3.3 Seite 54).

- ◆ Bestimmte **Leitstrukturen** können auf die Fledermausfauna einer Stadt einwirken. Wandernde Fledermausarten werden durch Flüsse (mutmaßlich auch durch andere lineare Strukturen wie z.B. Autobahnen) in die Städte geleitet. Ob sie diese Strukturen für ihre Echo-Ortung benötigen ist nicht klar. Konkrete Aussagen zu diesem Gesichtspunkt liegen aus der Literatur nicht vor, die herbstlichen Einwanderungen Großer Abendsegler in einige Städte lassen aber vermuten, das die Zusammensetzung städtischer Fledermausfaunen von entsprechenden Gegebenheiten abhängen. Auch innerhalb der Stadt dienen „Grünkorridore“ der möglichen Besiedlung durch die Tiere.
- ◆ Das **Quartierangebot** einer Stadt ist besonders bedeutsam für die Besiedlung durch Fledermäuse. Alle 8 Stadtfledermausarten bevorzugen Spalten an und in Gebäuden als Winterquartier. Im Sommer sind es 5 Arten, die diesen Quartiertyp hauptsächlich besiedeln. Für diese Hausfledermäuse sind alte

Gebäude mit ihren beschädigten Fassaden und schlecht isolierten Dachböden wichtig. Für Wien beschreibt SPITZENBERGER [1993]:

„Die günstigen Temperaturverhältnisse im Winter, das reiche Angebot an Hohlräumen in und an Gebäuden und vielleicht auch Tradition mancher Fledermauspopulationen, diesen ältesten Stadtteil zu nutzen, sind wohl für diesen Artenreichtum ausschlaggebend.“

Nur wenige Arten, wie die Zwergfledermaus, besiedeln teilweise auch Neubauten, was wohl an den auch dort auftretenden kleinen Spalten liegt, größere Spalträume weisen meist nur ältere Bauwerke auf. GÜTTINGER et al. [1988] zeigt, das in der Schweiz (Region St.Gallen-Appenzell) fast nur Gebäude, die vor 1950 gebaut wurden, von Fledermäusen besiedelt werden. Typische Hochhausbauten aus den 60er und 70er Jahre mit ihren vorgehängten Fassaden werden auch durch einige Arten (Zweifarbflodermaus, Großer Abendsegler) als Ersatz für Felsquartiere besiedelt. Für andere Neubauten gilt

„... dass in der heutigen Zeit eine Neubesiedlung von Gebäudequartieren hauptsächlich den flexiblen, Spaltquartiere bewohnenden Fledermäusen vorbehalten ist.“ [GÜTTINGER et al. 1988]

Besondere Gebäude wie z.B. Bunker-, Festungsanlagen und Stollensysteme können dazu führen, daß neben den zu erwartenden Arten, mobile Fledermausarten (z.B. Fransefledermaus) die Städte im Winter nutzen und aus einem weiteren Umland in die Stadt einfliegen.

Die bauliche Altersstruktur hat einen großen Einfluß auf die Besiedlung städtischer Lebensräume durch Fledermäuse. Die Artenzahl einzelner Städte hängt jedoch

„... entscheidend davon ab, inwieweit [das] hypothetische Quartierangebot den Fledermäusen tatsächlich zur Verfügung steht. Die Vernichtung alter, besonders quartierreicher Bauten, die Versiegelung von Spalten und Quartierzugängen, die unsachgemäße Renovierung von Dachstühlen und eine übertriebene Ordnungsliebe können das

Quartierangebot erheblich reduzieren.“ [ARNOLD & SPITZENBERGER 1993]

Das Quartierangebot der Stadt kann dazu führen, daß neben den beiden Stadtfledermausarten, die ihr Quartier im Sommer in Baumhöhlen beziehen, auch andere Waldfledermäuse häufiger in städtischen Wäldern und Parkanlagen auftreten.

„Das Beispiel Bayreuth zeigt, daß in Parkanlagen ebenfalls eine große Zahl von Quartieren für baumbewohnende Fledermäuse zur Verfügung stehen kann, was vor allem darauf zurückzuführen ist, daß Bäume in Parkanlagen [in Bayreuth] wesentlich später gefällt werden als solche in Wirtschaftswäldern.“ [ARNOLD & SACHTELEBEN 1993]

- ♦ Mangelfaktor und damit entscheidend für das Fledermausvorkommen dürfte aber die **Kombination von Quartierangebot und möglichen Jagdräumen** sein. Grünflächen und Gewässern können den Tieren als Jagdraum dienen. Die Art und Größe dieser oft angelegten Bereiche und die für Fledermäuse nutzbaren Verbindungen zu den Quartieren sind ausschlaggebend für ihre „Fledermaustauglichkeit“.

„Nur wenige stark angepaßte Arten wie die Zwergfledermaus können das nahezu vegetationslose Innere einer Stadt längerfristig nutzen, während anspruchsvolle Arten ... andere Ansprüche an ihren Lebensraum haben.“ [ARNOLD & SACHTELEBEN 1993]

Stadtfledermäuse ziehen ansonsten offene, lichte Jagdräume vor. Parkanlagen und andere offene Grünflächen (z.B. Sportanlagen, Friedhöfe) entsprechen stärker den Ansprüchen dieser Arten, die auch durch ihre Quartieransprüche an das Angebot der Stadt angepaßt sind. Wälder und waldähnliche Parkanlagen korrespondieren eher mit Jagdstrategie und Nahrungsspektrum der in Städten selteneren Waldfledermausarten.

Gewässer dienen einigen Arten als Jagdraum. Kenntnisse über die notwendige Naturnähe von Gewässern, um von Fledermäusen genutzt werden zu können, sind gering. Es läßt

sich aber vermuten, daß Fledermäuse reich strukturierte Gewässer vorziehen.

Generell fördern naturnahe reich strukturierte Gewässer und Grünflächen die Artendiversität und die Häufigkeit von Fledermäusen in der Stadt.

Nur bei räumlicher Nähe bzw. innerhalb der Mobilitätsgrenzen liegenden Entfernungen von Jagdräumen zum Quartier können die städtischen Lebensräume für die Tiere erschlossen werden. Verbindende Grünzonen fungieren dabei als „Verkehrsadern“ der Fledermäuse. Die Bedeutung der „Vernetzung von Landschaftsstrukturen“ für Fledermäuse in Städten wurde laut RICHARZ [1993] an urbanen Gebieten in Kassel und Gießen bestätigt.

Fehlen diese Bereiche, in denen sich die Tiere bewegen können, findet keine Besiedlung durch die Tiere statt. Existieren Verbindungswege zum Umland der Stadt, kann dieses als Jagdraum für stadtbewohnende Tiere dienen.

„Dem unmittelbaren Umfeld [kleiner Städte (im Rahmen dieser Arbeit um 50.000 Einwohner)], wo am ehesten ein größerer Strukturreichtum erwartet werden kann, kommt [eine] hohe Bedeutung zu. Ein Vergleich der bayerischen Städte verdeutlicht dies... Städte, die zum großen Teil von einem strukturreichen Umland umgeben sind, welches sich bis in die Städte hineinzieht, haben fast durchweg hohe Artenzahlen, während ... Städte, deren Umland häufig durch eine sehr intensive Landwirtschaft geprägt ist, niedrigere Artenzahlen aufweisen.“ [ARNOLD & SACHTELEBEN 1993]

Aus den zwei letzten Faktoren (Quartierangebot und dessen Kombination mit möglichen Jagdräumen) lassen sich unter Anlehnung an KLAWITTER [1986] auf den Menschen zurückgehende Gefährdungsursachen zusammenstellen, die für Fledermäuse besonders in Städten von Bedeutung sind:

a) Verlust und Beeinträchtigung des Quartierangebots

- ◆ durch Gebäudesanierungs- und Abrißarbeiten an alten Häusern, die zum Verschluß von Ritzen und Löchern und zur Isolierung des Gebäudeinneren führen (Gebäudequartiere);
- ◆ durch Neubau von Gebäuden modernen Baustils mit glatten Wänden, guter Wärmeisolierung und Abgeschlossenheit der Räume (Gebäudequartiere);
- ◆ durch Anwendung von Holzschutzmitteln (z.B. zur Dachgebälksimprägnierung), die Fledermäuse vergiften können (Gebäudequartiere);
- ◆ durch Parkpflegemaßnahmen, die durch die Entfernung von Tot- und Altholz auf die Baumhöhlendichte einwirken (Baumhöhlenquartiere);
- ◆ durch Wegesicherungsmaßnahmen in städtischen Wäldern und Grünanlagen, die durch die Entfernung ganzer Höhlenbäume einwirken (Baumhöhlenquartiere).

b) Verknappung des Nahrungsangebots durch Beeinflussung für Insekten wichtiger Standortfaktoren

- ◆ durch Verminderung von reich strukturierten, artenreichen Grünflächen;
- ◆ durch Grundwasserabsenkungsmaßnahmen;
- ◆ durch Beeinträchtigung der Ufervegetation von Gewässern durch Verbau und Freizeitaktivitäten;
- ◆ durch Bepflanzung städtischer Grünanlagen mit Adventivpflanzen, also ursprünglich nicht einheimischen Pflanzen.

c) Zerstörung und Beeinträchtigung wichtiger Jagdräume und Verbindungsstrukturen

- ◆ durch Bebauung.

Ohne auf die Schutzkonzepte genauer einzugehen, da dies den Rahmen dieser Arbeit sprengen würde, können Schutzmaßnahmen offensichtlich aus den Gefährdungsursachen hergeleitet werden.

Die starke Bindung der acht Stadtfledermausarten sollte dazu führen, daß ein besonderes Augenmerk auf den Schutz dieser Tiere gelegt wird. Der Schutz gebäudebewohnender Fledermäuse wird eingehend z.B. von STUTZ & HAFFNER [1992] und RICHARZ [1986] betrachtet, die vor allem auf die Möglichkeiten fledermausfreundlicher Bau- und Sanierungsmaßnahmen an Häusern eingehen.

Die in Städten seltenen Waldfledermäuse lassen sich nur über langfristige Maßnahmen der „naturorientierten Parkpflege“ [LEHNERT et al. 1993] in die Stadt holen, werden sich aber meiner Meinung nach grundsätzlich nicht an städtische Strukturen binden. Schutzmaßnahmen sind insofern sehr schwierig zu erarbeiten, da man in der Stadt den Ansprüchen der Tiere nicht gerecht werden kann. Der Ansatz der naturorientierten Parkpflege wird jedoch auch von ARNOLD & SACHTELEBEN [1993] propagiert. Da sie nicht nur Fledermäusen zu gute kommt, sondern einer Entwicklung städtischer Grünflächen zu allgemein naturnäheren Lebensräumen Vorschub leistet, ist diese auch grundsätzlich zu befürworten.

„Für baumbewohnende Fledermäuse ist das Angebot an alten, höhlenreichen Bäumen von großer Bedeutung. Deshalb ist es wichtig, daß entsprechende Bäume vor allem in den Parkanlagen erhalten bleiben. Bäume sollen hier nur noch in Ausnahmefällen gefällt werden - eventuell notwendige Wegesicherungen lassen sich in der Regel auch durch das Absägen einzelner morscher Äste erreichen. In den Wäldern kann das Angebot an Baumhöhlen zum einen dadurch erhöht werden, daß vermehrt alte, absterbende Bäume und Totholz stehen gelassen werden, zum anderen dadurch, daß die Umtriebszeit der Bestände erhöht wird; schließlich durch eine Ausweisung von Naturwaldparzellen, die sich selbst überlassen bleiben. Auch die Förderung der standortheimischen Laubgehölze ... kann zu einer Erhöhung des Quartierangebotes führen da Laubbäume in der Regel höhlenreicher als Nadelbäume sind. In städtischen und Staatswäldern sollten solche Maßnahmen selbstverständlich sein... Die Schaffung von Ersatzquartieren durch das Anbringen von

Nistkästen hat nur eine untergeordnete Bedeutung...“ ARNOLD & SACHTELEBEN [1993]

Zu guter letzt soll ein meiner Ansicht nach sehr interessanter Aspekt des Fledermausschutzes durch ein Zitat angesprochen werden.

„Unsere (und Anderer) Erfahrung zeigt, daß gerade die Fledermäuse beste Voraussetzungen mitbringen um das Interesse für Naturschutz auch bei Menschen zu wecken, die dafür bisher wenig Problembewußtsein entwickelt haben. Das kaum vorhandene Basiswissen über Fledermäuse, gepaart mit einer zunächst eher negativen Einstellung zu dieser Tiergruppe, stellt ein Vakuum dar, das sich bei entsprechender Aufbereitung rasch positiv besetzen läßt. Die 'Exotik' der Fledermäuse (ihr Aussehen, ihre Lebensweise), ihr 'High-Tech' der Echoortung, unser 'High-Tech' zur 'Sichtbarmachung' der Ortungslaute (Detektorarbeit), ihre engen verwandtschaftlichen (Säuger, aufwendige 'Einzel'-Kindererziehung) und räumlichen (Mitbewohner in unseren Häusern, Lebewesen unseres Wohnumfeldes) Beziehungen zu uns, ergeben zusammen ein positives Spannungsfeld zur Vermittlung gezielter Naturschutzbotschaften.“ [RICHARZ 1993]

6 Zusammenfassung

8 von 24 mitteleuropäischen Fledermausarten lassen sich als typische Stadtbewohner bzw. Stadtfledermäuse bezeichnen. Aus dem Vergleich der Ergebnisse über die Fledermausvorkommen von 24 Städten zeigt sich, daß Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*), Breitflügel-Fledermaus (*Eptesicus serotinus*), Graues Langohr (*Plecotus austriacus*), Braunes Langohr (*Plecotus auritus*), Wasserfledermaus (*Myotis daubentonii*), Großer Abendsegler (*Nyctalus noctula*), Zweifarbfledermaus (*Vespertilio murinus*) und Rauhhaufledermaus (*Pipistrellus nathusii*) in Städten häufig vorkommen. Sie sind stärker an den städtischen Lebensraum gebunden als die restlichen 13 in Städten eher selten vorkommenden Arten und können als synanthrop bezeichnet werden. Dies wird durch die Beschreibung der relativen Häufigkeiten und der städtischen Lebensraumnutzung in bebauten Stadtgebieten und Parkanlagen belegt. Durch ihre Bevorzugung von Spalten an Gebäuden als teilweise ganzjähriges Quartier und offenen, lichten parkähnlichen Jagdräumen, sind sie an die Stadt gut angepaßt.

Zu den seltenen Arten gehören neben den Mitteleuropa nur beiläufig besiedelnden Tieren, hauptsächlich Waldfledermausarten. Ihre Ansprüche an Wälder als Jagdraum und Baumhöhlen als bevorzugte Quartiere werden in großen menschlichen Siedlungen nur in geringem Maße erfüllt. Größere Waldflächen und baumhöhlenreiche Altholzbestände sind in städtischen Wäldern und Parkanlagen die Ausnahme.

Menschlich beeinflussbare Faktoren, die Arteninventar und Häufigkeiten von Fledermäusen in Städten bedingen, sind einerseits das Quartierangebot und andererseits die Jagdmöglichkeiten. Beides muß für die Tiere entsprechend ihrer Mobilität in einer räumlichen Verbindung stehen, nur so sind sie für Fledermäuse nutzbar.

Fledermausschutz läßt sich bei den Stadtfledermäusen als Gebäudequartierschutz betreiben. Bei anderen Fledermausarten werden Maßnahmen zum Schutz und zur Förderung in Städten keinen Erfolg haben, da die geringe Bindung an städtische Strukturen keine häufigeren Vorkommen erlauben.

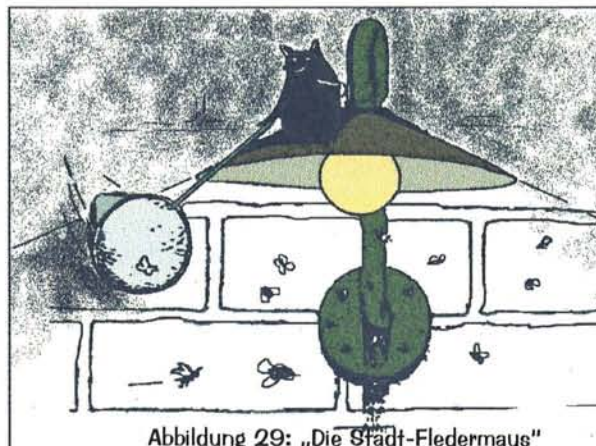


Abbildung 29: „Die Stadt-Fledermaus“

7 Literatur- und Quellenverzeichnis

- ARNOLD, Hanna & SACHTELEBEN, Jens [1993]: Die Fledermäuse im Raum Bayreuth. *Berichte der naturwissenschaftlichen Gesellschaft Bayreuth* 22: 173-212.
- AUDET, Doris [1990]: Foraging behavior and habitat use by a gleaning bat, *Myotis myotis* (Chiroptera: Vespertilionidae). *Journal of Mammalogy* 71: 420-427.
- BASTEI-Verlag (Hrsg.) [1995]: Batman forever. Bergisch Gladbach (Bastei).
- BAUER, Kurt [1954]: Zu Ökologie und Verbreitung der Zweifarbigen Fledermaus (*Vespertilio Discolor* Natterer) in Österreich. *Zoologischer Anzeiger* 152: 274-279.
- BELSTEIN, Kirsten [1992]: Untersuchung zum Vorkommen und zur Verbreitung von Fledermausarten an der schleswig-holsteinischen Westküste. *Säugetierkundliche Informationen* 3: 339-351.
- BENK, Alfred [1981]: Die Wasserfledermaus (*Myotis daubentonii*) und die Teichfledermaus (*Myotis dasycneme*) in Hannover und Umgebung. *Festschrift: 100 Jahre Hannoverscher Vogelschutzverein*: 149-156.
- BETHGE, Wolfgang [1987]: *1237 Berlins Geschichte im Überblick 1987*. Berlin (Gebr.Holzappel).
- BICHLMEIER, Franz [1990]: Stadtbiotopkartierung Bayern. *Schriftenreihe Bayerisches Landesamt für Umweltschutz* 107: 5-29.
- BICK, Hartmut [1993]: *Ökologie*. 2.Aufl.. Stuttgart (Gustav Fischer).
- BLAB, Josef [1980]: Grundlagen für ein Fledermaus-Hilfsprogramm. *Themen der Zeit* 5: 1-44.
- BLAB, Josef [1993]: Grundlagen des Biotopschutzes für Tiere. 4.Aufl.. *Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz* 27. Bonn-Bad Godesberg.
- BLUME, Dieter [1990]: Die Bedeutung des Alt- und Totholzes für heimische Spechte - Folgerungen für die Forstwirtschaft. *Naturschutzzentrum Nordrhein-Westfalen Seminarberichte* 10: 48-50.
- BOGDANOWICZ, Wieslaw [1983]: Community structure and interspecific interactions in bats hibernating in Poznań. *Acta Theriologica* 28: 357-370.
- BOYE, P.; GILLANDT, L. & MARTENS, M. [1985]: Schutzprogramm für Säugetiere in Hamburg. *Schriftenreihe der Umweltbehörde der Freien Hansestadt Hamburg* 12.
- BRISKEN, Christoph [1983]: *Winteruntersuchungen zum Baumhöhlenangebot und zur Chiropteroфаuna eines anthropogen beeinflussten (Park-) Ökosystems am Beispiel des Englischen Gartens in München*. Diplomarbeit am Forstwirtschaft der Fachhochschule Weihenstephan. Freising.
- BUCK, Rudolf et al. [1990]: Stadtbiotopkartierung Bamberg unter besonderer Berücksichtigung ausgewählter Tierarten bzw. -gruppen. *Schriftenreihe Bayerisches Landesamt für Umweltschutz* 107: 82-90.
- CERVENY, Jaroslav & BÜRGER, Petr [1989]: Density and Structure of the bat Community Occupying an Old Park at Zihobce (Czechoslovakia). In: HANAK, Vladimír (Hrsg.); HORACEK, Ivan (Hrsg.) & GAISLER, Jiri (Hrsg.), *European bat research*: 475-488; Praha (Charles University press).
- CORBET, Gordon (Hrsg.) & HARRIS, Stephen (Hrsg.) [1991]: *The Handbook of British Mammals*. 3.Aufl.. Oxford (Blackwell scientific publications).
- DIEHL, Dirk A. [1994]: Untersuchungen zur Biologie der Breitflügelfledermaus in Hessen. In: Arbeitsgemeinschaft für Fledermausschutz in Hessen (Hrsg.), *Die Fledermäuse Hessens*: 128-132; Remshalden-Buoch.
- DIETZ, Markus [1993]: *Beobachtungen zur Lebensraumnutzung der Wasserfledermaus (Myotis daubentonii, KUHL 1819) in einem urbanen Untersuchungsgebiet in Mittelhessen*. Diplomarbeit am Fachbereich Biologie der Justus-Liebig-Universität Gießen.
- DOLCH, Dietrich [1995]: Beiträge zur Säugetierfauna des Landes Brandenburg - Die Säugetiere des ehemaligen Bezirks Potsdam. *Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg*. Sonderheft 1995: 1-95.
- EFFELDT, Rudolf [1873]: Die in der Mark Brandenburg vorkommenden Fledermäuse, Insektenfresser, Raubthiere, Nagethiere, Reptilien u. Lurche und meine Beobachtungen darüber. *Der Zoologische Garten*. 14.Jg.: 295-301.
- EISENTRAUT, M [1932]: Biologische Notizen über heimische Fledermäuse insbesondere aus der Umgebung Berlins. *Sitzungsbericht der Gesellschaft naturforschender Freunde Berlin*: 193-206.
- ENGL, Kurt [1990]: Linzer Fledermauskartierungsbilanz 1989 und Grundzüge einer Schutzkonzeption. *Öko-L* 12/1: 28-31.
- FIEDLER, Wolfgang [1993]: Paarungsquartiere der Rohrfledermaus (*Pipistrellus nathusii*) am westlichen Bodensee. *Beihft zur Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg* 75: 143-150.

- FRIEDEL, Ernst & BOLLE, Carl [1886]: Die Wirbelthiere der Provinz Brandenburg. *Festschrift für die 59. Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte zu Berlin*. Zweite Ausgabe. Berlin.
- GAISLER, Jiri [1979]: Results of bat census in a town. *Vestník ceskoslovenske spolecnosti zoologicke* 43: 7-21
- GAISLER, Jiri & BAUEROVA, Zdenka [1985/86]: The life of bats in a city. *Myotis* 23-24: 209-215.
- GEBHARD, Jürgen [1983]: Die Fledermäuse in der Region Basel. *Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in Basel* 94: 1-41.
- GODMANN, Olaf [1992]: *Artenschutzprojekt Fledermäuse in Wiesbaden. Endbericht*. Unveröffentl.; Wiesbaden.
- GODMANN, Olaf [1994]: Zwergfledermaus, (*Pipistrellus pipistrellus*) (Schreber 1774). In: Arbeitsgemeinschaft für Fledermausschutz in Hessen (Hrsg.), *Die Fledermäuse Hessens*: 64-65; Remshalden-Buoch (Manfred Hennecke).
- GODMANN, Olaf [1995]: Invasionen der Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*, Schreber 1774) in verschiedenen Stellen der BRD. Unveröffentl. Manuskript zum Vortrag bei der 2. Fachtagung der BAG Fledermausschutz des Naturschutzbund Deutschland vom 28. - 30. April 1995.
- GÖRNER, Martin & HACKETHAL, Hans [1988]: *Säugetiere Europas*. Stuttgart (Enke).
- GROLIER - *The Academic American Encyclopedia (Electronic Version)*, copyright © [1992] Grolier, Inc.. Artikel: Lucerne. Danbury.
- GROSS, Brigitte [1986/86]: Fledermäuse in Hamburg. *Mitteilungen des DBV Hamburg*, Sonderheft Nr.14: 135-164.
- GRUMMT, W. & HAENSEL, Joachim [1966]: Zum Problem der „Invasionen“ von Zwergfledermäusen, *Pipistrellus pipistrellus* (Schreber, 1774). *Zeitschrift für Säugetierkunde* 31: 382-390.
- GÜTTINGER, René; BARANDUN, Jonas & Stutz, Hans-Peter [1988]: Zur Situation der gebäudewohnenden Fledermäuse in der Region St.Gallen-Appenzell. *Berichte der St.Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft* 83: 91-127.
- GÜTTINGER, René [1994]: Ist in Mitteleuropa das Klima der primär begrenzende Faktor von Fortpflanzungskolonien des Grossen Mausohrs (*Myotis myotis*)? *Berichte der St.Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft* 87: 87-92.
- HAENSEL, Joachim [1989]: Vorkommen und Geschlechterverhältnis überwinterner Breitflügelfledermäuse (*Eptesicus serotinus*) in Unter-Tage-Quartieren des Berliner Raumes. *Nyctalus. Neue Folge* 3: 61-66.
- HAENSEL, Joachim [1992a]: In den Ostberliner Stadtbezirken nachgewiesene Fledermäuse - Abschlußbericht, insbesondere den Zeitraum 1980-1991 betreffend. *Nyctalus. Neue Folge* 4: 379-427.
- HAENSEL, Joachim [1992b]: *Artenhilfsprogramm „Fledermäuse“ der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz. Zwischenbericht für 1992. Ostberliner Stadtbezirke*. Unveröffentl.; Berlin.
- HAENSEL, Joachim & ARNOLD, Dieter [1994]: Zum Fledermaus-Winterbestand zahlreicher in der Stadt Baruth vorhandener, teils verfallsgefährdeter Erdkeller - Vorarbeit für ein Schutzprogramm -. *Nyctalus. Neue Folge* 5: 249-273.
- HARMATA, Wincenty [1969]: The Thermopreferendum of Some Species of Bats (*Chiroptera*). *Acta theriologica* 14; 5: 49-62.
- HEIMEL, Volker [1985]: Erste Ergebnisse der Fledermausbestandsaufnahme in Dortmund. *Dortmunder Beiträge zur Landeskunde* 19: 35-48.
- HEISE, Günther & SCHMIDT, Axel [1979]: Wo überwintern im Norden der DDR beheimatete Abendsegler (*Nyctalus nyctalus*)? *Nyctalus. Neue Folge* 1: 81-84.
- HIEBSCH, H. [1983]: Faunistische Kartierung der Fledermäuse in der DDR, Teil 1. *Nyctalus. Neue Folge* 1: 489-503.
- HILDENHAGEN, Uwe & TAAKE, Karl-Hans [1982]: Zur Bestandssituation und Biologie der Breitflügelfledermaus *Eptesicus serotinus* (Schreber, 1774) im nordöstlichen Westfalen. *Natur und Heimat* 1; Sonderdruck: 21-26.
- HILDENHAGEN, Detlev & VOWINKEL, Klaus [1986]: Ergebnisse systematischer Flugbeobachtungen von Fledermäusen (*Chiroptera*) in der Stadt Göttingen im Sommerhalbjahr 1983. *Mitteilungen zur Fauna und Flora Süd-Niedersachsens* 8:31-46.
- HOFFRICHTER, Odwin [1990]: Beitrag zur Kenntnis der im innerstädtischen Bereich vorkommenden Tierwelt von Freiburg im Breisgau. *Freiburger Universitätsblätter* 107: 73-92.
- HORACEK, Ivan & ZIMA, Jan [1979]: Zur Frage der Synanthropie bei Hufeisennasen in der Tschechoslowakei. *Nyctalus. Neue Folge* 1: 139-141.
- HORACEK, Ivan [1984]: Remarks on the causality of population decline in european bats. *Myotis* 21-22: 138-147.
- JANSEN, Eric A. [1993]: Fledermauskartierung 1992 in Kassel mit Hilfe von Detektoren. *Nyctalus. Neue Folge* 4: 587-620.

- JÜDES, Ulrich [1990]: Habitatgefüge und Habitatwahl der Waldfledermause - Folgerungen für die Forstwirtschaft. *Naturschutzzentrum Nordrhein-Westfalen Seminarberichte* 10: 54-56.
- KALLASCH, Carsten [1995]: Möglichkeiten der Telemetrierung bei der Bestandserfassung von Fledermäusen. *Nyctalus. Neue Folge* 5: 297-301.
- KLAUSNITZER, Bernhard [1989]: *Verstädterung von Tieren*. 2.Aufl.. Wittenberg (A. Ziemsen).
- KLAUSNITZER, Bernhard [1993a]: *Ökologie der Großstadtfauna*. 2.bearb.Aufl.. Stuttgart (Gustav Fischer).
- KLAUSNITZER, Bernhard [1993b]: Fauna. In: SUKOPP, Herbert (Hrsg.) & WITTIG, Rüdiger (Hrsg.), *Stadtökologie*. 239-270; Stuttgart (Gustav Fischer).
- KLAWITTER, Jürgen [1972]: Die Bedeutung des Fledermauswinterquartiers Spandauer Zitadelle und dessen Bestandsentwicklung bis 1972. *Berliner Naturschutzblätter* 16: 609-613.
- KLAWITTER, Jürgen [1973]: Beobachtungen an Fledermäusen auf Westberliner Müllkippen. *Berliner Naturschutzblätter* 17: 640-651.
- KLAWITTER, Jürgen [1975]: Fledermäuse in Westberlin. *Sitzungsbericht der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin (N.F.)* 15: 14-18.
- KLAWITTER, Jürgen [1976a]: Zur Verbreitung und Ökologie der Breitflügel-Fledermaus in Berlin(West). *Berliner Naturschutzblätter* 20: 212-215.
- KLAWITTER, Jürgen [1976b]: Zur Verbreitung der Fledermause in Berlin(West). *Myotis* 14: 3-14.
- KLAWITTER, Jürgen [1986]: Bestandsentwicklung, Gefährdung und Schutz der Fledermause in Berlin (West). *Berliner Naturschutzblätter* 30: 74-85.
- KLAWITTER, Jürgen & PALLUCH, Bernhardt [1987]: *Artenhilfsprogramm Fledermäuse*. Unveröffentl.; Berlin.
- KOCK, Dieter & ALTMANN, Julia [1994a]: Großer Abendsegler, (*Nyctalus noctula*) (Schreber 1774). In: Arbeitsgemeinschaft für Fledermausschutz in Hessen (Hrsg.), *Die Fledermäuse Hessens*: 52-55; Remshalden-Buoch (Manfred Hennecke).
- KOCK, Dieter & ALTMANN, Julia [1994b]: Zweifarbfledermaus, (*Vespertilio murinus*) (Linnaeus 1758). In: Arbeitsgemeinschaft für Fledermausschutz in Hessen (Hrsg.), *Die Fledermäuse Hessens*: 62-63; Remshalden-Buoch (Manfred Hennecke).
- KOETTNITZ, Josef & HEUSER, Roland [1994]: Fledermäuse in großen Autobahn-Brücken Hessens. In: Arbeitsgemeinschaft für Fledermausschutz in Hessen (Hrsg.), *Die Fledermäuse Hessens*: 171-180; Remshalden-Buoch (Manfred Hennecke).
- KOF -KOORDINATIONSSTELLE OST FÜR FLEDERMAUSSCHUTZ [01.06.1995]: Auszug aus der Datenbank der KOF-Koordinationsstelle Ost für Fledermausschutz. Winterthurerstr.190; 8057 Zürich; Schweiz.
- KRAUS, M. & GAUCKLER, A. [1972]: Zur Verbreitung und Ökologie der Bartfledermaus *Myotis brandti* (Eversmann 1845) und *My. mystacinus* (Kuhl 1819) in Süddeutschland. *Laichinger Höhlenfreund* 7: 23-31.
- KUGELSCHAFTER, K. & HARRJE, C. [1994]: Erste Ergebnisse aus den laufenden Untersuchungen an der derzeit größten Winterschlafgesellschaft des Großen Abendseglers (*Nyctalus nyctalus*) in Mitteleuropa. In: Deutsche Gesellschaft für Säugetierkunde (Hrsg.), *Symposium on „Current Problems of bat protection in Central and Eastern Europe“ Abstracts*. Unveröffentl.; Bonn.
- KURTZE, Wolfgang [1982]: Beobachtungen zur Flugaktivität und Ernährung der Breitflügel-Fledermaus *Eptesicus serotinus* (Schreber). *Drosera* 1:39-46.
- KURTZE, Wolfgang [1991]: Die Breitflügel-Fledermaus *Eptesicus serotinus* in Nordniedersachsen. *Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen* 26: 63-94.
- KÜTLER, Wilhelm [1993]: Stadtklima. In: SUKOPP, Herbert (Hrsg.) & WITTIG, Rüdiger (Hrsg.), *Stadtökologie*. 113-153; Stuttgart (Gustav Fischer).
- LEHNERT, Martin & PALLUCH, Bernhardt [1992]: *Artenhilfsprogramm Fledermäuse. Zwischenbericht für 1992*. Unveröffentl.; Berlin.
- LEHNERT, Martin; KALLASCH, Carsten & HAENSEL, Joachim [1993]: *Artenhilfsprogramm Fledermäuse Berlin. Zwischenbericht für das Jahr 1993*. Unveröffentl.; Berlin.
- LEHNERT, Martin & HAENSEL, Joachim [1994]: *Artenhilfsprogramm Fledermäuse Berlin. Zwischenbericht für das Jahr 1994*. Unveröffentl.; Berlin.
- LEHNERT, Martin & KALLASCH, Carsten [1995]: Fledermausschutz und Fledermausforschung in Berlin. *Berliner Naturschutzblätter* 39: 272-292.
- LE RIDER, Jacques [1994]: Mitteleuropa, auf den Spuren eines Begriffes. Wien (Deuticke).

- LESER, H.; STREIT, B.; HAAS, H.-D.; HUBER-FRÖHLI, J.; MOSIMANN, T. & PAESLER, R. [1993]: Diercke-Wörterbuch Ökologie und Umwelt. München (DTV/Westermann).
- LOUIS, Hans Walter [1991]: Der Schutz von Fledermäusen im Naturschutzrecht. *Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen* 26: 15-17.
- MALICKY, Hans [1980]: Lichtfalluntersuchungen über die Köcherfliegen (*Insecta, Trichoptera*) des Rheins. *Mainzer naturwissenschaftliches Archiv* 18: 71-76.
- MEINEKE, Thomas [1991]: Auswertung von Fraßresten der beiden Langohrarten *Plecotus auritus* L. und *Plecotus austriacus* Fischer. *Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen* 26: 37-45.
- MEISE, Wilhelm [1951]: *Der Abendsegler*. Leipzig (A. Ziemsen).
- MESSAL, Norbert & LABES, Ralph [1992]: Die Fledermaus im Spiegel vergangener Bräuche und früher Wissenschaft im Gebiet des norddeutschen Tieflandes. *Nyctalus. Neue Folge* 4; Sonderheft: 1-110.
- MICKLEBURGH, Simon [1987a]: Distribution and status of bats in the London area. In: HANAK, Vladimir (Hrsg.); HORACEK, Ivan (Hrsg.) & GAISLER, Jiri (Hrsg.), *European bat research*: 327-329; Praha (Charles University press).
- MICKLEBURGH, Simon [1987b]: Distribution and status of bats in the London area. *The London naturalist*: 41-90.
- NATUSCHKE, Günther [1960]: *Heimische Fledermäuse*. Wittenberg Lutherstadt (A. Ziemsen).
- NEUWEILER, Gerhard [1993]: *Biologie der Fledermäuse*. Stuttgart (Thieme).
- NOEKE, Gabriele [1990]: Abhängigkeit der Dichte natürlicher Baumhöhlen von Bestandesalter und Totholzangebot. *Naturschutzzentrum Nordrhein-Westfalen Seminarberichte* 10: 51-53.
- PIEPER, Harald & WILDEN, Winfried [1980]: Die Verbreitung der Fledermaus (Mamm.: Chiroptera) in Schleswig-Holstein und Hamburg 1945-1979. *Faunistisch-Ökologische Mitteilungen*; Supplement 2.
- POTT-DÖRFER, Bärbel [1991]: Nachweis der Zweifarbfledermaus *Vespertilio discolor*, NATTERER in KUHLE 1817, in Niedersachsen. *Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen* 26: 105-108.
- POVOLNY, D. [1989]: Zusammenfassendes zur altneuen Diskussion um die Grundbegriffe Synanthrop und Kulturfolger. *Verhandlungen IX.SIEEC Gotha 1986*: 52-54.
- RICHARZ, Klaus [1986]: Bedrohung und Schutz der Gebäudefledermaus. *Schriftenreihe Bayerisches Landesamt für Umweltschutz* 73: 15-35.
- RICHARZ, Klaus [1993]: Situation und Perspektiven des Fledermausschutzes in Hessen. In: Arbeitsgemeinschaft für Fledermausschutz in Hessen (Hrsg.), *Die Fledermäuse Hessens*: 11-20; Remshalden-Buoch.
- ROER, Hubert [1960]: Vorläufige Ergebnisse der Fledermaus-Beringung und Literaturübersicht. *Bonner zoologische Beiträge* 11: 234-263.
- ROER, Hubert [1980]: Zur Bestandsentwicklung einiger Fledermäuse in Mitteleuropa. *Myotis* 18-19: 60-67.
- ROER, Hubert [1984]: Zur Bestandssituation von *Rhinolophus ferrumequinum* (Schreber, 1774) und *Rhinolophus hipposideros* (Bechstein, 1800) (Chiroptera) im westlichen Mitteleuropa. *Myotis* 21-22: 122-131.
- ROSCHEN, Axel & EIKHORST, Ralf [1985]: Die Erfassung der Fledermäuse im Land Bremen. *Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie (Bremen 1983)* 13: 707-710.
- ROTE LISTE BERLIN - ELVERS, H.; HAENSEL, J.; KLAWITTER, J. & NÄFE, M. [1991]: Rote Liste der Säugetiere Berlins. In: Auhagen, Axel (Hrsg.); PLATEN, Ralph (Hrsg.) & SUKOPP, Herbert (Hrsg.), Rote Liste der gefährdeten Pflanzen und Tiere in Berlin. Schwerpunkt Berlin (West). *Landschaftsentwicklung und Umweltforschung. Schriftenreihe des Fachbereichs Landschaftsentwicklung der TU Berlin* Sonderheft S6: 129-133; Berlin.
- ROTE LISTE DEUTSCHLAND; NOWAK, Eugenysz (Hrsg.); BLAB, Josef (Hrsg.) & BLESS, Rüdiger (Hrsg.) [1994]: Rote Liste der gefährdeten Wirbeltiere in Deutschland. *Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz* 42. Bonn-Bad Godesberg.
- RYDELL, Jens & BAAGOE, Hans J. [1994]: *Vespertilio murinus*. *Mammalian Species* 467: 1-6.
- SACHTELEBEN, Jens [1991]: Zum „Invasions“verhalten der Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*). *Nyctalus. Neue Folge* 4: 51-66.
- SCHAEFER, Matthias [1992]: *Ökologie: mit englisch-deutschem Register*. 3.überarb.erw.Aufl.. Jena (Gustav Fischer).
- SCHLUMPRECHT, Helmut & ARNOLD, Hanna [1991]: Vergleich zur Fledermausfauna zweier oberfränkischer Städte. *Zeitschrift für angewandte Zoologie* 78: 55-67.
- SCHOBER, Wilfried & GRIMMBERGER, Eckard [1987]: *Die Fledermäuse Europas*. Stuttgart (Kosmos).
- SCHULZ, J.H. [1845]: Die Wirbelthiere der Mark Brandenburg. In: *Fauna Marchica*; Berlin.
- SIEFERT, Fritz & WEISBROD, Manfred [1993]: *Das deutsche Städtelexikon*. Lizenzausgabe. Hamburg (Xenos).

- SPEAKMAN, J.R.; RACEY, A.; CATTO, C.M.C.; WEBB, P.I.; SWIFT, S.M. & BURNETT, A.M. [1991]: Minimum summer populations and densities of bats in N.E. Scotland, near the northern borders of their distributions. *Journal of Zoology (London)* 225: 327-345.
- SPITZENBERGER, Friederike [1990]: *Die Fledermäuse Wiens*. Wien (J&V Edition).
- SPITZENBERGER, Friederike [1993]: Angaben zur Sommerverbreitung, Bestandsgrößen und Siedlungsdichten einiger gebäudebewohnender Fledermausarten Kärntens. *Myotis* 31: 60-109.
- STEBBINGS, R.E. [1977]: Order Chiroptera Bats. In: CORBET, Gordon (Hrsg.) & HARRIS, Stephen (Hrsg.), *The Handbook of British Mammals*. 2.Aufl.: 68-128; Oxford.
- STEBBINGS, R.E.; GRIFFITH, Francesca [1986]: *Distribution and status of bats in Europe*. Huntingdon (Institute of terrestrial ecology).
- STRELKOV, Petr P. [1969]: Migratory and stationary bats (*Chiroptera*) of the European part of the Soviet Union. *Acta zoologica cracoviensia* 14: 393-440.
- STUTZ, Hans-Peter & HAFFNER, Marianne [1992]: *Richtlinien für die Erhaltung und den Schutz von Fledermausquartieren in und an Gebäuden*. Aktiver Fledermausschutz Band III. Zürich.
- SWIFT, S.M., RACEY, P.A. [1983]: Resource partitioning in two species of vespertilionid bats (*Chiroptera*) occupying the same roost. *Journal of Zoology* 200: 249-259.
- SUKOPP, Herbert (Hrsg.) [1990]: *Stadtökologie Das Beispiel Berlins*. Berlin (Dietrich Reimer).
- SUKOPP, Herbert; Wittig, Rüdiger & Klausnitzer, Bernhard [1993]: Die ökologische Gliederung der Stadt. In: SUKOPP, Herbert (Hrsg.) & WITTIG, Rüdiger (Hrsg.), *Stadtökologie*. 113-153; Stuttgart (Gustav Fischer).
- TISCHLER, Wolfgang [1993]: *Einführung in die Ökologie*. 4.veränd.erw.Aufl.. Stuttgart (Gustav Fischer).
- UNO - United Nations [1994]: *1992 Demographic Yearbook*. 44.Aufl.. New York.
- VIERHAUS, Henning [1988]: Wege zur Bestandsentwicklung einheimischer Fledermäuse. *Schriftenreihe Bayerisches Landesamt für Umweltschutz* 81: 59-62.
- VON BREMEN, Tuve [1994]: *Darstellung der Fledermauskartierung der Schutzmaßnahmen durch den Arbeitskreis Umweltschutz Bochum e.V.*. Unveröffentl. Arbeitsbericht des Arbeitskreises Umweltschutz Bochum e.V..
- VON HELVERSEN, Otto [1989]: Schutzrelevante Aspekte der Ökologie einheimischer Fledermäuse. *Schriftenreihe Bayerisches Landesamt für Umweltschutz* 92: 7-17.
- VOWINKEL, Klaus [1991a]: Zur Verbreitung der Wasserfledermaus *Myotis daubentoni* im südlichen Leinebergland. *Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen* 26: 109-112.
- VOWINKEL, Klaus [1991b]: Zur Verbreitung des Grauen Langohrs *Plecotus austriacus*, Fischer 1829, in Niedersachsen. *Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen* 26: 101-103.
- WEID, Roland [1988]: Bestimmungshilfe für das Erkennen europäischer Fledermäuse - insbesondere anhand der Ortungsrufe. *Schriftenreihe Bayerisches Landesamt für Umweltschutz* 81: 63-72.
- WERNER, Fritz Clemens [1972]: *Wortelemente lateinisch-griechischer Fachausdrücke in den biologischen Wissenschaften*. Halle (Suhrkamp).
- WESTPHAL, Dietrich [1991]: Zum Vorkommen von Fledermäusen im Landkreis Harburg. *Naturschutz und Landschaftspflege im Landkreis Harburg* 4: 1-78.