

Studie im Auftrag des
Magistrates der Landeshauptstadt Linz/
Naturkundliche Station

GUIDO REITER
MARIA JERABEK
ULRICH HÜTTMEIR

FLEDERMÄUSE IN DER STADT LINZ

(24 Abbildungen, 3 Tabellen)

Manuskript eingelangt am 20. März 2003

Anschrift der Verfasser:

Mag. Dr. Guido REITER
Mühlbachstr. 10
4073 Wilhering
Guido.Reiter@fledermausschutz.at

Mag. Maria JERABEK
Holzbachweg 2
5061 Elsbethen
Maria.Jerabek@utanet.at

Ulrich Hüttmeir
Georg-Kropp-Str. 16
5020 Salzburg
Ulrich.Huettmeir@fledermausschutz.at

Erstellung der Verbreitungskarten: Ing. Gerold LAISTER

BATS IN THE CITY OF LINZ

SUMMARY

We studied the bat fauna of the city of Linz (Austria) with a special emphasis on identifying changes in species composition and abundances that may have taken place since earlier censuses from 1985-1990.

Hence, in 2002, we visited known maternity roosts, carried out mist-netting surveys as well as surveys using bat detectors. In addition, we gathered data from nest-box inspections, incidental findings as well as observations reported by the public after a media campaign.

The following eleven bat species were recorded in Linz during our investigation:

Myotis daubentonii, *Myotis mystacinus*, *Myotis myotis*, *Eptesicus nilssonii*, *Vespertilio murinus*, *Pipistrellus pipistrellus*, *Pipistrellus nathusii*, *Nyctalus noctula*, *Plecotus auritus*, *Plecotus austriacus*, *Barbastella barbastellus*.

In five out of 12 inspections of buildings bats were present (two maternity roosts and three solitary roosts), and in six others bat droppings were found. At least four different species contributed to these records.

Mist netting was successful in eight out of 14 locations, and yielded 23 individuals belonging to seven different species.

We were able to identify six species with bat detectors. Some records, however, could only be identified to the genus level. While bats of the genus *Myotis* were found predominantly in rural areas, the genera *Pipistrellus* and *Eptesicus/Vespertilio* were present in urban areas as well. The highest abundances of bats were recorded in the vicinity of waters, followed by loosely built residential areas and forests.

There were 45 reports of bats by the public (species not identified), and these came predominantly from the city centre and the northern part of the city area. Incidental observations contributed to the records of six bat species. Nest-box inspections, however, did not result in any recordings of bats.

In comparison to the earlier study by BAUER 1958 we recorded two additional species and one species that had not been recorded by ENGL 1985-1990. However, we failed to find *Eptesicus serotinus*.

Inspections of known maternity roosts showed that a small roost of *Myotis myotis* had gone extinct, while another roost of that species had increased in numbers. A roost of *Plecotus austriacus* was abandoned at the time of our visit, but apparently was still in use as indicated by fresh droppings. Mist netting in the Traun-Donau floodplain yielded the same number of species (5) and the same rate of capture per night as found by ENGL (1987), but the species composition differed between the studies.

In general, bats were found in nearly all of our study locations throughout the city area. The species composition seemed typical in comparison to what has been found in other Middle European cities. The majority of the species observed are crevice dwelling or tree dwelling species. The presence of a maternity roost of *Myotis myotis* and the records of *Barbastella barbastellus* are the most remarkable findings for the area of Linz (both species are listed in the habitat directive of the EU, Appendix II).

For the conservation of maternity roosts as well as for recognising changes in the population status we recommend a standard monitoring programme with skilled volunteers.

INHALTSVERZEICHNIS

1	Einleitung	13
2	Untersuchungsgebiet	14
2.1	Lage und Geologie	14
2.2	Klima und Witterung	15
2.3	Vegetation und Gewässer	15
3	Material und Methoden	15
3.1	Quartierkontrollen	15
3.2	Fang mit Japannetzen	15
3.3	Einsatz von Ultraschall-Detektoren	18
3.3.1	Qualitative Erhebungen	18
3.3.2	Quantitative Erhebungen	20
3.4	Öffentlichkeitsarbeit	22
3.5	Fledermauskasten-Kontrollen	23
3.6	Zufallsfunde	23
3.7	Kartografische Darstellung	23
3.8	Bewilligungen	23
4	Ergebnisse	23
4.1	Übersicht über die nachgewiesenen Arten	23
4.2	Quartierkontrollen	23
4.3	Netzfang	23
4.4	Nachweise mittels Ultraschalldetektoren	25

4.4.1	Qualitative Erhebungen	25
4.4.2	Quantitative Erhebungen	25
4.5	Öffentlichkeitsarbeit	25
4.6	Fledermauskasten-Kontrollen	26
4.7	Zufallsfunde	26
4.8	Vergleich mit den Erhebungen von 1985-1990	26
4.8.1	Artenspektrum	26
4.8.2	Entwicklung in bekannten Quartieren	27
4.8.3	Netzfänge in den Traun-Donau-Auen	27
4.9	Verbreitung der nachgewiesenen Arten	28
4.9.1	Wasserschnecke - <i>Myotis daubentonii</i> (KUHLE, 1817)	28
4.9.2	Kleine Bartfledermaus - <i>Myotis mystacinus</i> (KUHLE, 1817)	30
4.9.3	Großes Mausohr - <i>Myotis myotis</i> (BORKHAUSEN, 1797)	33
4.9.4	Großer Abendsegler - <i>Nyctalus noctula</i> (SCHREBER, 1774)	34
4.9.5	Nordfledermaus - <i>Eptesicus nilssonii</i> (KEYSERLING U. BLASIUS, 1839)	36
4.9.6	Zweifelfledermaus - <i>Vespertilio murinus</i> LINNAEUS, 1758	40
4.9.7	Zwergfledermaus - <i>Pipistrellus pipistrellus</i> (SCHREBER, 1774)	40
4.9.8	Rauhautfledermaus - <i>Pipistrellus nathusii</i> (KEYSERLING U. BLASIUS, 1839)	44
4.9.9	Braunes Langohr - <i>Plecotus auritus</i> (LINNAEUS, 1758)	44
4.9.10	Graues Langohr - <i>Plecotus austriacus</i> (FISCHER, 1829)	45
4.9.11	Mopsfledermaus - <i>Barbastella barbastellus</i> (SCHREBER, 1774)	46
5	Diskussion	46
5.1	Aktuelle Artenliste für die Stadt Linz	46
5.1.1	Vergleich mit den Erhebungen von 1985-1990	47
5.2	Nutzung der Stadt durch Fledermäuse	48
5.2.1	Sommerquartiere von Fledermäusen in Städten	49
5.2.2	Winterquartiere von Fledermäusen in Städten	50
5.2.3	Jagdgebiete von Fledermäusen in Städten	50
5.3	Gefährdung und Schutz	51
5.3.1	Allgemeine Schutzmaßnahmen	51
5.3.2	Schutz von Fledermausquartieren in und an Gebäuden	51
5.3.3	Schutz von Fledermausquartieren in und an Bäumen	52
5.3.4	Schutz von Jagdgebieten	53
5.4	Bewertung der Ergebnisse und empfohlene Maßnahmen	54
6	Zusammenfassung	55
7	Dank	56
8	Literatur	56

1 EINLEITUNG

Großstädte wie Linz unterscheiden sich aufgrund spezieller ökologischer Charakteristika deutlich von der ländlichen Umgebung. Veränderungen der klimatischen Verhältnisse, des Nahrungsangebotes und die Vielfalt an Habitaten und Habitatstrukturen (KLAUSNITZER 1993) sind auch für Fledermäuse relevante Faktoren, welche die Artengemeinschaft und die Abundanz verschiedener Arten beeinflussen können.

Eine Übersicht über die Besiedelung mitteleuropäischer Städte durch Fledermäuse findet sich bei REDEL (1995). In seiner Zusammenstellung konnten acht von 24 mitteleuropäischen Fledermausarten als typische Stadtbewohner bzw. Stadtfledermäuse bezeichnet werden. Diese sind durch ihre Bevorzugung von Spalten an Gebäuden als teilweise ganzjähriges Quartier und von offenen, lichten, parkähnlichen Jagdgebieten gut an die Stadt angepasst (REDEL 1995).

Anthropogene Faktoren, die Arteninventar und Häufigkeit 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 Gebiete für Fledermäuse nutzbar.

Erste Angaben zum Vorkommen von Fledermäusen in der Stadt Linz stammen von BAUER (1958), während ENGL umfangreichere Erhebungen in den Jahren 1985 bis 1990 durchführte (u. a. ENGL 1986).

Detaillierte Angaben zur Fledermausfauna österreichischer Städte liegen neben Linz bislang nur aus Wien (KUTZENBERGER u. a. 2000, SPITZENBERGER 1990), Feldkirch (WALDER 1995) und Salzburg (HÜTTMEIR u. REITER 1997, REITER u. JERABEK 1999) vor.

Fledermäuse gehören zu einer der am stärksten gefährdeten Wirbeltiergruppen Österreichs (BAUER u. SPITZENBERGER 1994). Umso bedeutender ist das Erkennen von Veränderungen im Arten-

spektrum sowie von Populationsveränderungen. Durch die bereits vorliegenden Daten aus der Stadt Linz ist es möglich, Vergleiche zu ziehen und eine Einschätzung von Veränderungen der Fledermausfauna in den letzten 10 Jahren vorzunehmen. Dies ist gerade auch im Hinblick auf Berichtspflichten nach der Fauna-Flora-Habitatrichtlinie der EU von großer Bedeutung.

Ziel dieser Untersuchung war die Erfassung der aktuellen Fledermausfauna in der Stadt Linz und ein Vergleich mit den Erhebungen aus den Jahren 1985-1990.

Folgende Fragestellungen sollten im Rahmen der Untersuchung beantwortet werden:

- * Welche Fledermausarten kommen im Untersuchungsgebiet vor?
- * Gibt es Veränderungen seit den Erhebungen von 1985-1990?
- * Wie sind die Vorkommen der einzelnen Arten - lokal, regional und national gesehen - zu bewerten?

2 UNTERSUCHUNGSGBIET

2.1 Lage und Geologie

Das Untersuchungsgebiet umfasst das Stadtgebiet von Linz (14°15' bis 14°25'E, 48°13' bis 48°23'N), erstreckt sich von 250 msm bis auf ca. 600 msm und nimmt eine Fläche von rund 100 km² ein.

Linz hat ca. 200 000 Einwohner und liegt im Übergangsbereich der Böhmisches Masse und des nördlichen Alpenvorlandes, wodurch sich folgende naturräumliche Einheiten ergeben: Linzer Randberge (Teil des Mühlviertler Granit-Gneis-Hochlandes) sowie Terrassenland und Talböden an Donau und Traun (Teil des nördlichen Alpenvorlandes) (WEISSMAIR u. a. 2002).

Die Linzer Randberge bilden einen Grüngürtel im Norden der Stadt, der durch eine relativ reich strukturierte Kulturlandschaft geprägt ist

(laubbaumreiche Wälder, Acker- und Wiesenflächen, Einzelgehöfte, Einzelhäuser, Villen). Südlich anschließend folgt die Ebene des Linzer Beckens - eine eiszeitlich überformte Terrassenlandschaft mit einer Vielzahl unterschiedlicher Stadtlebensräume: verschiedene Bebauungstypen ebenso wie Parkanlagen, Verkehrsflächen, Brachflächen, aber auch Industrie- und Gewerbeflächen.

Das Stadtgebiet von Linz wird von Donau und Traun durchflossen, wobei diese Gebiete die am tiefsten gelegenen Stadtteile sind und zur unteren Austufe gehören. Hier finden sich noch ausgedehnte Auwälder, die Audynamik fehlt jedoch in praktisch allen Bereichen.

Größere, im engeren Stadtgebiet vorhandene, Freiflächen sind: Wasserschutzgebiet Heillham mit Urnenhain, Wasserschutzgebiet Scharlinz,

Grünzug Bergern, Hummelhofwald, Volksgarten, Barbarafriedhof, Bauernberganlagen, Donaupark, Segel- und Modellflugplatz an der Donau im Industriegelände (WEISSMAIR u. a. 2002).

2.2 Klima und Witterung

Linz liegt in der gemäßigten Klimazone der Nordhalbkugel. West- und Nordwestwetterlagen herrschen vor, wobei die größten Niederschlagsmengen von Juni bis August fallen, mit einem durchschnittlichen Jahresniederschlag von ca. 700 mm. Die Regenmenge nimmt von Süden nach Norden und mit der Höhenlage des Mühlviertels leicht zu (WEISSMAIR u. a. 2002).

Die Lufttemperaturen sind in der Stadt höher als im Umland. Die Differenz kann mehrere Grad Celsius betragen und ist hauptsächlich auf die geringere Verdunstung zurückzuführen. Der langjährige Jahresmittelwert (Normalwert) der Temperatur in Linz beträgt 9,5 °C. Die Zahl der Tage mit Temperaturhöchstwerten unter 0 °C liegt bei 24, jener der Frosttage bei 79 und die Zahl der Sommertage (Temperaturmaximum mindestens 25 °C) bei 47 (WEISSMAIR u. a. 2002).

2.3 Vegetation und Gewässer

Das Linzer Becken liegt im Übergangsgebiet zwischen zentraleuropäischem und pannonischem Florengebiet. An klimatisch begünstigten Stellen findet man daher verstärkt pannonische Elemente.

Ursprüngliche Vegetation ist nur noch lokal anzutreffen. Die Randberge im Norden der Stadt sind hauptsächlich von Buchen- und Buchenmischwäldern bestockt, Eichen-Hainbuchenwälder sind auf Kleinflächen geschrumpft. Die Gewässerbe gleitenden Wälder sind eschen- und schwarzerlenreich. An stärker vom Menschen beeinflussten Standorten findet man Gehölzsäume aus standortuntypischen Hybriden von Weiden und Pappeln. Bei den Wäldern südlich der Donau handelt es sich aufgrund intensiver Bewirtschaftung teilweise um Forste (Fichtenforste, Hybridpappelforste). Die Traunauen weisen eschenreiche Bestände auf, während die Donauauen grauerlen- und pappelreich sind (WEISSMAIR u. a. 2002).

Neben Donau und Traun finden sich im Stadtgebiet folgende größere Gewässer: Pichlinger See, Großer und Kleiner Weikerlsee sowie das Mitterwasser. Einige weitere liegen knapp außerhalb der Stadt, wie der Pleschinger See und der Ausec.

3 MATERIAL UND METHODEN

3.1 Quartierkontrollen

Die Erfassung der Fledermäuse erfolgte anhand der üblichen Kartierungsmethodik (z. B. BECK u. SCHELBERT 1994, FLUCKIGER 1991, HUTMEIR u. REITER 1999, SPITZENBERGER 1993) durch Sichtbeobachtungen, Registrierung von Fledermausguano und Totfunden in und an bekannten bzw. auf die Öffentlichkeitsarbeit hingemeldeten, potenziellen Quartieren.

Auf eine systematische Kontrolle von Gebäuden wurde jedoch verzichtet, da bei sehr großem Aufwand die Anzahl der Quartierfunde sehr gering ist (siehe WALDER 1995).

3.2 Fang mit Japannetzen

Zur Erfassung der Fledermäuse im Jagdgebiet eignet sich neben Ultraschalldetektoren vor allem der Einsatz von Japannetzen (KUNZ u. BROCK 1975, BRINKMANN u. a. 1996). Da mittels Ultraschalldetektoren nicht alle heimischen Fledermausarten eindeutig bestimmt werden können, wurde in dieser Studie auch der Lebendfang mittels Japannetzen angewendet. Der Vorteil dieser Methode liegt neben der Möglichkeit einer genauen Artdetermination in den Informationen, die über Geschlecht, Alter und Reproduktionszustand der gefangenen In-



Abb. 1: Traun-Donau-Auen, Mitterwasser

Foto: M. Jerabek



Abb. 2: Parkanlage der Universität

Foto: G. Reiter

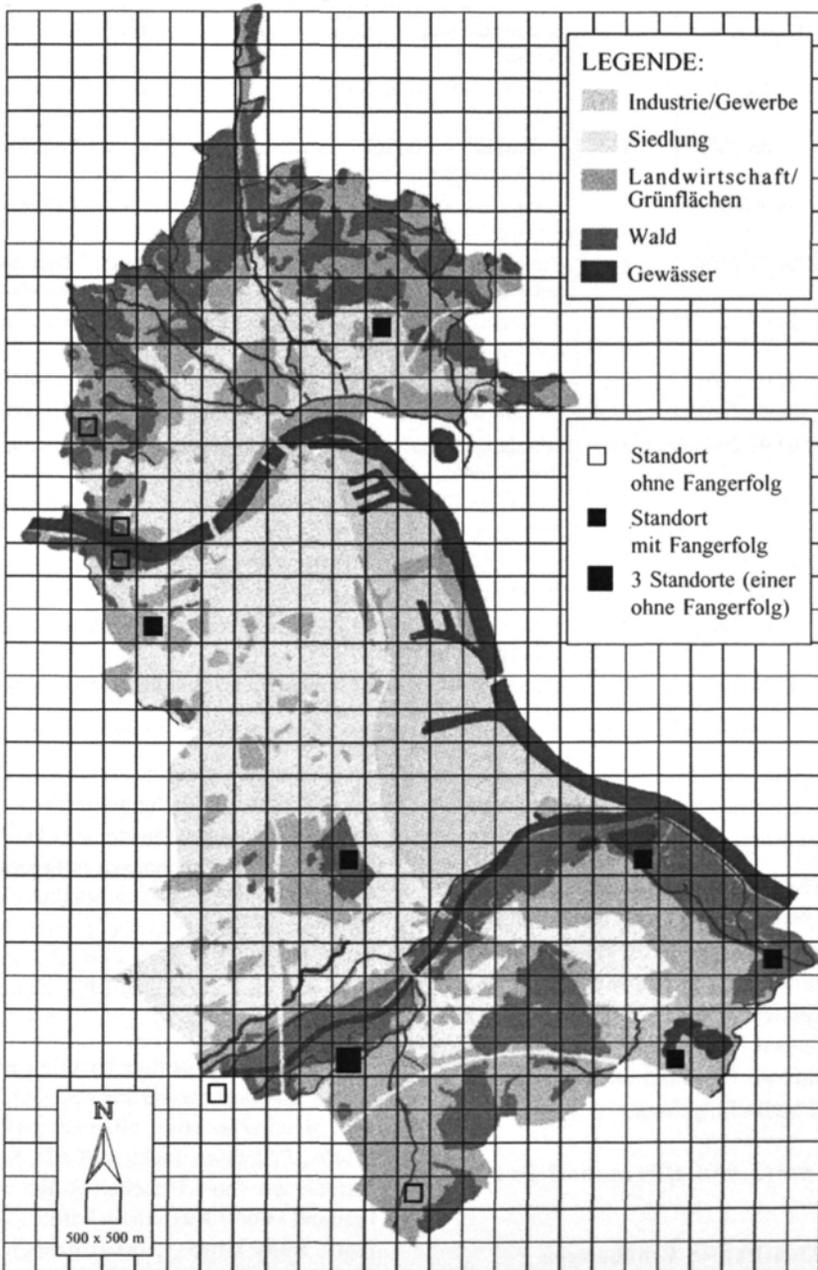


Abb. 3: Netzfang-Standorte im Stadtgebiet von Linz.

Tab. 1: Kurzbeschreibung der Netzfang-Standorte; Abk.: PF = Probefläche, # Netze = Anzahl der Netze.

PF	Datum	# Netze	Kurzbeschreibung der Probefläche
1	10. 06. 2002	3	Weikerlsee Südufer, Standort der Netze in Vegetationslücken im Uferbereich
2	11.06.2002	4	Mitterwasser, Standort der Netze in Vegetationslücken im Uferbereich (Abb. 1)
3	17.06.2002	4	Kremsdorfer Mühlbach zwischen Gottschalling und Fischdorf, Standort der Netze im Uferbereich und entlang einer Brücke
4	18.06.2002	5	Kremsbach Wehranlage im Bereich Fischdorf, Netzstandorte über dem Kremsbach und entlang des Bachlaufes
5	28.07.2002	4	Traunauen A zwischen Gottschalling und Fischdorf, Netzstandorte entlang eines Waldweges und entlang eines kleinen Gerinnes
6	29.07.2002	5	Traunauen B Auwald im Bereich des Kraftwerkes, Netzstandorte entlang eines Waldweges
7	30.07.2002	5	Wambach Streuobstwiese, Netzstandorte zwischen den Obstbäumen
8	31.07.2002	7	Pöstlingberg Spazierweg, Netzstandorte entlang des Damwildgeheges
9	07.09.2002	6	Freinberg, Umgebung der Franz-Josefs-Warte, Netzstandorte in einer Waldlichtung und über einem Waldweg
10	08.09.2002	6	Universität Parkanlage nahe Teich, Netzstandorte zwischen den Bäumen (Abb. 2)
11	11.09.2002	7	Urfahrer Königsweg, Netzstandorte über den Weg
12	12.09.2002	9	Pichlinger See Südwestufer, Netzstandorte in den Parkanlagen
13	18.09.2002	7	Scharlinz, Wasserwald Umgebung des Wasserwerkes, Netzstandorte entlang der Waldwege
14	30.09.2002	9	Botanischer Garten im südwestlichen Teil des Gartens, Netzstandorte entlang eines Teiches und über Wege

dividuen und somit über die Populationsstruktur gewonnen werden können. Der Nachteil besteht in einem oftmals sehr geringen Fangerfolg.

Von Mitte Juni bis Ende September 2002 wurden 14 Netzfangaktionen durchgeführt. Dabei waren drei bis neun Netze jeweils von Beginn der Dämmerung bis etwa Mitternacht bzw. ein Uhr aufgestellt (Tab. 1, Abb. 3). Die in den Netzen gefangenen Individuen wurden vermessen, auf Artniveau bestimmt und anschließend an Ort und Stelle freigelassen.

3.3 Einsatz von Ultraschall-Detektoren

3.3.1 Qualitative Erhebungen

Parallel zu den Netzfangaktionen wurden an denselben Standorten sowie an zusätzlich aus-

gewählten Standorten Kontrollen mittels Ultraschalldetektoren durchgeführt. Diese Methode, bei der die Ultraschalllaute der Fledermäuse in für uns hörbare Frequenzen transformiert werden, eignet sich mit Einschränkungen zur Erfassung von Fledermäusen in ihren Jagdgebieten (z. B. BRIGGS u. KING 1998, BRINKMANN u. a. 1996, KUENZI u. MORRISON 1998, KUNZ u. BROCK 1975).

Im Rahmen der qualitativen Erhebungen wurde ein kombiniertes Gerät mit Zeitdehnungs- und Mischerfunktion eingesetzt (Pettersson D240x, Pettersson Elektronik AB, Schweden). Aufnahmen von Ultraschall-Rufen wurden im Freiland mittels Kassettenrekorder (Sony WM-D6C, Sony Corp., Japan) gespeichert und danach am PC mit Hilfe der Analyse-Software BatSound Pro Version 3.31 (Pettersson Elektronik AB, Schweden) analysiert.

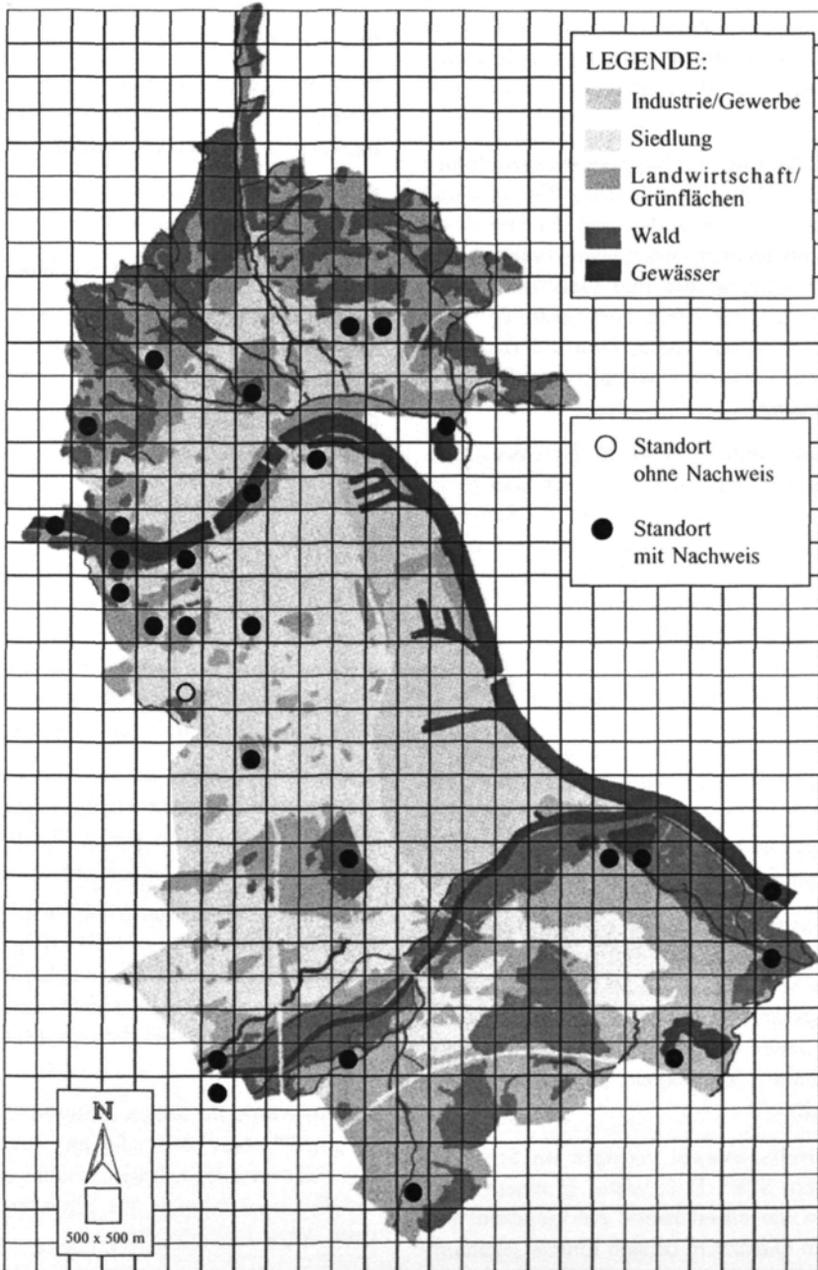


Abb. 4: Verteilung der Standorte mit qualitativen Ultraschalldetektor-Erhebungen

Zur Bestimmung der aufgenommenen Rufolgen wurden sowohl Literaturangaben (z. B. AHLEÑ 1990, AHLEÑ u. BAAGOE 1999, LIMPENS u. ROSCHEN 1995, PARSONS u. JONES 2000, WEID 1988, ZINGG 1990) als auch eigene Referenzaufnahmen bekannter Individuen herangezogen.

Der Großteil der Aufnahmen (ausgenommen Arten der Gattungen *Myotis*, *Plecotus* und *Barbastella*) wurde zudem mit der von ZINGG (1990) entwickelten Diskriminanzfunktion analysiert. Hierbei werden fünf Variablen zur Differenzierung der Arten herangezogen: Rufdauer, Anfangsfrequenz, Zentrumsfrequenz, Momentfrequenz bei maximaler Amplitude und Endfrequenz.

Insgesamt wurden von 30. 05. 2002 bis 27. 10. 2002 an 34 Standorten im Linzer Stadtgebiet Fledermausrufe aufgezeichnet. Die Standorte befanden sich in 28 Quadranten und waren nahezu über das ganze Stadtgebiet verteilt (Abb. 4). Nur an einem Standort waren keine Fledermäuse anzutreffen.

3.3.2 Quantitative Erhebungen

Um Aussagen über die quantitative Nutzung verschiedener Stadtlebensräume durch Fledermäuse treffen zu können, wurden an 40 zufällig ausgewählten Standorten im Stadtgebiet Detektoraufnahmen durchgeführt (Abb. 5).

Zur Zufallsauswahl wurde auf eine Rasterfeldkarte der Stadt Linz zurückgegriffen, deren Felder eine Seitenlänge von 500 x 500 m aufweisen (insgesamt 411 Quadranten, WEISSMAIR u. a. 2002). Jeder Quadrant wurde nachfolgend nochmals in 100 Quadrate á 50 m Seitenlänge unterteilt.

Die Zufallsauswahl erfolgte im Statistikprogramm SPSS 11.0, wobei in einem zweistufigen Verfahren zuerst ein Quadrant und dann ein Quadrat in diesem mittels „Random-Sample“-Funktion ermittelt wurde. Der Mittelpunkt des Quadranten stellte - soweit möglich - den Standort im Freiland dar, ansonsten wur-

de der diesem nächstgelegene mögliche Standort gewählt.

Die so ausgewählten Standorte wurden im Freiland folgenden Stadtlebensräumen zugeordnet:

* **Wohngebiet - locker** = locker verbautes Stadtgebiet wie beispielsweise Einfamilienhaussiedlungen und Villenviertel

* **Wohngebiet - dicht** = dicht verbautes Stadtgebiet, zumeist Wohnblocks

* **Gewerbe- und Industriegebiet**

* **Landwirtschaftliche Flächen** = offene landwirtschaftliche Flächen wie Äcker, Mähwiesen und Weiden

* **Wald** = Wälder verschiedener Ausprägung (z. B. Auwald, Laubwald), aber auch Parks

* **Gewässer** = stehende und fließende Gewässer

Die Anzahl mittels Zufallsprinzip ausgewählter Standorte je Stadtlebensraum ist in Abb. 6 dargestellt, wobei die meisten Standorte auf das dicht verbaute Stadtgebiet entfielen, während alle anderen Lebensraumtypen eine vergleichbare Anzahl an Standorten aufwiesen.

Mit den Aufnahmen wurde jeweils eine halbe Stunde nach Sonnenuntergang begonnen, wobei pro Abend ein bis vier Aufnahmen durchgeführt wurden.

An den jeweiligen Standorten wurden alle innerhalb von 15 Minuten vorbei fliegenden Fledermäuse registriert. Diese werden im Folgenden als „bat passes“ bezeichnet (vgl. BOONMAN 1996, ZAHN u. KRÜGER-BARVELS 1996, ZAHN u. MAIER 1997).

Zudem wurde im selben Zeitraum die Anzahl an „final buzzes“ oder „feeding buzzes“ erhoben (GRIFFIN 1958). Dabei handelt es sich um die Terminalsequenz mit erhöhter Ruffolge beim Attackieren der Beute.

Mit den verwendeten Ultraschalldetektoren (Pettersson D240x, D210, Pettersson Elektronik AB, Schweden und Batbox III, Stag

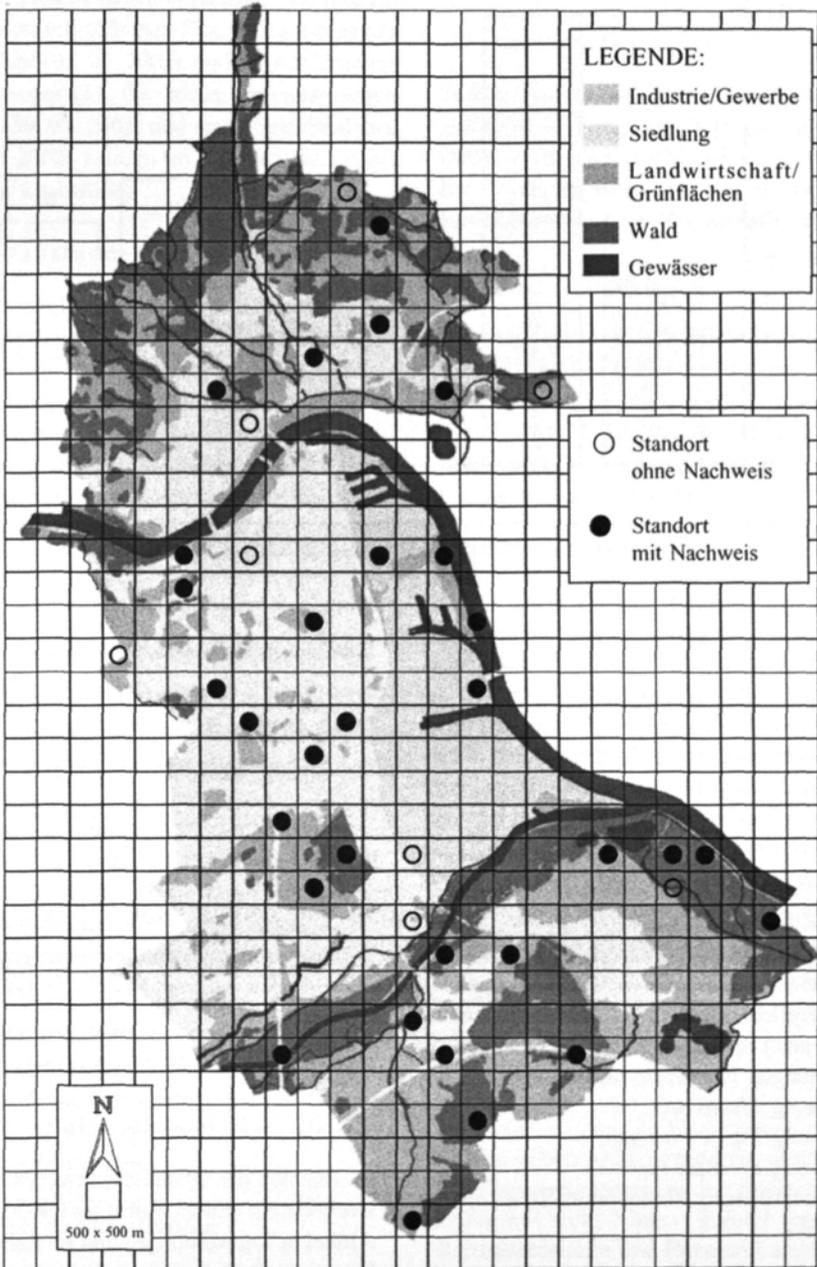


Abb. 5: Verteilung der Standorte mit quantitativen Ultraschalldetektor-Erhebungen

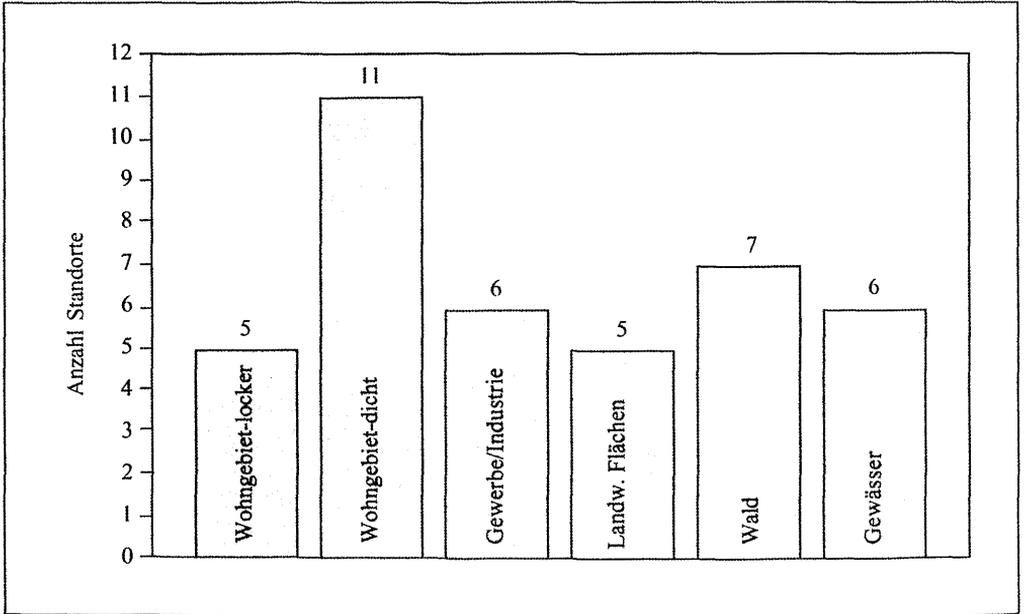


Abb. 6: Anzahl quantitativer Ultraschall-detektor-Aufnahmen je Stadtlebensraum

Electronics, England) und ohne die Verwendung von Rufaufzeichnung und nachfolgender Analyse mittels BatSound war eine Bestimmung der vorbei fliegenden Fledermäuse auf Artniveau nur in einigen Fällen möglich (Großer Abendsegler, Wasserfledermaus und in Einzelfällen Zwergfledermaus). Alle übrigen Rufe wurden auf Gattungsniveau registriert bzw. den beiden Gattungen *Vespertilio* und *Eptesicus* zugeordnet. Somit wurden folgende Arten, Gattungen bzw. Gruppen unterschieden:

- * Wasserfledermaus (*Myotis daubentonii*)
- * Großer Abendsegler (*Nyctalus noctula*)
- * Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*) nur unter optimalen Aufnahmebedingungen
- * Gattungen *Vespertilio* und *Eptesicus* spp.
- * Gattung *Myotis* spp.
- * Gattung *Pipistrellus* spp.
- * Gattung *Plecotus* spp.
- * Unbestimmte Fledermaus (Chiroptera indet.)

An den Standorten für quantitative Ultraschall-detektor-Kontrollen wurden zudem folgende Parameter erhoben:

Uhrzeit: Beginn der Aufnahme

Straßenbeleuchtung: keine, weiß, orange

Detektortyp: Pettersson D240x, Pettersson D210, BatBox III

Bewölkung: wolkenlos, bewölkt, stark bewölkt

Regen: keiner, Nieselregen, Regen

Temperatur: in °C

Ökotonbereich: ja, nein

Distanz zum nächsten Gewässer: ermittelt aus der digitalen Austrian Map (1:50 000)

Distanz zum nächsten Wald: ermittelt aus der digitalen Austrian Map (1:50 000)

3.4 Öffentlichkeitsarbeit

Im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit wurde die Bevölkerung mittels Aufruf im ÖKOL, diverser Artikel in Tageszeitungen und im Rahmen eines Vortrags mit Exkursion auf die Untersuchung hingewiesen und zur Meldung von Fledermausquartieren bzw. -beobachtungen angeregt.

Fledermausart	Quartierkontrolle	Netzfang Jagdgebiet	Detektor Jagdgebiet	Zufallsfunde
Wasserfledermaus <i>Myotis daubentonii</i>	-	+	+	-
Kleine Bartfledermaus <i>Myotis mystacinus</i>	-	+	-	+
Großes Mausohr <i>Myotis myotis</i>	+	-	-	+
Großer Abendsegler <i>Nyctalus noctula</i>	+	-	+	+
Nordfledermaus <i>Eptesicus nilssonii</i>	-	+	+	-
Zweifarbflodermäus <i>Vespertilio murinus</i>	-	+	+	+
Zwergfledermaus <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	+	+	+	-
Rauhautfledermaus <i>Pipistrellus nathusii</i>	-	-	-	+
Braunes Langohr <i>Plecotus auritus</i>	-	+	-	-
Graues Langohr <i>Plecotus austriacus</i>	-	+	-	-
Mopsfledermaus <i>Barbastella barbastellus</i>	-	-	+	+
Artenzahl	3	7	6	6

Tab. 2:
Übersicht über die im Rahmen der Untersuchung nachgewiesenen Arten (die Reihenfolge der Arten richtet sich nach SCHOBER u. GRIMMBERGER 1998)

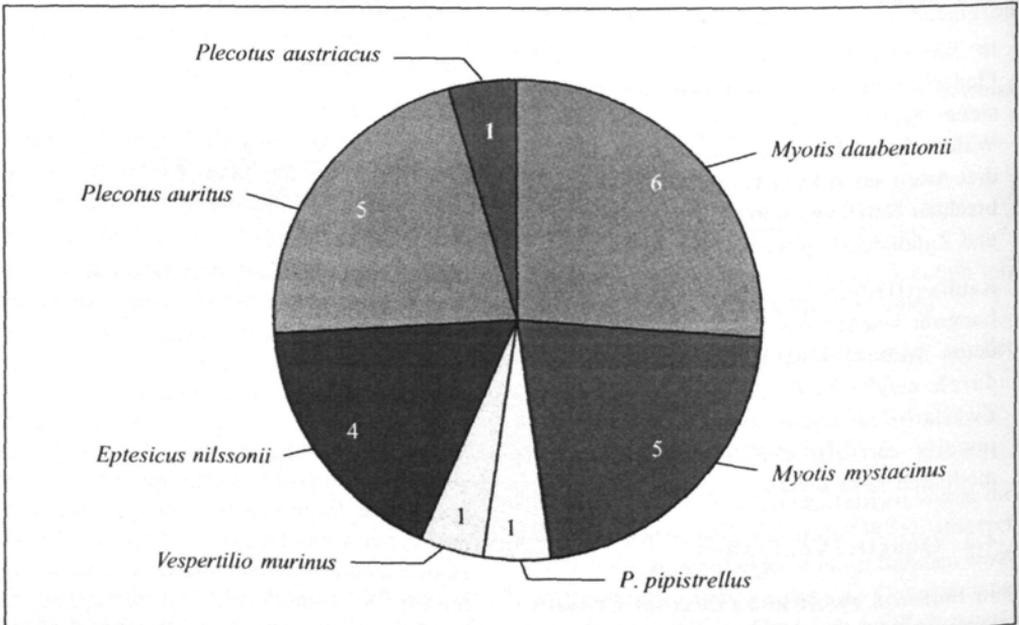


Abb. 7: Quantitative Zusammensetzung (= Individuenzahlen) der gefangenen Fledermäuse

fledermaus und ein Graues Langohr zu verzeichnen waren.

An acht der 14 Standorte konnten Fledermäuse gefangen werden, wobei die Anzahl der Fänge von ein bis sechs Individuen (Pichlingersee) je Fangort reichte. Der mittlere Fangefolg betrug 1,6 Individuen je Fangort.

Die Artenzahl korrelierte positiv mit der Anzahl an Fängen (Spearman Rangkorrelation $r_s = 0,95$, $n = 14$, $p < 0,001$) und betrug maximal drei Arten (Probefläche 2, Mitterwasser).

4.4 Nachweise mittels Ultraschalldetektoren

4.4.1 Qualitative Erhebungen

Im Rahmen der Detektorerhebungen konnten sechs Arten sicher bestimmt werden. Mit 19 Nachweisen war hierbei der Große Abendsegler die am häufigsten registrierte Fledermausart. Neun Nachweise gelangen von der Wasser- und der Zwergfledermaus, fünf von der Nordfledermaus und jeweils ein Nachweis von der Zweifarbfledermaus sowie der Mopsfledermaus.

Sehr viele Nachweise blieben auf Gattungsniveau bzw. wurden einer Artengruppe zugeschrieben (*Vespertilio/Eptesicus*). Dabei konnten jedoch Unterschiede in der Verteilung der Fundorte zwischen den Gattungen *Myotis* und *Pipistrellus* festgehalten werden: Während Nachweise der Gattung *Myotis* selten aus dem Siedlungsgebiet stammten (Abb. 13), konnten solche der Gattung *Pipistrellus* regelmäßig auch aus diesen Stadtteilen erbracht werden (Abb. 23). Auch Nachweise der Artengruppe *Vespertilio/Eptesicus* waren nahezu aus dem gesamten Stadtgebiet zu verzeichnen (Abb. 19).

4.4.2 Quantitative Erhebungen

Von den 40 untersuchten Standorten konnte an acht keine Aktivität (d. h. „bat passes“) festgestellt werden. An Standorten mit Nachweisen reichte die Anzahl der „bat passes“ von 1 bis

107 in 15 Minuten, durchschnittlich waren 12 „bat passes“ zu registrieren (STD = 23,9).

Mittels Varianzanalyse konnte eine unterschiedliche Nutzung der verschiedenen Stadtlebensräume festgestellt werden. Dazu wurde die Summe aller „bat passes“ herangezogen und weitere Faktoren wie Beleuchtung und Wetter einbezogen (ANOVA: Stadtlebensräume: $F_{1,5} = 5,8$; $p = 0,007$; Beleuchtung: $F_{1,2} = 4,4$; $p = 0,038$; Bewölkung: $F_{1,2} = 0,02$; $p = 0,99$; Wind: $F_{1,2} = 0,85$; $p = 0,50$; Abb. 8).

Mit Abstand am meisten Aktivität war dabei an den Gewässern zu registrieren, wobei dort aber auch die größten Unterschiede innerhalb eines Typs feststellbar waren (erkennbar am großen Vertrauensbereich). Erstaunlicherweise konnte in locker verbauten Wohngebieten mehr Aktivität registriert werden als in Wäldern. Die wenigsten Kontakte gelangen in Gewerbe- und Industriegebieten.

Die Anzahl der „feeding buzzes“ in den 15 Minuten-Intervallen korrelierte mit der Summe der „bat passes“ (Pearson's Korrelations-Koeffizient: $r = 0,931$, $n = 40$, $p < 0,001$) und ergab daher im Vergleich der Stadtlebensräume nahezu dasselbe Bild wie für die Summe der „bat passes“. Damit stellen Gewässer in Linz das wichtigste Jagdgebiet dar, gefolgt von locker verbautem Wohngebiet und Wäldern.

4.5 Öffentlichkeitsarbeit

Von den insgesamt 68 eingelangten Meldungen betrafen letztlich 45 das Stadtgebiet von Linz: 22 Sichtbeobachtungen fliegender Fledermäuse sowie 23 sonstige Nachweise ohne Artbestimmung (Tot-, Kot-, Quartierfunde etc.). Die übrigen 23 Meldungen stammten aus anderen Bezirken im Bundesland Oberösterreich.

Die Linzer Nachweise betrafen vor allem das zentrale Stadtgebiet sowie die Bereiche nördlich der Donau (Urfahr, Dornach), wohingegen aus dem Süden der Stadt kaum Meldungen einlangten. Die Meldungen stammten zudem größtenteils aus Siedlungsgebieten, Nachwei-

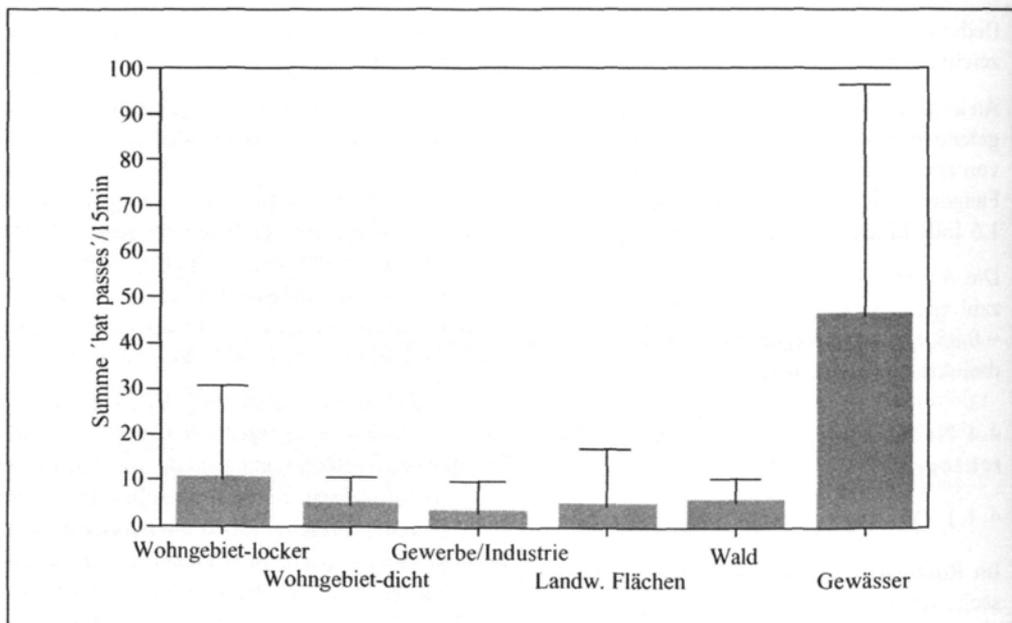


Abb. 8: Nutzung der Stadtlebensräume durch Fledermäuse (Mittelwert und 95 %-Vertrauensbereich)

se aus naturnahen Gebieten waren praktisch keine zu verzeichnen.

4.6 Fledermauskasten-Kontrollen

Im Zuge der Nistkastenkontrollen konnten keine Fledermausnachweise erbracht werden. Viele Kästen waren in sehr schlechtem Zustand, sodass mit einer Besiedlung durch Fledermäuse auch kaum mehr zu rechnen war.

4.7 Zufallsfunde

Durch Zufallsfunde konnten sechs Fledermausarten nachgewiesen werden, wobei es sich zumeist nur um wenige Funde pro Art handelte. Beachtenswert sind die Nachweise einer Mopsfledermaus in den Urfahrwänden und eines Großen Mausohrs im Dachboden des Biologiezentrums, da diese Arten ansonsten sehr selten durch Zufallsfunde bekannt werden (z. B. Daten des Artenschutzprojektes Fledermäuse Salzburg).

Demgegenüber sind Zufallsfunde der Kleinen Bartfledermaus, der Rauhautfledermaus, des

Großen Abendseglers und der Zweifarbfledermaus auch aus anderen Städten (z. B. Stadt Salzburg, Daten des Artenschutzprojektes Fledermäuse Salzburg) regelmäßig belegt.

4.8 Vergleich mit den Erhebungen von 1985-1990

4.8.1 Artenspektrum

Im Vergleich mit den von BAUER (1958) und ENGL (1986) festgestellten Arten wurden im Rahmen der vorliegenden Untersuchung zwei Arten bzw. eine Art mehr nachgewiesen (Tab. 3). Eine Art fehlt allerdings: die Breitflügelfledermaus. Zur Kleinen Hufeisennase ist zu bemerken, dass diese bei den vorangegangenen Untersuchungen nur außerhalb des Stadtgebietes nachgewiesen wurde, in Bereichen, die 2002 nicht einbezogen wurden.

Aus den von SPITZENBERGER (2001) publizierten Karten lassen sich ebenfalls elf Arten für das Stadtgebiet von Linz herauslesen, wobei keine Möglichkeit besteht, die genauen Daten für die einzelnen Funde nachzuvollziehen (An-

Fledermausart	BAUER 1958	ENGL 1985-1990	REITER u. a. 2003
Kleine Hufeisennase	(+ Plesching, Pfenningberg)	(+ Steyregg)	-
Wasserfledermaus	-	+	+
Kleine Bartfledermaus	+	+	+
Großes Mausohr	+	+	+
Großer Abendsegler	+	+	+
Breitflügel-Fledermaus	+	+	-
Nordfledermaus	-	+	+
Zweifarb-Fledermaus	+	(+ Ansfelden)	+
Zwergfledermaus	+	+	+
Rauhautfledermaus	+	+	+
Braunes Langohr	+	+	+
Graues Langohr	-	+	+
Mopsfledermaus	+	-	+
Artenzahl	9	10	11

Tab. 3:
 Artenspektrum
 der Linzer
 Fledermausfauna bei
 den Untersuchungen
 1958, 1985-1990 und
 1997-2002

gaben stammen aus dem Zeitraum 1970 bis 1999). Während in SPITZENBERGER (2001) ein Nachweis der Kleinen Hufeisennase als „*aktueller sonstiger Fund*“ dargestellt ist, der in der vorliegenden Untersuchung fehlt, fehlt stattdessen in diesen publizierten Karten ein Nachweis der Mopsfledermaus.

4.8.2 Entwicklung in bekannten Quartieren

Bei der Kontrolle von aus der Untersuchung von ENGL (1995) bekannten Quartieren konnten sowohl positive als auch negative Trends registriert werden.

Als sehr erfreulich ist die Zunahme der Wochenstube von Großen Mausohren in einem Wohnhaus in Dornach zu erwähnen. So wurden 1994 neun Weibchen und sieben Jungtiere sowie drei einzeln hängende Individuen gezählt (ENGL 1995). Die aktuelle Untersuchung ergab insgesamt 36 adulte und juvenile Tiere, sowie ein einzelnes Individuum.

Demgegenüber muss die kleine Wochenstube von Großen Mausohren in der Kirche St. Magdalena als erloschen bezeichnet werden. ENGL konnte 1985 noch fünf Individuen mit Jungtieren zählen, im Zuge dieser Erhebungen waren jedoch keine Hinweise auf eine Besiedlung der Kirche mehr festzustellen.

Das Quartier Grauer Langohren in der Pöstlingbergkirche dürfte hingegen noch bestehen. Wenngleich nur durch frischen Kot belegt, ist doch von einem aktuellen Quartier auszugehen, da gerade Langohren aufgrund ihrer versteckten Lebensweise im Quartier nur sehr unzureichend erfassbar sind (z. B. FLÜCKIGER 1991).

4.8.3 Netzfänge in den Traun-Donau-Auen

Ein Vergleich der Netzfangergebnisse an sechs gemeinsamen Standorten in den Traun-Donau-Auen im Rahmen der vorliegenden Arbeit mit jener von ENGL (1991) aus dem Jahre 1987 ergab keinen signifikanten Unterschied in der Anzahl gefangener Fledermäuse (Mann-Whitney U-Test: $U = 16,0$; $n = 6$; $p = 0,82$): während 1987 durchschnittlich 2,0 Fänge je Fangaktion gelangen, waren dies 2002 1,7 Fänge. Insgesamt konnten jeweils fünf Arten nachgewiesen werden, wobei sich jedoch das Artenspektrum unterschied (Abb. 9). Rauhautfledermäuse und Braune Langohren konnten nur 1987 gefangen werden, wohingegen Nord- und Zweifarbfledermäuse nur 2002 ins Netz gingen.

Mehrere Fänge gelangen sowohl 1987 als auch 2002 nur von einer Art, der Wasserfledermaus.

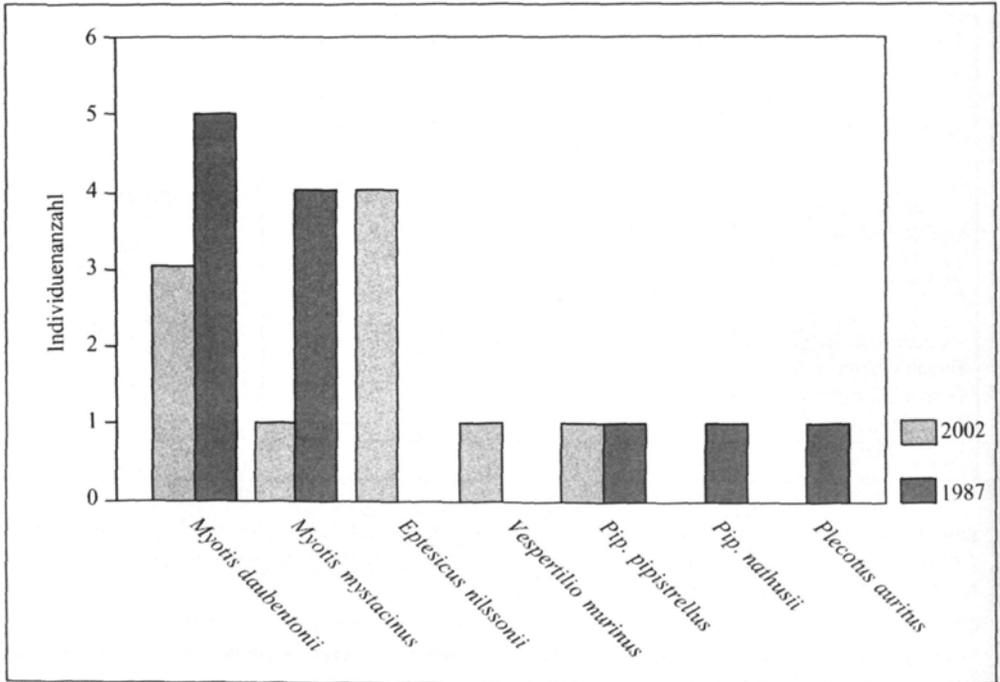


Abb. 9: Vergleich der Netzfänge an sechs Standorten in den Traun-Donau-Auen 1987 (ENGL 1991) und 2002

Bei allen anderen Arten bestanden Unterschiede in den Fangergebnissen der beiden Projekte.

4.9 Verbreitung der nachgewiesenen Arten

Im Anschluss werden die nachgewiesenen Arten beschrieben, wobei die Reihenfolge der Arten jener in SCHÖBER u. GRIMMBERGER (1998) folgt.

4.9.1 Wasserfledermaus - *Myotis daubentonii* (KÜHL, 1817)

Die Wasserfledermaus konnte an insgesamt 14 Standorten (12 Quadranten) im Rahmen dieser Untersuchung festgestellt werden und zählt damit zu den am häufigsten nachgewiesenen Arten. Mit sechs Fängen war diese Art auch im Rahmen der Netzfänge am zahlreichsten vertreten (Abb. 7).

An fünf Standorten gelangen Netzfänge (Weikerlsee, Mitterwasser, Kremsbach, Uni-

versität Parkanlage, Pichlinger See), alle übrigen Nachweise betrafen Detektorerhebungen. Quartier- und Zufallsfunde gelangen keine.

Die Verteilung der Nachweise zeigt sehr deutlich die Beziehung dieser Art zu stehenden und langsam fließenden Gewässern (Abb. 10). Aufgrund der vorliegenden Ergebnisse stellen vor allem die Donau, die Traun mit ihren Zuflüssen, Weikerl- und Pichlingersee bedeutende Jagdgebiete dar. Demgegenüber ist diese Art in Wohngebieten, Industrie- und Gewerbegebieten sowie landwirtschaftlich genutzten Flächen nicht bzw. kaum nachzuweisen (Abb. 10).

Ein am 10. 06. 2002 am Weikerlsee gefangenes adultes Weibchen war trächtig, womit eine Fortpflanzung dieser Art für die Stadt Linz angenommen werden kann. Bei den übrigen Netzfängen handelte es sich um Männchen (Unipark) oder nicht reproduzierende Weibchen (Mitterwasser, Kremsbach, Pichlingersee).

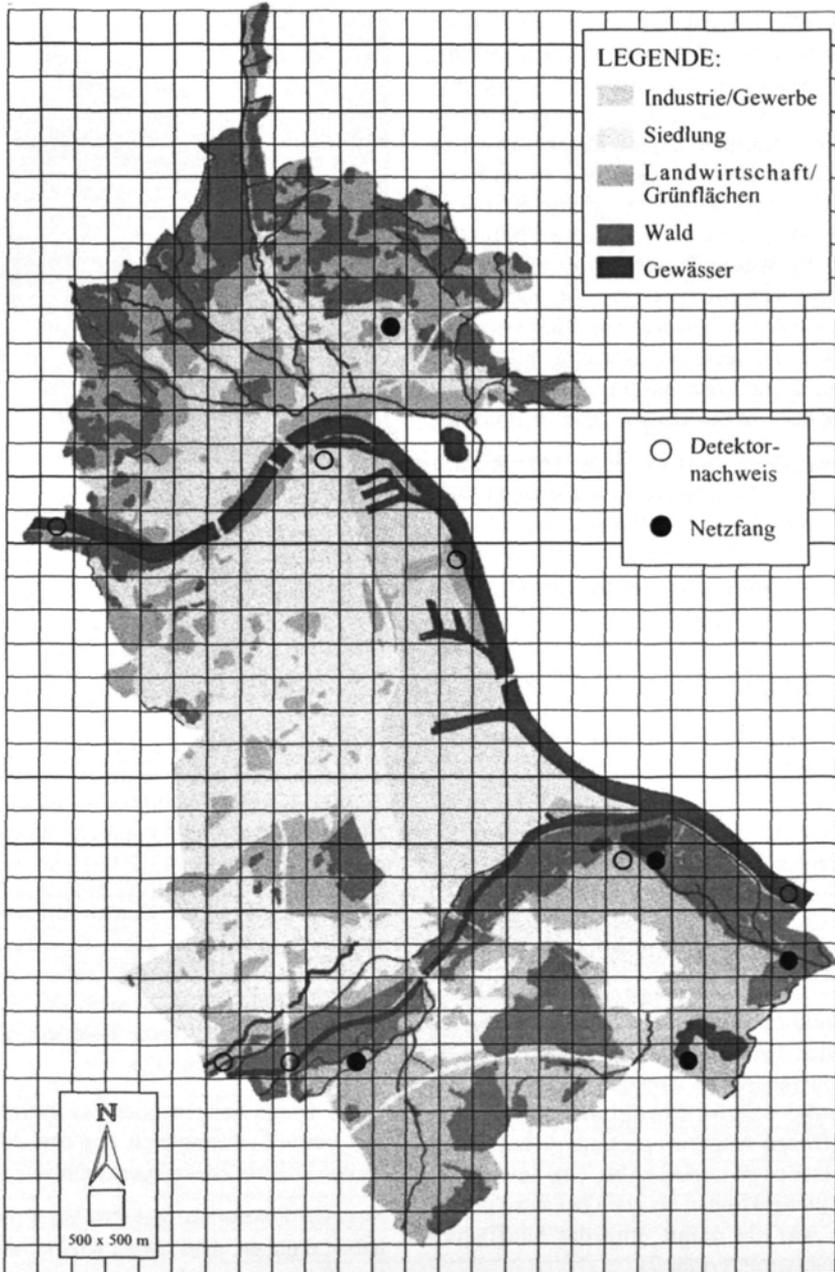


Abb. 10: Nachweise der Wasserfledermaus (*Myotis daubentonii*) in Linz

Die Wasserfledermaus ist eine der häufigsten und am weitesten verbreiteten Fledermausarten in Europa (BOGDANOWICZ 1999 a). Obwohl die Sommerverbreitung dieser Art in vielen Teilen Österreichs wenig bekannt ist (vgl. SPITZENBERGER 2001), kann auch hier eine weite Verbreitung angenommen werden (z. B. Salzburg: REITER u. a. in Vorb.; Kärnten: eigene Daten). So ist es wenig überraschend, dass wie in anderen österreichischen Städten (Salzburg: REITER u. JERABEK 1999, Wien: SPITZENBERGER 1990) auch in Linz die Wasserfledermaus durchwegs an Gewässern nachzuweisen war. Als hauptsächlich Baumhöhlen bewohnende Fledermausart findet sie wohl geeignete Quartiere in Wäldern und Baumbeständen entlang der Gewässer, teilweise auch in Spalten wie etwa in Brücken.

Die Wasserfledermaus ist in der FFH-Richtlinie im Anhang IV aufgelistet (ANONYMUS 1992), in den Roten Listen gefährdeter Tiere Österreichs wird sie als „potentiell gefährdet“ eingestuft. Die Wasserfledermaus scheint jedoch mit europaweit zunehmenden Beständen (KOKUREWICZ 1995, RIEGER 1996) auch lokal zur Zeit wenig gefährdet zu sein. Entscheidend für den langfristigen Schutz dieser Art ist jedoch die Sicherung von Baum- und Waldbeständen sowie von Gewässerlebensräumen.

4.9.2 Kleine Bartfledermaus - *Myotis mystacinus* (KUHLE, 1817)

Mit sechs Nachweisen zählt die Kleine Bartfledermaus zu den mäßig häufig nachgewiesenen Arten.

Die Funde betrafen fünf Netzfänge von drei Standorten (Mitterwasser, Scharlinz Wasserwald, Universität Parkanlage) sowie drei Zufallsfunde, welche sowohl aus naturnahen (Traun-Donau-Auen) als auch aus dicht verbauten Stadtteilen stammten (Abb. 12). Sowohl bei den Netzfangaktionen als auch bei den Zufallsfunden war sie damit eine der häufigsten Fledermausarten (Abb. 7).

Bei den fünf Netzfängen handelte es sich um vier Männchen sowie ein hochträchtiges Weib-

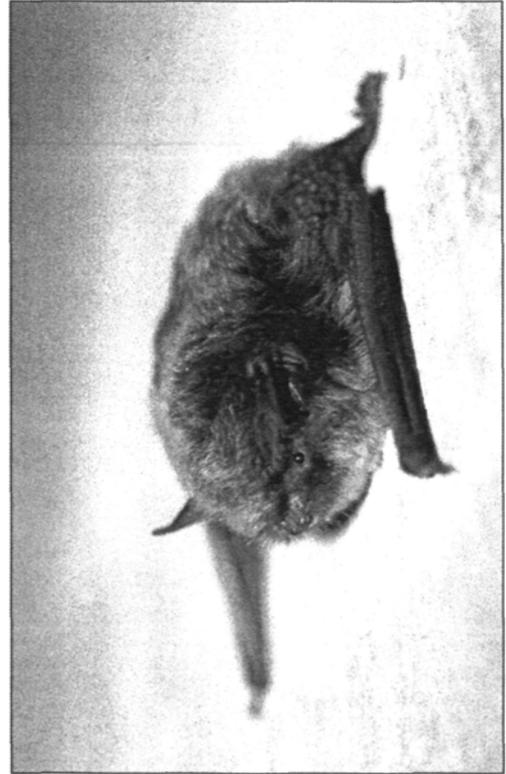


Abb. 11: Kleine Bartfledermaus, *Myotis mystacinus*
Foto: W. Forstmeier

chen am Mitterwasser. Letzteres legt die Reproduktion für das Stadtgebiet von Linz nahe. Zudem konnten zwei Männchen und ein Weibchen im Rahmen der Zufallsfunde verzeichnet werden.

Bei den im Zuge der Detektorerhebungen nur auf Gattungsniveau klassifizierten *Myotis*-Nachweisen dürfte es sich anhand der vorliegenden Ergebnisse wohl auch zu einem erheblichen Anteil um Kleine Bartfledermäuse gehandelt haben (Abb. 13).

Diese waren nahezu über das ganze Stadtgebiet verteilt, wenngleich aus den dichter verbauten Stadtteilen weniger Nachweise vorlagen.

Neueste Ergebnisse genetischer Forschungen haben ergeben, dass neben Kleiner und Großer Bartfledermaus (*Myotis mystacinus* u. *M. brandtii*) auch eine dritte, morphologisch sehr ähnliche Art existiert (HELVENSEN u. a. 2001).

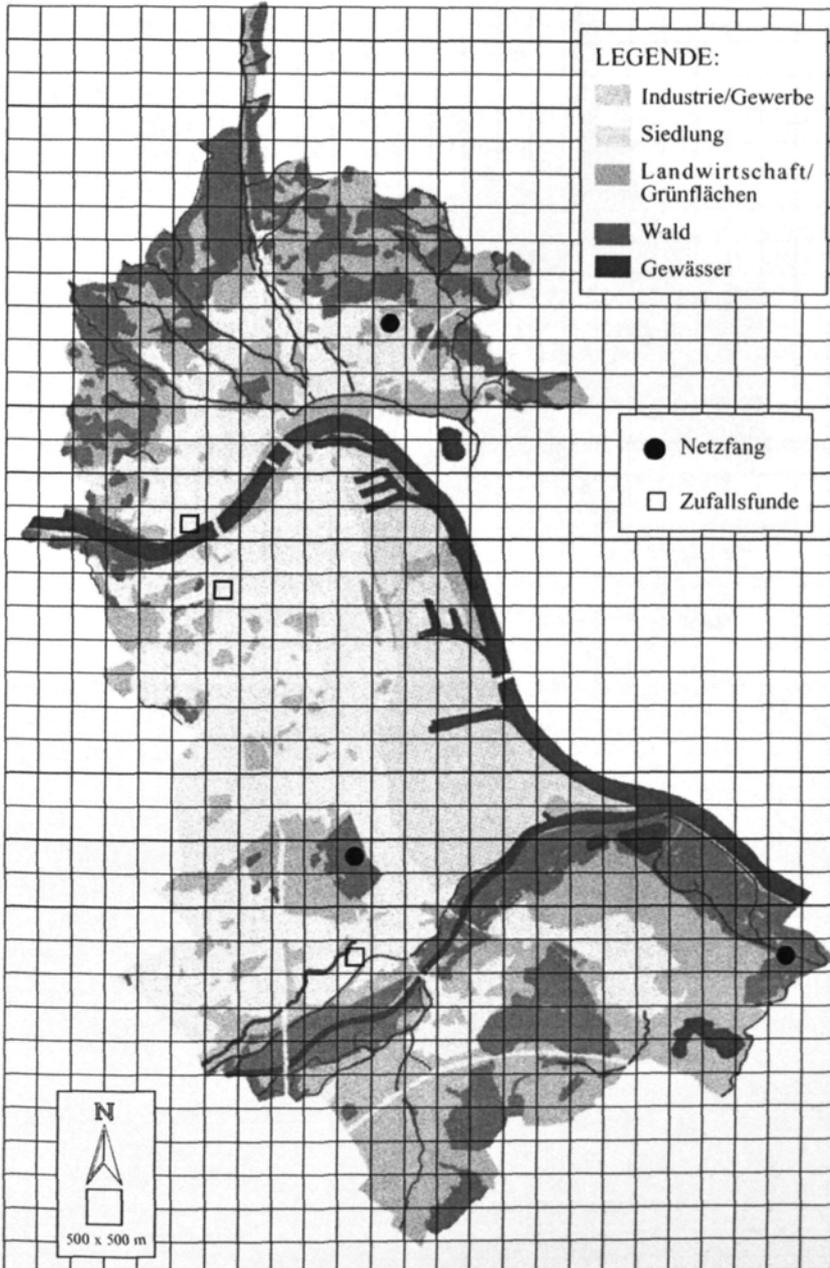


Abb. 12: Nachweise der Kleinen Bartfledermaus (*Myotis mystacinus*) in Linz

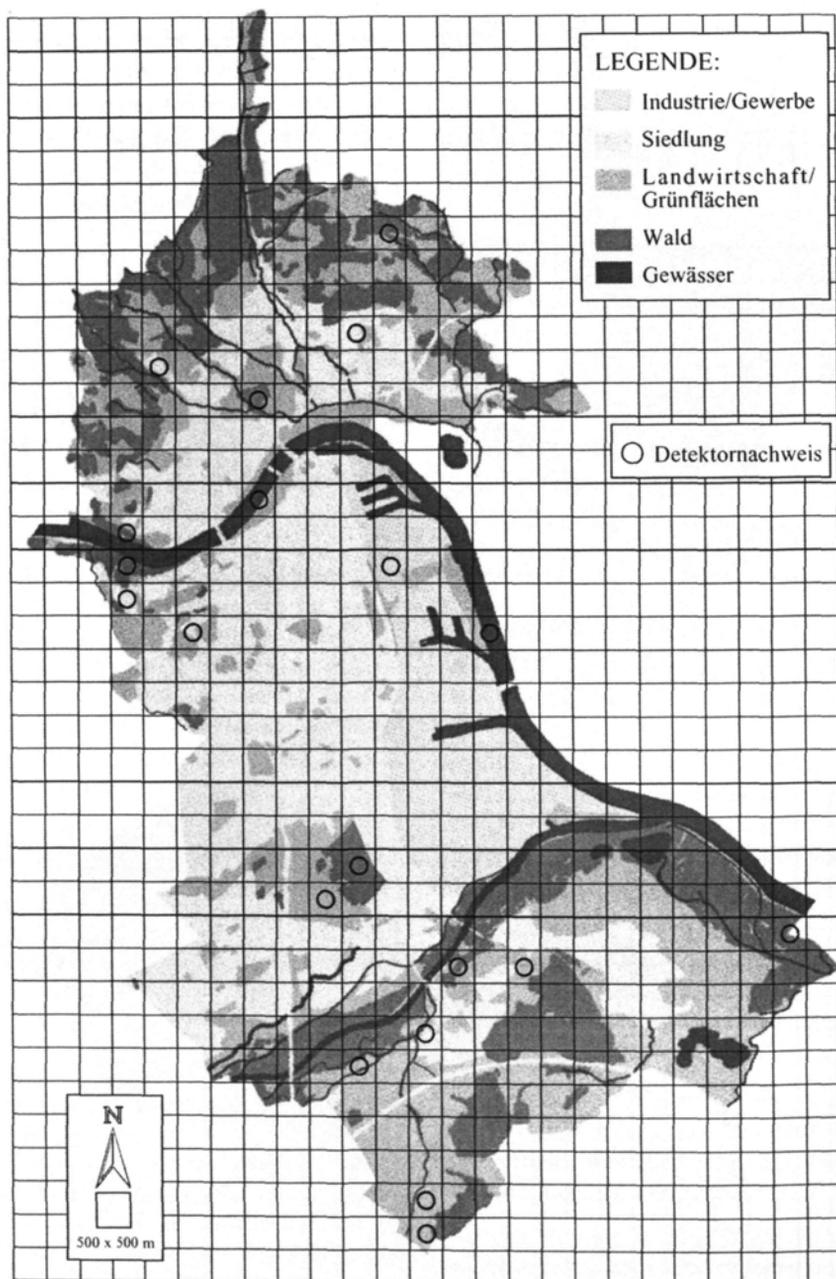


Abb. 13: Nachweise von Individuen der Gattung *Myotis* in Linz

Diese Art mit dem Namen Nymphenfledermaus (*Myotis alcaethoe*) wurde erstmals für Griechenland beschrieben (HELVERSEN u. a. 2001); mittlerweile konnte sie auch in Frankreich und in der Schweiz nachgewiesen werden (KRÄTTLI 2003, RUEDI u. a. 2002). Daher sollte beachtet werden, dass ein Vorkommen dieser Art in Österreich und im Speziellen in Linz nicht prinzipiell ausgeschlossen werden kann. Im Rahmen dieser Untersuchung konnte eine eindeutige Bestimmung nicht vorgenommen werden, da dies zur Zeit nur anhand gentechnischer Methoden sicher möglich ist.

Die Kleine Bartfledermaus ist eine in Österreich weit verbreitete Art (SPITZENBERGER 2001) und nicht zuletzt aufgrund ihrer Fähigkeit, anthropogene Strukturen (Wandverschalungen etc.) zu nutzen, auch in Städten keineswegs selten (REITER u. JERABEK 1999, SPITZENBERGER 1990).

In der FFH-Richtlinie (ANONONYMUS 1992) ist die Kleine Bartfledermaus im Anhang IV aufgelistet, in den Roten Listen gefährdeter Tiere Österreichs als „potentiell gefährdet“ eingestuft.

Aufgrund ihrer Flexibilität in der Quartierwahl kann die Kleine Bartfledermaus in Linz als wenig gefährdet gelten, solange die Tiere von den Gebäudebesitzern und -bewohnern toleriert werden.

4.9.3 Großes Mausohr - *Myotis myotis* (BORKHAUSEN, 1797)

Vom Großen Mausohr konnte im Linzer Stadtgebiet eine bereits bekannte Wochenstube in einem Wohnhaus in Dornach (ENGL 1995) bestätigt werden. In unmittelbarer Nähe der Wochenstube befanden sich zudem zwei Quartiere mit einzelnen Individuen und in zwei weiteren Dachböden Kotspuren einer großen Fledermausart, vermutlich ebenfalls von Großen Mausohren. Alle Funde entstammten dem Siedlungsgebiet von Dornach, welches von Grünland durchzogen ist und an welches im Norden größere Waldgebiete anschließen.

Die Lage der Wochenstube am Stadtrand in unmittelbarer Nähe zu Wäldern und landwirtschaftlichen Flächen kann als typisch für Gro-



Abb. 14: Wochenstube Großer Mausohren, *Myotis myotis*

Foto: P. Angeli

Be Mausohren in Städten angesehen werden. Vergleichbare Situationen sind beispielsweise aus den Städten Salzburg (HÜTTMEIR u. REITER 1997) und Brünn (GAISLER u. a. 1998) bekannt.

Insgesamt ergeben sich somit drei Quartierfunde in zwei Quadranten. Obwohl das Große Mausohr verglichen mit anderen Arten der Gattung *Myotis* mit dem Detektor besser erkennbar ist, konnte kein Nachweis auf diese Weise erbracht werden, ebenso wenig gelang dies durch Netzfänge.

Das Große Mausohr ist in Österreich weit verbreitet (SPITZENBERGER 2001), jedoch sind in Städten selten Wochenstuben anzutreffen (HÜTTMEIR u. REITER 1997, KUTZENBERGER u. a. 2000). Da diese Art im Anhang II der FFH-Richtlinie der EU (ANONYMUS 1992) aufgelistet ist und in den Roten Listen gefährdeter Tiere Österreichs als „gefährdet“ gilt (BAUER u. SPITZENBERGER 1994), stellt die Bestätigung der Wochenstube einen wertvollen Nachweis dar. Im Hinblick auf eventuelle Nutzungskonflikte sollte diese Kolonie regelmäßig kontrolliert werden und eine besondere Aufmerksamkeit durch die zuständigen Stellen erfahren.

Obwohl die zweite bekannte Wochenstube der Großen Mausohren in Linz mittlerweile erloschen ist, scheint der Bestand dieser Art geringfügig zugenommen zu haben. Dies entspricht durchaus dem Trend, der in anderen Bundesländern zu beobachten ist (HÜTTMEIR u. a. 2002). Mitentscheidend für die langfristige Bestandesicherung dieser Art ist jedoch die Quartierhaltung.

4.9.4 Großer Abendsegler - *Nyctalus noctula* (SCHREBER, 1774)

Der Große Abendsegler ist mit 22 Nachweisen in 19 Quadranten die am häufigsten registrierte Fledermausart in der gegenständlichen Untersuchung. Die Nachweise betrafen einen Quartierfund, zwei Zufallsfunde und 19 Detektornachweise.

Die Fundorte verteilten sich nahezu über die ganze Stadt, wobei die aktuelle Untersuchung jedoch keine Nachweise aus den nördlichen Stadtteilen ergab (Abb. 16). Regelmäßige Beobachtungen erfolgten entlang der Donau und an größeren stehenden Gewässern (Weikerlsee, Pichlingersee), wiewohl auch Nachweise aus



Abb: 15: Großer Abendsegler, *Nyctalus noctula*

Foto: W. Forstmeier

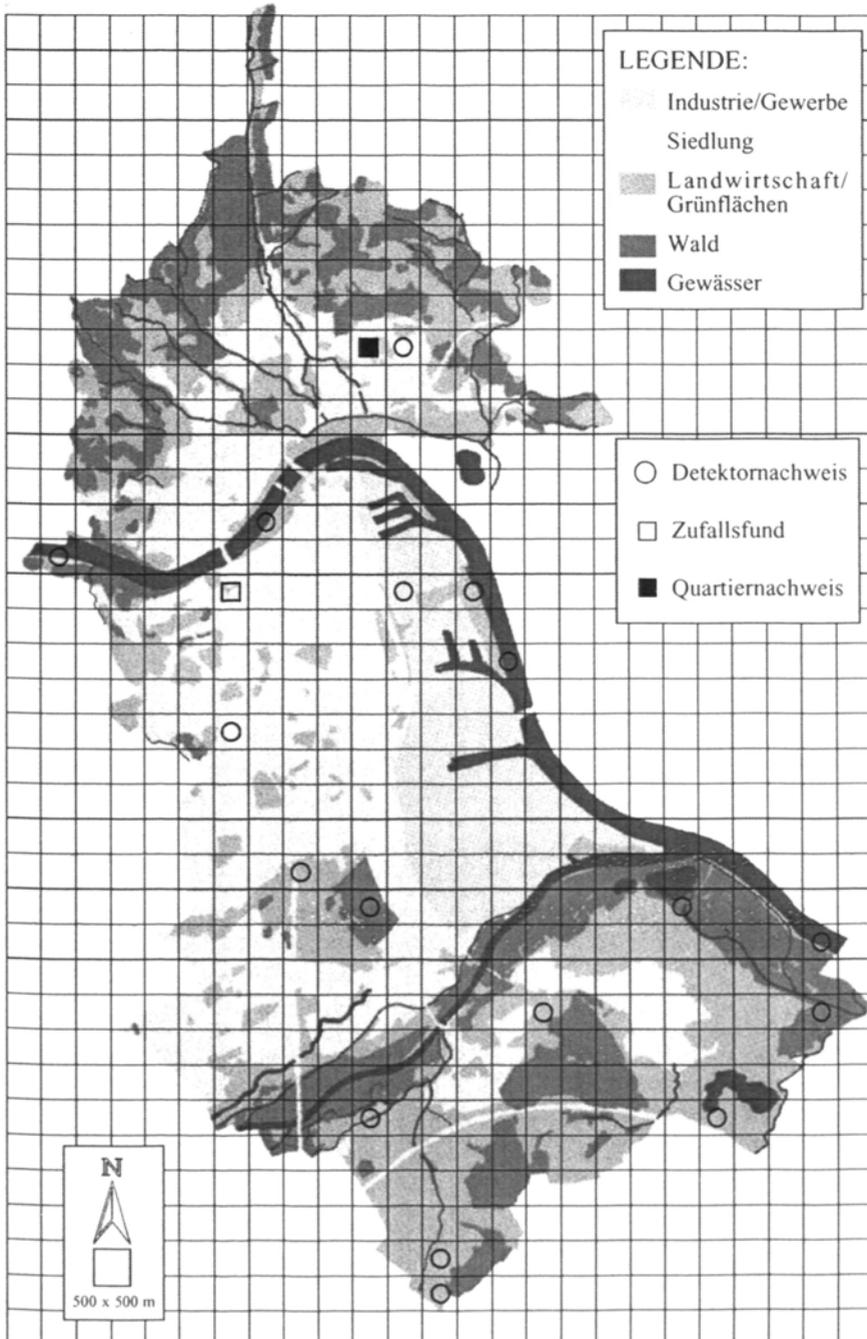


Abb. 16: Nachweise des Großen Abendseglers (*Nyctalus noctula*) in Linz



Abb. 17: Quartier Großer Abendsegler im Stadtteil Dornach; das Quartier befindet sich hinter der Flachdach-Einfassung Foto: G. Reiter

Industrie- und Gewerbegebieten sowie dem Siedlungsraum erbracht werden konnten.

Beim Quartier in Dornach handelt es sich vermutlich um ein Winterquartier, welches ab Herbst bezogen wird (Abb. 17).

Der Große Abendsegler ist in Österreich hauptsächlich als Durchzügler oder Wintergast anzutreffen, Männchen sind jedoch den ganzen Sommer zu beobachten. Ein Nachweis von erfolgreicher Reproduktion gelang bislang nicht (SPITZENBERGER 2001). Der Große Abendsegler gilt als Baumhöhlenbewohner (siehe BAUER 1958 für Linz), ist jedoch durchaus in der Lage, auch Spaltenquartiere an Gebäuden zu besiedeln und ist in Städten relativ häufig anzutreffen (z. B. Wien: SPITZENBERGER 1990).

In der FFH-Richtlinie (ANONYMUS 1992) ist der Große Abendsegler im Anhang IV angeführt,

die Roten Listen gefährdeter Tiere Österreichs ordnen ihn in die Kategorie „gefährdete Durchzügler, Überwinterer, Übersommerer, Wandertiere, Irrgäste etc.“ ein (BAUER u. SPITZENBERGER 1994). Aufgrund seiner flexiblen Quartierwahl scheint für den Großen Abendsegler das Gefährdungspotential auch in Linz relativ gering zu sein. Dennoch sollte versucht werden, aktuelle Quartiere zu erhalten und mittelfristig auch die Verfügbarkeit von Baum- und Spaltenquartieren zu gewährleisten.

4.9.5 Nordfledermaus - *Eptesicus nilssonii* (KEYSERLING u. BLASIUS, 1839)

Nordfledermäuse konnten an sechs Standorten registriert werden, wobei es sich um einen Netzfangstandort mit vier gefangenen Individuen (Weikerlsee) und fünf Detektornachweise handelte.

Die Funde stammten zum Großteil von Gewässern (z. B. Weikerlsee, Donau, Teich der Universität) oder aus Parks wie dem Bauernbergpark oder dem Freinberg (Abb. 18).

Bei den vier gefangenen Individuen am Weikerlsee handelte es sich ausnahmslos um adulte Männchen, Fortpflanzungshinweise dieser Art existieren somit keine.

Da die Gattungen *Vespertilio* und *Eptesicus* im Detektor nicht immer sicher zu differenzieren sind (z. B. ZINGG 1990), konnten einige Detektornachweise nur dieser Artengruppe zugeordnet werden (Abb. 19).

Diese Nachweise waren über das gesamte Stadtgebiet verteilt und stammten auch aus Siedlungsgebieten.

Die Nordfledermaus ist in Österreich bis auf das östliche Niederösterreich, Wien und das Burgenland weit verbreitet, jedoch wenig häufig nachgewiesen (SPITZENBERGER 2001). Entsprechend dem allgemeinen Verbreitungsbild fehlt die Nordfledermaus in Wien (SPITZENBERGER 1990), wurde jedoch in Salzburg auch in relativ dicht bebauten Stadtgebieten entdeckt (REITER u. a. in Vorb.).

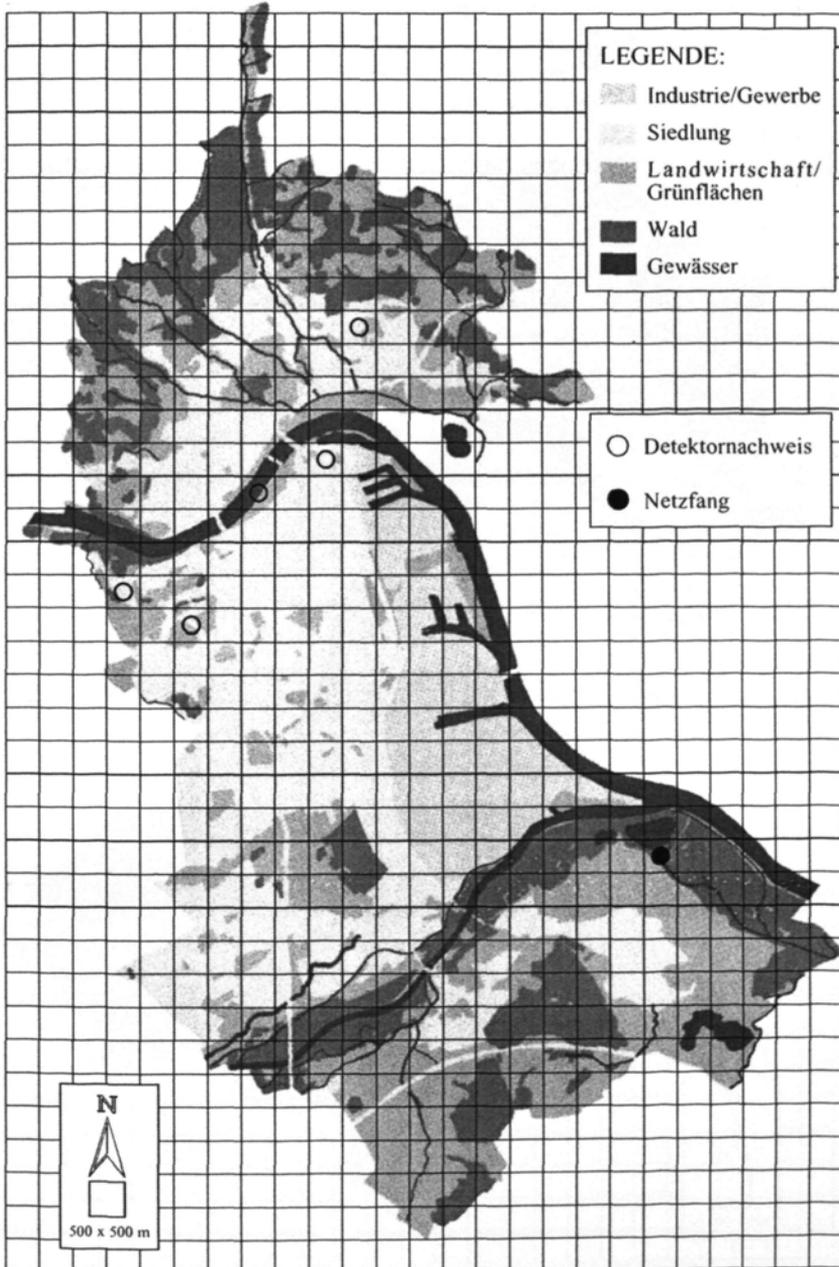


Abb. 18: Nachweise der Nordfledermaus (*Eptesicus nilssonii*) in Linz

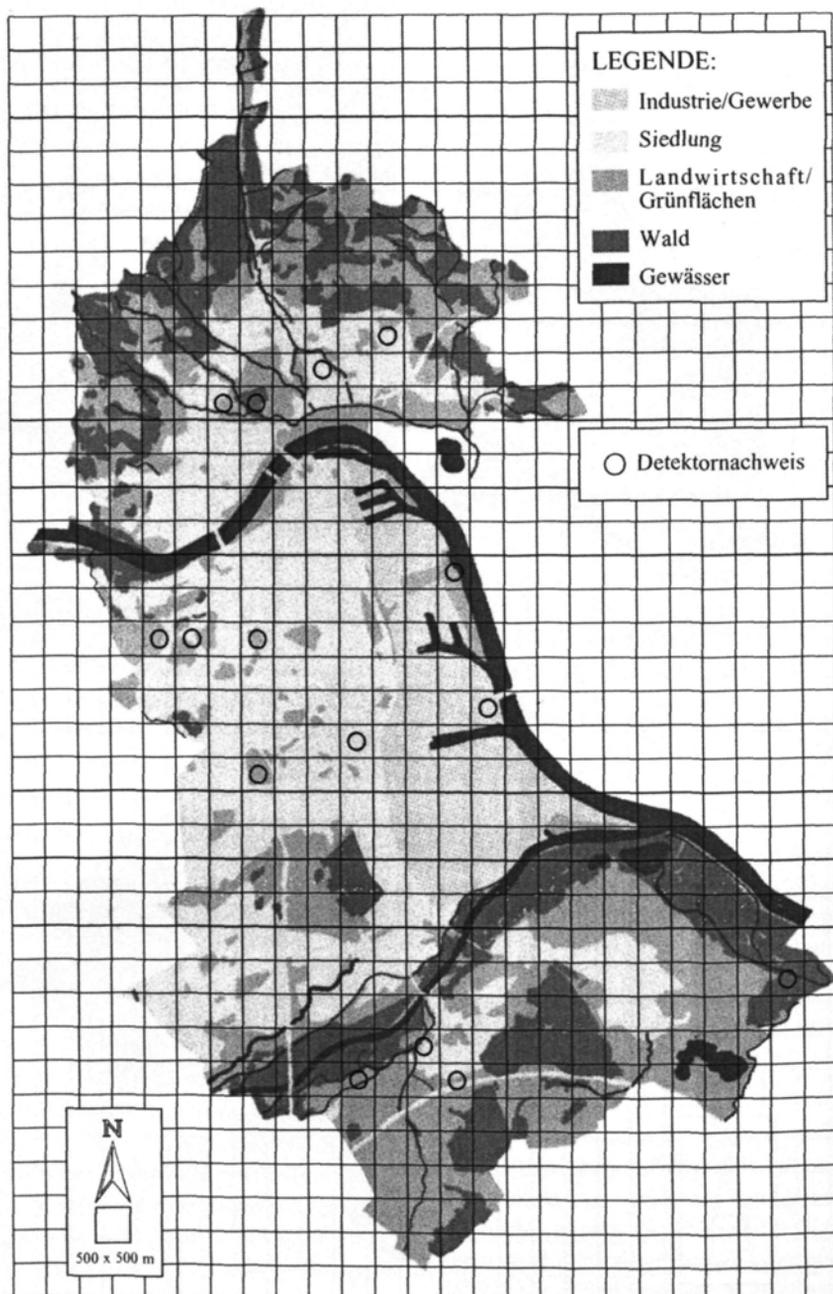


Abb. 19: Nachweise von Individuen der Gattungen *Vespertilio* und/oder *Eptesicus* in Linz

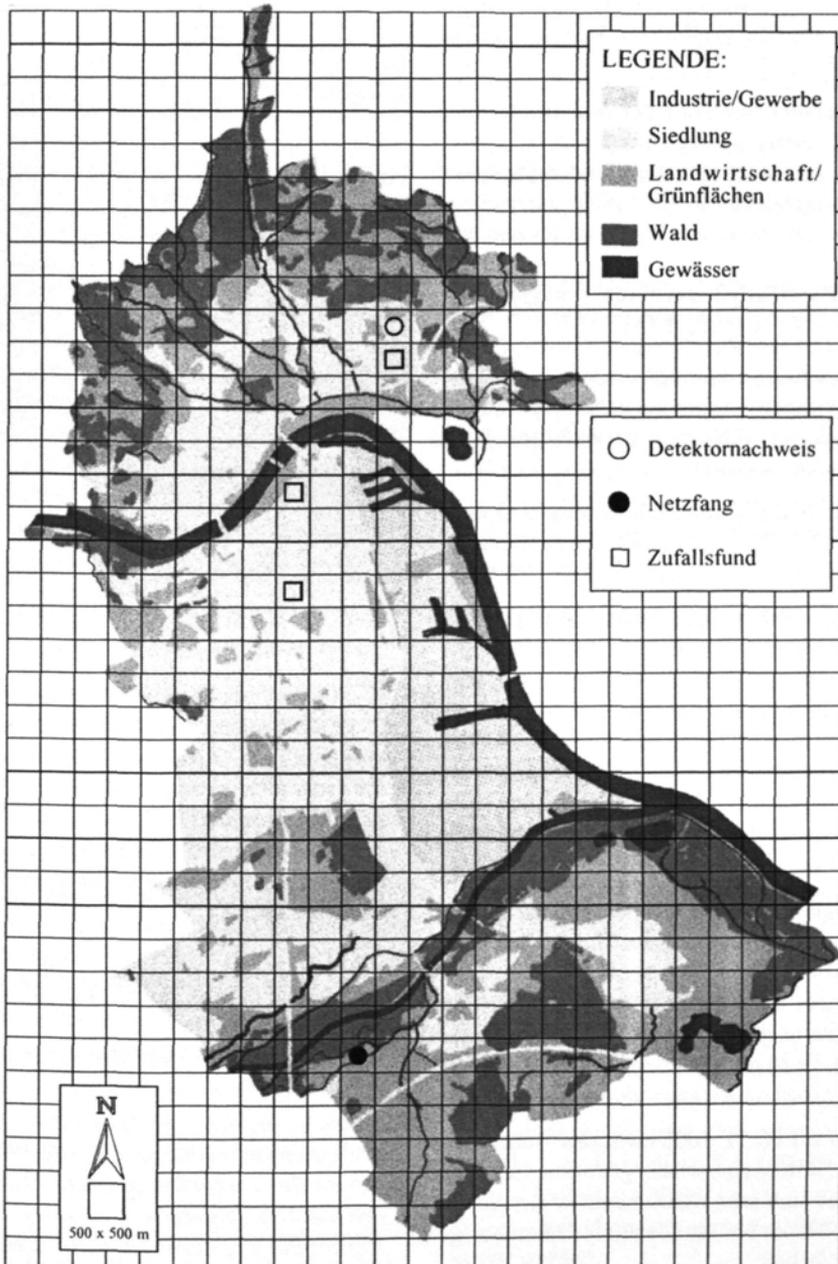


Abb. 20: Nachweise der Zweifarbfledermaus (*Vespertilio murinus*) in Linz

In der FFH-Richtlinie findet sich die Nordfledermaus im Anhang IV (ANONYMUS 1992), BAUER u. SPITZENBERGER (1994) listen sie in den Roten Listen der gefährdeten Tiere als „gefährdet“ auf.

Der Gefährdungsgrad der Nordfledermaus scheint relativ gering zu sein, allerdings erscheint der aktuelle Wissensstand in Österreich und im Speziellen in Linz nicht ausreichend, um eine seriöse Einschätzung zu formulieren.

4.9.6 Zweifarbflodermäus - *Vespertilio murinus* LINNAEUS, 1758

Fünf Nachweise konnten eindeutig als Zweifarbflodermäus bestimmt werden: ein Netzfang (Kremsdorfer Mühlbach), drei Zufallsfunde und ein Detektornachweis.

Die Funde der Zweifarbflodermäus stammten alle aus dem Siedlungsbereich, abgesehen vom Netzfang an einem Bachlauf (Abb. 20).

Von den vier Individuen waren drei Männchen und ein adultes Weibchen. Nachweise der Zweifarbflodermäus stammten sowohl aus den Sommermonaten (Zufallsfund vom 07. 05. 2000 und Netzfang am 17. 06. 2002) als auch aus dem Herbst (08. 09. 2002), den Wintermonaten und dem Frühjahr (23. 02. 1999 und 22. 04. 1999). Somit ist diese Art ganzjährig in Linz anzutreffen.

Da einige Nachweise, die nur der Artengruppe *Vespertilio/Eptesicus* zugeordnet werden konnten (Abb. 19), wohl auch die Zweifarbflodermäus betrafen, muss von einer weiteren Verbreitung dieser Art in Linz ausgegangen werden. Es ist anzunehmen, dass sie dabei häufig im Siedlungsgebiet vorkommt.

Bei den am 12. 11. 2002 zwischen Wohnblocks in der Lüfteneggerstraße gehörten Balzrufen dürfte es sich sehr wahrscheinlich um ein balzendes Männchen der Zweifarbflodermäus gehandelt haben.

Balzrufe dieser Art sind nahezu unverwechselbar und werden im Herbst typischerweise vor

hohen Gebäuden (Wohnblocks) oder senkrechten Felswänden im territorialen „Singflug“ vorgetragen (AHLÉN 1990, AHLÉN u. BAAGOE 1999, BAAGOE 2001).

Die Zweifarbflodermäus wird in der FFH-Richtlinie (ANONYMUS 1992) im Anhang IV aufgelistet, in den Roten Listen der gefährdeten Tierarten Österreichs ist sie in der Kategorie „gefährdete Durchzügler, Überwinterer, Über Sommerer, Wandertiere, Irrgäste etc.“ zu finden (BAUER u. SPITZENBERGER 1994).

Die Zweifarbflodermäus gehört wie etwa der Große Abendsegler zu jenen Arten, die zwischen Wochenstubenquartieren und Winterquartieren weite Strecken zurücklegen. Die Geburt und Aufzucht der Jungen findet in Wochenstuben in Nordost-Europa statt. In Mitteleuropa findet man im Sommer meist nur Männchen oder nicht reproduzierende Weibchen, im Herbst und im Frühjahr kann man Durchzügler beobachten und im Winter jene Tiere, die hier Winterschlaf halten (vgl. SPITZENBERGER 1990, SPITZENBERGER 2001, eigene Daten).

Die Zweifarbflodermäus wird von KLAUSNITZER (1993) als eine Flodermäusart hervorgehoben, die besonders gerne städtische Gebäude als Ersatzfelsen nutzt. Aufgrund ihrer Flexibilität in der Nutzung dieser Strukturen kann diese Art im Moment für Linz als wenig gefährdet betrachtet werden.

4.9.7 Zwergflodermäus - *Pipistrellus pipistrellus* (SCHREBER, 1774)

Alle im Rahmen dieser Untersuchung entweder mittels Ultraschalldetektoren oder morphologisch näher untersuchten „Zwergflodermäuse“ konnten der Art *Pipistrellus pipistrellus* zugeordnet werden (Abb. 21). Die erst kürzlich beschriebene Mückenflodermäus, *Pipistrellus pygmaeus* (BARLOW u. JONES 1997, BARRAT u. a. 1997) konnte in der Stadt Linz somit bislang noch nicht nachgewiesen werden.



Abb. 21: Zwergfledermaus, *Pipistrellus pipistrellus*
Foto: P. Angeli

Ein Vorkommen der morphologisch sehr ähnlichen, genetisch jedoch deutlich differenzierten Mückenfledermaus ist für das Stadtgebiet von Linz jedoch durchaus zu erwarten, sodass in Zukunft bei „Zwergfledermaus-Funden“ verstärkt darauf geachtet werden sollte.

Mit 11 Nachweisen in ebenso vielen Quadranten gehört die Zwergfledermaus zu den häufigeren Vertretern der Fledermausfauna in Linz. Der Großteil der Nachweise stammte von den Detektorerhebungen, zudem gelangen ein Netzfang (Mitterwasser) sowie ein Quartierfund.

Fundorte befanden sich vorzugsweise in den Traun-Donau-Auen, entlang der Donau sowie im Stadtteil Urfahr (Abb. 22).

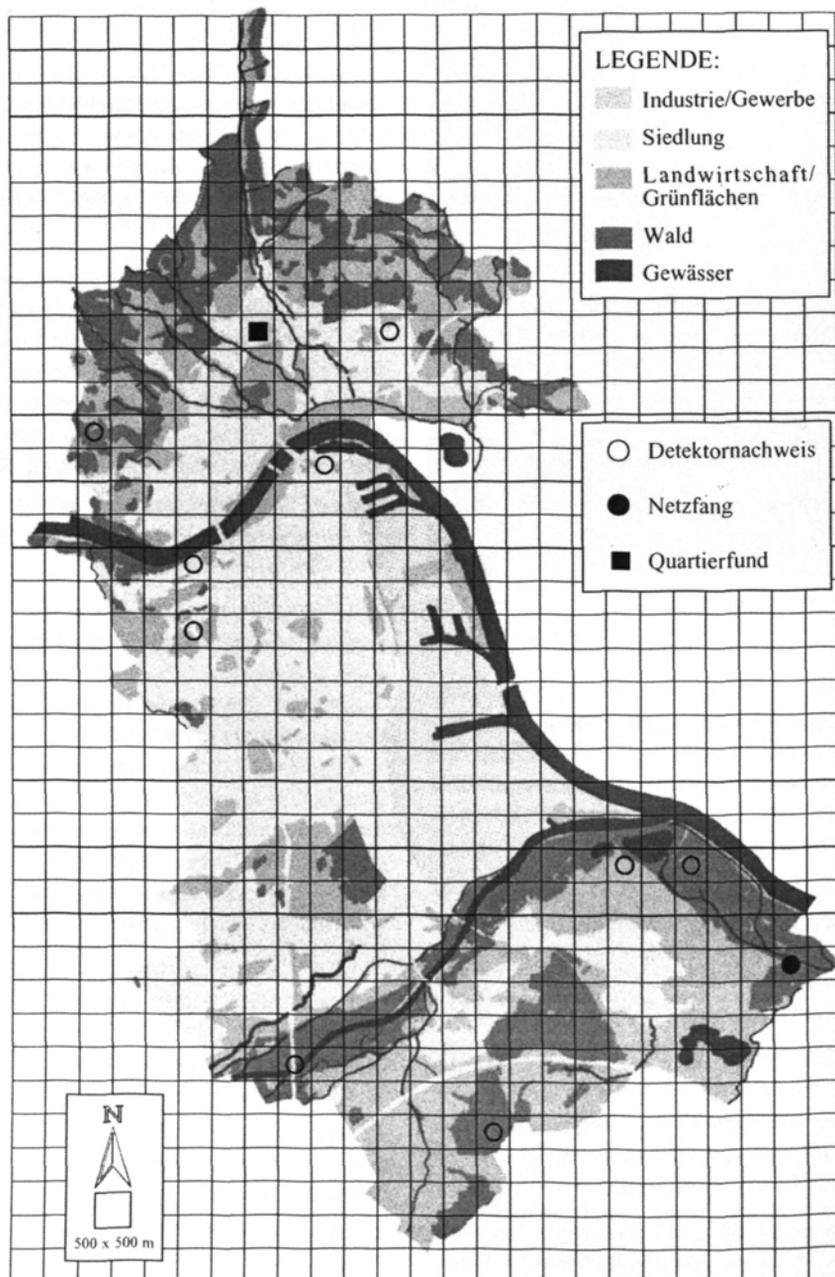
Bei dem am 11. 06. 2002 gefangenen Individuum handelte es sich um ein laktierendes Weibchen, welches zusammen mit einer möglichen Wochenstube die Reproduktion dieser Art in der Stadt Linz belegen dürfte.

Der sichere Beleg für das Vorkommen der Wochenstube muss allerdings erst erbracht werden, da ein Fangversuch 2002 ergebnislos blieb, und zwei zu einem späteren Zeitpunkt ausgeflogene Zwergfledermäuse nicht unbedingt zur vormaligen Wochenstube gehören müssen. Das Quartier war zudem im Untersuchungsjahr erstmalig genutzt, eine dauerhafte Nutzung wird daher in den nächsten Jahren zu überprüfen sein.

Im Zuge der Detektorerhebungen aufgezeichnete Balzrufe im Bereich der Parkanlage und des Teiches vor der Universität konnten eindeutig der Zwergfledermaus zugeschrieben werden (vgl. BARLOW U. JONES 1996, BARLOW U. JONES 1997, GERELL-LUNDBERG U. GERELL 1994). Das Parkgelände stellt demnach ein Balzrevier von Zwergfledermaus-Männchen dar, wobei die Bedeutung von Balzrevieren in Österreich bislang eher unklar ist.

Die Zwergfledermaus ist eine der häufigsten und am weitesten verbreiteten Fledermausarten Europas (JONES 1999). In Österreich ist diese Art laut SPITZENBERGER (2001) nur „regional verbreitet und nicht generell als häufig zu bezeichnen“. Diese Ansicht zu überprüfen und vor allem die Existenz und Verbreitung der Mückenfledermaus in Österreich zu klären, wird Aufgabe künftiger Forschungen sein. In Linz kann die Zwergfledermaus mit Ausnahme der innerstädtischen Gebiete als weit verbreitet angesehen werden.

In der FFH-Richtlinie wird die Zwergfledermaus im Anhang IV aufgelistet (ANONYMUS 1992), auf der Roten Liste der gefährdeten Tiere Österreichs (BAUER U. SPITZENBERGER 1994) wird sie als „potentiell gefährdet“ eingestuft. In Linz kann diese Art, solange sie - wie andere Spaltenbewohner - vom Menschen toleriert wird, als relativ gering gefährdet angesehen werden.

Abb. 22: Nachweise der Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*) in Linz

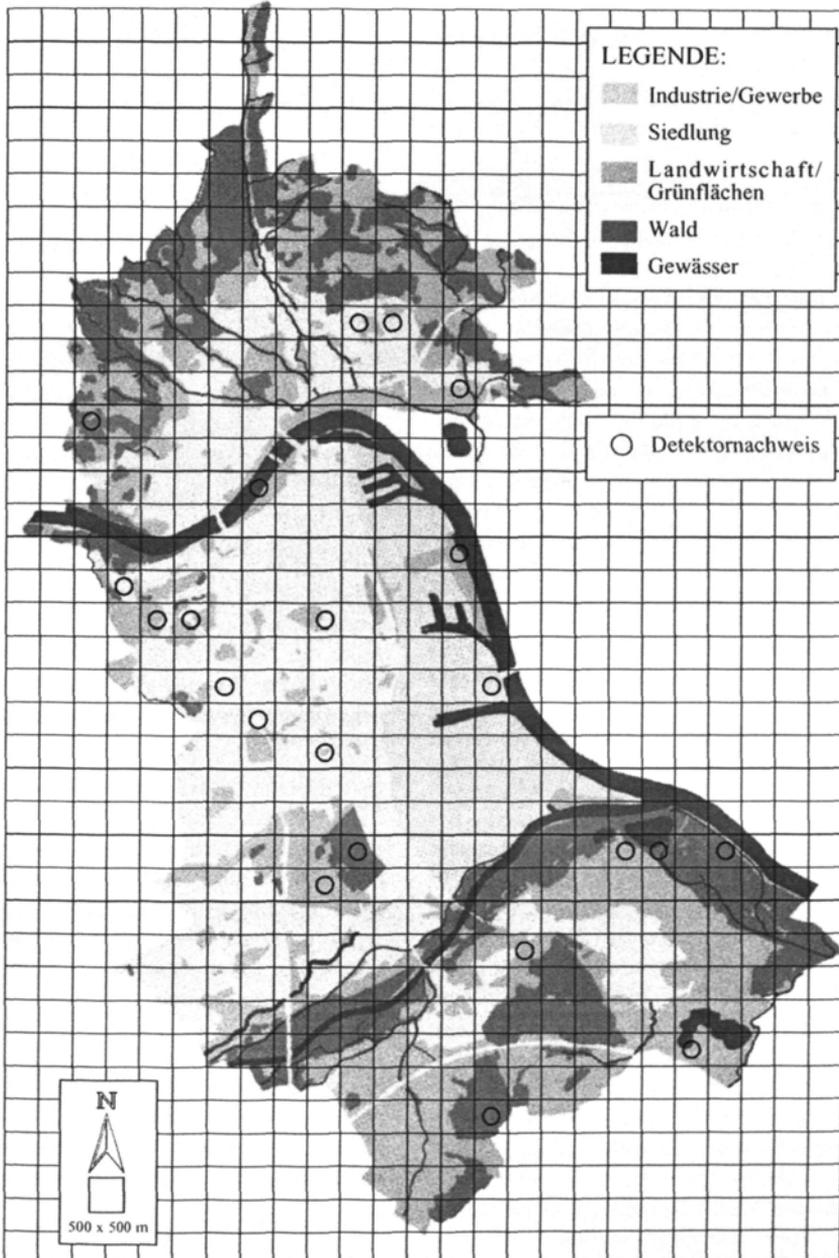


Abb. 23: Nachweise von Individuen der Gattung *Pipistrellus* in Linz

4.9.8 Rauhautfledermaus - *Pipistrellus nathusii* (KEYSERLING u. BLASIUS, 1839)

Nur ein sicherer Nachweis gelang im Rahmen dieser Untersuchung von der Rauhautfledermaus. Dabei handelte es sich um einen Totfund vom Dachboden des Biologiezentrums.

Allerdings konnte eine Anzahl von Detektornachweisen nur der Gattung *Pipistrellus* zugeordnet werden, welche in den meisten Fällen das Artenpaar *Pipistrellus nathusii* und *Pipistrellus kuhlii* (Weißbrandfledermaus) betrafen. Diese beiden Arten sind im Detektor nicht immer sicher zu unterscheiden (vgl. ZINGG 1990), weshalb eine Zuordnung zu einer der beiden Arten nicht vorgenommen wurde. Gerade aber im Herbst dürfte es sich beim Großteil der nur auf Gattungsniveau bestimmten Nachweise um Rauhautfledermäuse gehandelt haben. Vorkommen der Weißbrandfledermaus sind trotz derzeit fehlender Nachweise nicht auszuschließen.

Detektornachweise der Gattung *Pipistrellus* konnten nahezu im ganzen Stadtgebiet erbracht werden (Abb. 23). Im Gegensatz zur Gattung *Myotis* (Abb. 13) war die Gattung *Pipistrellus* hierbei auch regelmäßig im Siedlungsbereich zu registrieren.

Die Rauhautfledermaus ist wie der Abendsegler eine Fledermausart, die weite Strecken zwischen Sommer- und Winterquartier zurücklegt und ihren sommerlichen Verbreitungsschwerpunkt in Nordost-Europa hat (BOGDANOWICZ 1999 b). In Österreich und im Speziellen in den Städten Salzburg und Wien, aus denen genauere Untersuchungen der Fledermausfauna vorliegen (Wien: KUTZENBERGER u. a. 2000, SPITZENBERGER 1990; Salzburg: REITER u. a. in Vorb.), können Individuen dieser Art neben wenigen, übersommernden Tieren hauptsächlich im Herbst und im Winter festgestellt werden.

In der FFH-Richtlinie ist die Rauhautfledermaus im Anhang IV aufgelistet, von BAUER u. SPITZENBERGER (1994) wird sie als „gefähr-

det“ eingestuft. Trotz des geringen Kenntnisstandes über diese Art in Linz kann aufgrund ihrer Biologie (Durchzügler, flexible Quartierwahl, im Winter sehr kälteresistent) davon ausgegangen werden, dass das Gefährdungspotential vergleichsweise gering ist.

4.9.9 Braunes Langohr - *Plecotus auritus* (LINNAEUS, 1758)

Vom Braunen Langohr wurden durch Netzfänge fünf Individuen am Pichlinger See im Randbereich der parkartigen Liegewiese nachgewiesen. Dabei handelte es sich um drei adulte Männchen, ein Weibchen ohne erkennbare Reproduktionsanzeichen sowie ein adultes Weibchen, welches anhand des fehlenden Felles um die Zitzen als postlaktierend eingestuft wurde. Diese Art kann somit als reproduzierendes Mitglied der Linzer Fledermausfauna angesehen werden.

Zwei weitere Langohren (Gattung *Plecotus*) wurden anhand der Detektorkontrollen im Bereich des Schlossberges und seiner näheren Umgebung festgestellt. Eine genaue Artbestimmung konnte mit dieser Methode jedoch nicht erfolgen.

In den letzten Jahren wurde auf der Basis genetischer Untersuchungen die Gattung *Plecotus* neu geordnet (KIEFER u. VEITH 2002, SPITZENBERGER u. a. 2002). Statt der bisher zwei Arten dieser Gattung werden in Europa nunmehr vier Arten unterschieden, von denen drei auch in Österreich anzutreffen sind. Ein Vorkommen der neben dem Braunen und dem Grauen Langohr für Österreich neuen Art *Plecotus alpinus/microdontus* in Linz gilt aufgrund des bisher bekannten Verbreitungsschwerpunktes im alpinen Raum (SPITZENBERGER 2001, eigene Daten) als unwahrscheinlich, kann derzeit jedoch noch nicht gänzlich ausgeschlossen werden.

Das Braune Langohr ist eine in Europa (ENTWISTLE 1999) und Österreich (SPITZENBERGER 2001) weit verbreitete Art, wengleich sich durch die Entdeckung der neuen Art *Plecotus alpinus/microdontus* im alpinen Raum das



Abb. 24: Braunes Langohr, *Plecotus auritus*

Foto: P. Angeli

Verbreitungsbild etwas verschieben wird. Auch in Linz kann eine weitere Verbreitung des Braunen Langohres angenommen werden, wengleich sich der Nachweis dieser Art aufgrund ihrer Quartierwahl in Spalten und ihrer sehr „leisen“ Ultraschalllaute schwierig gestaltet (vgl. AHLÉN 1990).

Das Braune Langohr wird im Anhang IV der FFH-Richtlinie angeführt (ANONYMUS 1992) und gilt in Österreich als „potentiell gefährdet“ (BAUER u. SPITZENBERGER 1994). Diese Einschätzung kann auch für Linz gelten, solange wie bei anderen Spaltenbewohnern die Quartiere an und in Gebäuden akzeptiert und nicht verschlossen werden.

4.9.10 Graues Langohr - *Plecotus austriacus* (FISCHER, 1829)

Ein Graues Langohr konnte im Zuge einer Netzfangaktion im Botanischen Garten festgestellt werden. Es handelte sich dabei um ein adultes

Weibchen ohne erkennbare Reproduktionsanzeichen.

Bei der Kontrolle des von ENGL (1995) beschriebenen Quartieres in der Kirche auf dem Pöstlingberg waren keine Tiere zu entdecken. Der Fund von frischem Kot, der eindeutig der Gattung *Plecotus* zugewiesen werden konnte, lässt jedoch vermuten, dass dieses Quartier der Grauen Langohren noch besteht.

Das Graue Langohr ist in Europa weit verbreitet (BOGDANOWICZ 1999 c); in Österreich besiedelt es mit wenigen Ausnahmen die außeralpinen Bereiche Ostösterreichs (SPITZENBERGER 2001). Das Vorkommen dieser Art in Linz liegt somit am Rand des nationalen Verbreitungsgebietes. Während in Wien das Graue Langohr überaus häufig ist, kann für Linz auf der derzeitigen Datenbasis kaum eine Aussage über die Häufigkeit gemacht werden.

In der FFH-Richtlinie wird das Graue Langohr im Anhang IV angeführt (ANONYMUS 1992), die

Roten Listen gefährdeter Tiere Österreichs weisen es als „potentiell gefährdet“ aus (BAUER u. SPITZENBERGER 1994). Eine Gefährdungseinschätzung für den Linzer Raum fällt anhand der vorhandenen Daten schwer, grundsätzlich dürfte Ähnliches gelten wie für die Schwesterart, das Braune Langohr.

4.9.11 Mopsfledermaus - *Barbastella barbastellus* (SCHREBER, 1774)

Im Stadtgebiet von Linz konnten immerhin zwei Mopsfledermäuse nachgewiesen werden. Bei einem Nachweis handelt es sich um den Zufallsfund eines adulten Weibchens aus dem Bereich der Urfahrwände. Der zweite Nachweis erfolgte mittels Ultraschalldetektor am Freinberg.

In Mitteleuropa ist die Mopsfledermaus weit verbreitet (URBANCZYK 1999), ebenso in Österreich (SPITZENBERGER 2001). Allerdings beschränken sich in manchen Regionen Österreichs die Nachweise hauptsächlich auf Win-

terquartiere (z. B. REITER u. a. in Vorb.). Umso erfreulicher sind daher die beiden Nachweise in Linz, wenngleich damit noch kein abgerundetes Bild des lokalen Vorkommens der Mopsfledermaus gewonnen werden kann.

Eine weitere Auseinandersetzung mit dieser Art in Linz erscheint wichtig, da die Mopsfledermaus im Anhang II der FFH-Richtlinie angeführt ist (ANONYMUS 1992) und somit zu jenen Arten gehört, denen große Aufmerksamkeit im europäischen Rahmen geschenkt wird. In Österreich wird die Mopsfledermaus als „gefährdet“ eingestuft (BAUER u. SPITZENBERGER 1994). Eine Einschätzung der Gefährdungssituation dieser Art in Linz ist schwierig, da weder aus dieser Region noch aus anderen Regionen Österreichs detaillierte Daten vorliegen. Dies ist unter anderem auch darauf zurückzuführen, dass Verbreitung und Biologie der Mopsfledermaus nur mit aufwändiger wissenschaftlicher Methodik erforscht werden können.

5 DISKUSSION

5.1 Aktuelle Artenliste für die Stadt Linz

Gegenüber Wien (KUTZENBERGER u. a. 2000) und Graz (Freitag briefl.) mit jeweils 19 Arten weist die Stadt Linz mit elf von 18 in Oberösterreich vorkommenden Arten (vgl. SPITZENBERGER 2001) eine relativ geringere Artenzahl auf. Vergleichbare Zahlen ergaben jedoch Studien in Salzburg (HÜTTMEIR u. REITER 1997, REITER u. JERABEK 1999) und Feldkirch (WALDER 1995). In der Untersuchung von drei französischen Städten ähnlicher Größe konnten DE CORNUIER u. CLERGEAU (2001) neun von 16 in der Region vorkommenden Fledermausarten in den Städten feststellen.

Die durchschnittliche Artenzahl von 25 mitteleuropäischen Städten (REDEL 1995, ergänzt) betrug 10 Arten, sodass sich die festgestellten 11 Linzer Fledermausarten gut in die allgemei-

nen Befunde einfügen und einer zu erwartenden Artenzahl für mitteleuropäische Städte entsprechen.

Problematisch beim Städtevergleich sind jedoch einerseits die meist unterschiedliche Untersuchungsmethodik und -intensität, andererseits die Unterschiede in Größe, Struktur und Charakter der Städte sowie in deren Einbettung in die Umgebung. Beispielsweise liegen aus Wien viele Daten aus den letzten 25-30 Jahren vor. Dies ist unter anderem auf die Kontinuität und Präsenz der dortigen Fledermausforscher zurückzuführen. Zudem umfasst das Stadtgebiet von Wien sehr unterschiedliche Lebensraumtypen, die zu einer entsprechenden Artenvielfalt beitragen.

Auch regionale Unterschiede im Artenspektrum des Umlandes können zu Unterschieden in den städtischen Artenspektren führen (vgl. REITER

u. JERABEK 2002). So liegt beispielsweise die Stadt Salzburg nicht im Verbreitungsgebiet des Grauen Langohres oder Wien nicht in jenem der Nordfledermaus (SPITZENBERGER 2001), ein Vorkommen ist somit allein aus der Verbreitung dieser Arten nicht zu erwarten.

Der Vergleich der Fledermausvorkommen in 24 mitteleuropäischen Städten zeigte (REDEL 1995), dass vor allem folgende acht Arten regelmäßig in Städten anzutreffen sind: Zwergfledermaus, Breitflügel-Fledermaus, Graues Langohr, Braunes Langohr, Wasserfledermaus, Großer Abendsegler, Zweifarbfledermaus und Raufhautfledermaus.

Mit Ausnahme der Breitflügel-Fledermaus konnten diese Arten auch im Zuge der aktuellen Untersuchung für die Stadt Linz bestätigt werden (Tab. 2). Bei den übrigen nachgewiesenen Arten handelt es sich nach REDEL (1995) um weniger typische Stadtbewohner. Dass dies im Detail nicht immer zutreffen muss, zeigt das Beispiel der Kleinen Bartfledermaus - einer sowohl in der Stadt Salzburg (REITER u. JERABEK 1999) als auch in Linz durchaus häufigen Fledermausart.

Einige zu erwartende Fledermausarten wie die Breitflügel-Fledermaus, die Weißbrandfledermaus, die Alpenfledermaus (*Hypsugo savii*) oder die Große Bartfledermaus konnten im Rahmen dieser Untersuchung nicht nachgewiesen werden.

Bei der Weißbrandfledermaus wurde in den vergangenen Jahren eine Ausdehnung des Verbreitungsgebietes festgestellt (BAUER 1996). So konnte sie beispielsweise zwischen 1990 und 1996 erstmals für Wien nachgewiesen werden (KUTZENBERGER u. a. 2000). Ein vergleichbares Ausbreitungsmuster trifft auch auf die Alpenfledermaus zu (SPITZENBERGER 1997). Weitere Untersuchungen in den nächsten Jahren könnten daher interessante Aufschlüsse über die Ausbreitung dieser Arten auch für die Stadt Linz liefern.

Aufgrund des derzeitigen starken Aufschwunges molekularbiologischer Untersuchungs-

methoden erfolgten in den vergangenen Jahren einige neue Artbeschreibungen für Mitteleuropa - so die Mückenfledermaus (*Pipistrellus pygmaeus*, BARLOW u. JONES 1997, BARRAT u. a. 1997), das Alpenlangohr (*Plecotus alpinus*, KIEFER u. VEITH 2002 oder *Plecotus microdontus*, SPITZENBERGER u. a. 2001) und die Nymphenfledermaus (*Myotis alcaethoe*, HELVERSEN u. a. 2001).

Wenngleich in der aktuellen Untersuchung trotz besonderen Augenmerkes auf das Vorkommen von Mückenfledermaus und Alpenlangohr keine dieser Arten nachgewiesen werden konnte, ist ein Nachweis bei weiterführenden Untersuchungen auch in Linz nicht auszuschließen.

Die Ergebnisse der verschiedenen Untersuchungsmethoden zeigen Unterschiede im nachgewiesenen Artenspektrum: Während durch Quartierkontrollen vor allem die Bewohner großer ruhiger Dachböden nachgewiesen werden können (z. B. Großes Mausohr), werden durch den Netzfang und Detektorerhebungen auch Spalten- und Baumhöhlenbewohner wie beispielsweise Zwergfledermaus, Kleine Bartfledermaus, Wasserfledermaus und Großer Abendsegler festgestellt.

Wie auch Arbeiten aus anderen Städten (u. a. HÜTTMEIR u. REITER 1997, REITER u. JERABEK 1999) ergaben, ist für eine möglichst vollständige Erfassung des Artenspektrums die Kombination mehrerer Methoden unabdingbar. Je länger der Zeitraum und je intensiver die Untersuchung, desto mehr Arten werden in der Regel nachgewiesen (siehe REDEL 1995).

5.1.1 Vergleich mit den Erhebungen von 1985-1990

Im Vergleich zu den Arbeiten von BAUER (1958) und ENGL (1986 ff) konnten in der vorliegenden Arbeit zwei bzw. eine weitere Art nachgewiesen werden. Allerdings fehlt auch eine Art, nämlich die Breitflügel-Fledermaus. So konnte die Breitflügel-Fledermaus sowohl während der Untersuchungen von BAUER (1958) als auch von

ENGL (1991) nachgewiesen werden, wenn auch in beiden Untersuchungen nur wenige Nachweise vorliegen. Diese Art stellt in anderen Städten wie etwa Brünn (GAISLER u. a. 1998) und Warschau (LESINSKI u. a. 2000) sogar den Großteil der Nachweise, mit gebietsweise über 60 % der Detektorkontakte.

Da bei dieser Art die Unterscheidung mittels Detektor von den ähnlichen Arten Zweifarband Nordfledermaus je nach Aufnahmebedingungen nicht immer ohne Probleme möglich ist (vgl. ZINGG 1990), kann ein aktuelles Vorkommen der Breitflügelfledermaus für das Stadtgebiet zumindest nicht ausgeschlossen werden. SPITZENBERGER (2001) vermutet jedoch, dass die Bestände der Breitflügelfledermaus in Österreich einer deutlich fallenden Tendenz unterliegen. Ob dies auch auf Linz zutrifft, kann aufgrund der derzeitigen Datenlage nicht entschieden werden.

Während Fang- und Artenzahlen bei den Netzfangaktionen 1987 und 2002 vergleichbar waren, ergaben sich Unterschiede im Artenspektrum. Rauhautfledermäuse und Braune Langohren konnten nur 1987 gefangen werden, Nord- und Zweifarbfledermaus hingegen nur 2002. Allerdings trifft dies nur auf die vergleichbaren Netzfangstandorte zu. Insgesamt konnten bei den 14 Fangaktionen 2002 sehr wohl auch Braune Langohren gefangen werden.

Bei 20 Netzfangaktionen in der Stadt Salzburg (REITER u. JERABEK 1999) wurden 42 Tiere aus sechs Arten nachgewiesen. In Salzburg konnten keine Nord- und Zweifarbfledermäuse gefangen werden, dafür gelangen mit Netzfängen Nachweise vom Großen Mausohr und vom Großen Abendsegler. Das Artenspektrum zeigt ansonsten aber große Übereinstimmungen mit jenem von Linz.

Die Veränderungen in den beiden Wochenstubenquartieren der Großen Mausohren (eine erloschene und Zunahme der Individuen in der zweiten Kolonie) könnten auf ein Phänomen hinweisen, welches BIHARI (1998) für ungarische Mausohrkolonien beschrieben hat: Dort

nahm die Anzahl an Wochenstuben von Großen Mausohren zwar ab, diese wurden dafür aber individuenreicher. Es kam also zu einer Konzentration der Individuen in den letzten verbliebenen Kolonien.

Ob es sich in der Stadt Linz um ein ähnliches Muster handelt, bleibt abzuklären. Die Nähe der beiden Quartiere (ca. 1,5 km Luftlinie) lässt einen ehemaligen Zusammenhang der beiden Kolonien und einen Wechsel der Tiere aus St. Magdalena in die Kolonie in Dornach jedoch nicht ausgeschlossen erscheinen.

Das Erfassen von Langohren in Quartieren ist aufgrund ihrer zumeist versteckten Lebensweise häufig schwierig. So konnten im von ENGL genannten Quartier von Grauen Langohren im Rahmen der vorliegenden Untersuchung nur frischer Kot, nicht jedoch lebende Tiere nachgewiesen werden. Der Netzfang bestätigt jedoch die Anwesenheit der Art im Stadtgebiet von Linz. SPITZENBERGER (2001) vermutet jedoch insgesamt einen österreichweiten Rückgang dieser Langohrart.

5.2 Nutzung der Stadt durch Fledermäuse

KLAUSNITZER (1993) führt als allgemeine tierökologische Besonderheiten von Städten drei Punkte an, welche im Speziellen auch für Fledermäuse relevant sind.

Von zentraler Bedeutung sind die klimatischen Unterschiede zur Umgebung. Nicht nur die allgemein gegenüber der Umgebung erhöhten Durchschnittstemperaturen, sondern auch die zahlreichen unterschiedlichen Mikroklimata mit ihren verschiedenen tages- und jahreszeitlichen Temperaturverläufen prägen den ökologischen Charakter von Städten.

Ein zweiter Aspekt ist das veränderte Nahrungsangebot, welches sich aus verschiedenen ökologischen Faktoren der Städte ergibt: das verstärkte Auftreten von nicht autochthonen Tier- und Pflanzenarten, eine veränderte Phänologie der heimischen Arten, die Vielfalt von Habitatstrukturen.

Das dritte ökologische Charakteristikum ist die Habitatvielfalt. Die Stadt ist kein einheitlicher Standort, sondern stellt ein sehr heterogenes Habitatmosaik dar. Es sind dabei nicht nur Grünflächen (Parks, Hausgärten, Wälder etc.) zu berücksichtigen, sondern auch Hoch- und Tiefbauten aller Art. So dienen etwa Gebäude für viele Arten als Kunstfelsen, die in unterschiedlichster Weise genutzt werden können.

Zur Attraktivität von Städten für Fledermäuse erwähnt KLAUSNITZER (1993) vor allem die Begünstigung von ursprünglichen Felsbewohnern (z. B. Zweifarb- oder Fledermaus) sowie das reichhaltige Angebot von Quartieren (Sommer: Einzelquartiere und Wochenstuben, Winterquartiere), wobei Spalten bewohnende Arten besonders von den verschiedenen Bauweisen zu profitieren scheinen.

5.2.1 Sommerquartiere von Fledermäusen in Städten

Nach der Wahl ihres Sommerquartieres können Fledermäuse in drei Gruppen unterteilt werden. Eine Gruppe von Fledermäusen bevorzugt große, ruhige Dachböden. Es sind dies Arten, die natürlicherweise in Höhlen vorkommen und die in Mitteleuropa auf solche Dachböden als künstliche Ersatzhöhlen angewiesen sind. Die zweite Gruppe ist jene der Spaltenbewohner. Diese Arten nutzen enge Spalten an oder in Gebäuden (z. B. hinter Wandverschalungen) und in der Natur etwa hinter abstehender Borke alter Bäume oder Felsspalten. Die letzte Gruppe nützt Baumhöhlen (Fäulnishöhlen, Spechthöhlen) als Quartiere.

In Städten gibt es für jene Arten, die Gebäude in irgendeiner Form als Quartiere nutzen können, ein sehr großes Angebot. Inwieweit dieses genutzt werden kann, hängt jedoch auch von anderen Faktoren ab, etwa der Verfügbarkeit geeigneter Jagdhabitats in erreichbarer Umgebung.

Zwei Dachboden bewohnende Arten kommen in Linz selten (Großes Mausohr) oder gar nicht (Kleine Hufeisennase) vor. Das vermeintlich große Angebot von Dachböden in Städten wird

nicht genutzt, was an der geringen Verfügbarkeit von geeigneten Jagdhabitats liegen kann. Kleine Hufeisennasen jagen bevorzugt in Wäldern, die in unmittelbarer Nähe zum Quartier sein sollten (BONTADINA u. a. 2002). Große Mausohren finden ihre Nahrung hauptsächlich in einschichtigen Laubwäldern und offenen Kulturlandschaften (GÜTTINGER 1997), wie sie nur im lockeren Siedlungsbereich der Stadtränder zu finden sind. So ist die Lage der einzigen Wochenstubenkolonie von Großen Mausohren am Rand des geschlossenen Siedlungsgebietes wenig verwunderlich. Auch die einzige Wochenstube im Salzburger Stadtgebiet liegt in unmittelbarer Nachbarschaft zu Laubwäldern und extensiv genutzter Kulturlandschaft (HÜTTMEIR u. REITER 1997).

Spalten bewohnende Arten genießen in der Regel in Städten ein großes Quartierangebot (vgl. KLAUSNITZER 1993). Daher können auch einige dieser Fledermausarten für Linz als durchwegs häufig bezeichnet werden (z. B. Zwergfledermaus, Kleine Bartfledermaus). In Bezug auf potentielle Gefährdungen kommt den Spalten bewohnenden Fledermäusen auch zu Gute, dass sie oft über eine außerordentliche Dynamik in der Quartiernutzung verfügen (z. B. Zwergfledermaus: FEYERABEND u. SIMON 2000) und im Gegensatz zu den Dachboden bewohnenden Arten nicht über Jahrzehnte die gleichen Quartiere nutzen, sondern in kürzeren Abständen wechseln können. Die Spaltenbewohner unter den Fledermäusen können auch Quartiere in dichter bebauten Gebieten nutzen und finden zur Nahrungssuche offensichtlich auch mit kleineren Grünflächen innerhalb des Stadtgebietes ihr Auslangen. Für die Zweifarb- oder Fledermaus sind die Spaltenquartiere an Gebäuden für die Balz im Herbst von Bedeutung. So konnten auch in den Städten Wien (SPITZENBERGER 1990) und Salzburg (REITER u. a. in Vorb.) regelmäßig balzende Männchen an modernen Wohnblöcken festgestellt werden.

Die Situation der Baumhöhlen bewohnenden Fledermäuse ist hingegen schwer zu beurteilen. Manche Arten dieser Kategorie, die in ihrer Quartierwahl sehr konservativ sind und sel-

ten Gebäudestrukturen als Ersatzquartier nutzen (z. B. Bechsteinfledermaus, *Myotis bechsteinii*) konnten in Linz nicht nachgewiesen werden. Andere, wie der Große Abendsegler, sind zwar ursprünglich Baumhöhlenbewohner, können aber durchaus auch Spalten an Gebäuden als Quartiere nutzen. Dennoch zeigen etwa Untersuchungen aus Salzburg (REITER u. a. in Vorb.), dass Baumhöhlenquartiere in Parks und Alleen noch immer große Bedeutung für Fledermäuse haben.

5.2.2 Winterquartiere von Fledermäusen in Städten

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wurden keine speziellen Winterquartier-Erhebungen durchgeführt. Bei einer stichprobenartigen Kontrolle von bekannten Luftschutzstollen in der Stadt Linz zeigte sich jedoch, dass diese großteils dicht verschlossen und damit für Fledermäuse nicht mehr zugänglich waren. Bei der Kontrolle von Luftschutzstollen in der Stadt Salzburg wurden ebenfalls keine Fledermäuse vorgefunden (HÜTTMEIR u. a. 2000). Dieser Quartiertyp ist vermutlich aufgrund der Klimabedingungen und/oder der Störungsintensität als Überwinterungsquartier wenig geeignet.

Wie das Beispiel der Großen Abendsegler in Dornach zeigt, dienen einigen Arten auch Spaltenquartiere in und an Gebäuden als Winterquartier.

Bedeutende Winter-Quartiertypen für Fledermäuse im Stadtgebiet stellen alte Bäume (Großer Abendsegler, Zwergfledermaus, Rauhautfledermaus) und Brennholzstapel (Rauhautfledermaus, Kleine Bartfledermaus) dar.

Als weitere potentielle Winterquartiere in Städten können unterirdische Wasserdurchlässe, Keller und Kellergewölbe genannt werden.

5.2.3 Jagdgebiete von Fledermäusen in Städten

Die in der vorliegenden Arbeit festgestellte deutliche Präferenz von Gewässern als Jagd-

gebiet für Fledermäuse in Linz (Abb. 8) konnte auch in anderen Städten belegt werden, wie beispielsweise in Brünn (GAISLER u. a. 1998) und in Warschau (LESINSKI u. a. 2000). Auch SPITZENBERGER (1990) unterstreicht für Wien die Bedeutung von Gewässern (etwa in alten Au-Beständen im Prater oder in der Lobau) für die dortige Fledermausfauna.

Verglichen mit Gewässern konnte in den Linzer Wäldern eine deutlich geringere Fledermausaktivität festgestellt werden. Dies stimmt gut mit den Resultaten einer südbayerischen Untersuchung überein (ZAHN u. KRÜGER-BARVELS 1996, ZAHN u. MAIER 1997). Hingegen konnten LESINSKI u. a. (2000) in den Wäldern von und um Warschau eine nahezu vergleichbare Fledermausaktivität registrieren wie jene an den untersuchten Gewässern.

Von besonderem stadttökologischem Interesse erscheint auch die relativ hohe Fledermausaktivität in locker verbauten Wohngebieten. Als ein wesentlicher Grund hierfür kann eine günstige Nahrungsverfügbarkeit vermutet werden. Dieser Habitattyp könnte in den letzten Jahren, durch den Trend zu naturnäheren Gärten erheblich an Attraktivität für Fledermäuse gewonnen haben. SPITZENBERGER (1990) misst den locker verbauten Wohngebieten Wiens eine große Bedeutung für Zweifarbfledermäuse bei, die dort an einzeln stehenden Hochhäusern häufig ihre Balzquartiere beziehen.

Die geringste Fledermausaktivität wurde in den Industrie- und Gewerbegebieten, in landwirtschaftlichen Flächen sowie in dicht verbautem Wohngebiet registriert. Diese Ergebnisse decken sich mit jenen der Untersuchungen in Brünn (GAISLER u. a. 1998) und Warschau (LESINSKI u. a. 2000), wobei für die geringe Nutzung dieser Gebiete wohl eine schlechte Insektenverfügbarkeit von ausschlaggebender Bedeutung sein dürfte (DE JONG 1994, 1995).

Jedoch gilt es bei Überlegungen zur Nutzung der Städte als Jagdgebiet zu bedenken, dass es methodische Probleme in der Erfassung einzelner Arten gibt. So werden die Arten der Gat-

tung *Plecotus* aufgrund ihrer extrem leisen Rufe (AHLÉN 1990) und einer Jagdtechnik ohne Einsatz der Ultraschall-Echoabbildung (SWIFT u. RACEY 2002) vergleichsweise schlechter erfasst als andere Arten. Dies kommt auch in den unterschiedlichen Ergebnissen von Detektorerhebungen und Netzfängen zum Ausdruck, wobei die Gattung *Plecotus* in den Detektorerhebungen kaum anzutreffen war, bei den Netzfängen immerhin zusammen sechs Nachweise (= 26 % der Fänge) gelangen.

Ein Einfluss der Straßenbeleuchtung auf die Fledermausaktivität wie sie von mehreren Autoren beschrieben wurde (RYDELL 1991, 1992, RYDELL u. RACEY 1995), war auch in der vorliegenden Untersuchung erkennbar.

Wichtig in diesem Zusammenhang ist die Art der Beleuchtung: Quecksilber-Hochdruck-Lampen (weißes Licht) haben durch ihren hohen UV-Anteil eine anziehende Wirkung auf Insekten und damit in Folge auch für einige Fledermausarten, während die nunmehr vermehrt eingesetzten Natrium-Dampf-Lampen (oranges Licht) eine solche nicht mehr aufweisen.

Allerdings ist festzuhalten, dass nicht alle Fledermausarten in gleicher Weise von dem konzentrierten Insektenangebot im Nahbereich von Quecksilber-Hochdruck-Lampen profitieren (RYDELL 1992). Vor allem schnell fliegende Fledermausarten wie der Große Abendsegler, die Nord- und die Zweifarbfledermaus sowie mit Einschränkungen die Zwergfledermaus konnten in Skandinavien als Jäger um die Straßenlaternen nachgewiesen werden, während Arten der Gattungen *Myotis* und *Plecotus* kaum angetroffen wurden (RYDELL 1992). Diese Arten können das Angebot an den genannten Lampen nicht nutzen, es zieht ihnen im Gegenteil sogar Insekten aus anderen Bereichen ab.

Aus stadtökologischer Sicht wäre eine Untersuchung über die Auswirkung der verstärkt zum Einsatz kommenden starken Laser-Beleuchtung auf die Insekten- und Fledermausfauna interessant.

5.3 Gefährdung und Schutz

5.3.1 Allgemeine Schutzmaßnahmen

Mit dieser Kartierung wurde ein wichtiger Schritt zu effizientem Fledermausschutz in der Stadt Linz gesetzt: der **Artinventarisierung** der Fledermausfauna. Das Wissen über Verbreitung und Populationsentwicklung der Arten ist eine unerlässliche Voraussetzung für deren Schutz.

Zusammen mit früheren Untersuchungen der Linzer Fledermäuse (BAUER 1958, ENGL 1986 ff.) ergibt sich ein mittlerweile recht deutliches Bild über Vorkommen und Verbreitung einzelner Arten. Dies stellt neben Kenntnissen über deren Biologie und Ökologie die Grundvoraussetzung für den Schutz der Fledermäuse in Linz dar.

Da in der Bevölkerung nach wie vor große Wissensdefizite über Fledermäuse und deren Lebensweise bestehen, kommt der **Öffentlichkeitsarbeit** im Sinne von Aufklärung und Wecken von Sympathien für diese Tiergruppe eine große Bedeutung zu. Möglichkeiten in diesem Rahmen sind die Durchführung von Exkursionen und Vorträgen, die Integration der Fledermäuse in Ausstellungen, das Erarbeiten von Informationsmaterial und verstärkte Medienarbeit.

5.3.2 Schutz von Fledermausquartieren in und an Gebäuden

Als Grundsatz hat zu gelten, dass **bestehende Quartiere**, sofern irgend möglich, zu **erhalten** sind (vgl. STUTZ u. HAFFNER 1993). Da es gerade für Dachboden bewohnende Fledermäuse zunehmend schwieriger wird, Ersatzquartiere zu finden, bedeutet jeder Verlust eines Quartieres - vor allem von Wochenstubenquartieren - einen möglichen Bestandesverlust.

Besondere Gefährdungssituationen stellen Renovierungen, Umbauten oder Holzschutzmaßnahmen dar (vgl. BLAB 1980, RICHARZ 1986, STUTZ u. HAFFNER 1993). Dabei ist es unerlässlich, etwaige **Baumaßnahmen** durch das **Bei-**

ziehen von Fledermausexperten bereits in der Planungsphase mitzugestalten, zu koordinieren und zu überwachen. Voraussetzung dafür ist allerdings, dass solche Eingriffe rechtzeitig bekannt werden.

Für die Stadt Linz betrifft dies in nächster Zeit vor allem die Renovierungen der Außenfassade von Wohnblocks in der J.-W.-Klein-Straße, wobei sowohl das Abendsegler-Quartier als auch weitere Quartiere betroffen sein werden. Zudem ist nicht auszuschließen, dass der Dachboden in Dornach, welcher die Wochenstube der Mausohren beherbergt, möglicherweise ausgebaut werden könnte und das Quartier somit mittelfristig als akut gefährdet betrachtet werden muss.

Werden solche Eingriffe früh genug gemeldet, ist es zumeist möglich, die Baumaßnahmen ohne direkte Gefährdung der Tiere oder den Verlust des Quartieres durchzuführen. Anleitungen und Regeln dazu findet man in diversen Broschüren wie beispielsweise DIETZ u. a. (2001), RICHARZ (1986), STUTZ u. HAFFNER (1993). Darin sind auch geeignete Mittel für allfällige Holzschutzmaßnahmen aufgelistet.

In diesem Zusammenhang wäre der Aufbau eines Netzes von **geschulten Quartierbetreuern** sehr erstrebenswert. Dies wird im Rahmen des Artenschutzprojektes Fledermäuse in den Bundesländern Salzburg (seit 1998), Kärnten (seit 1999), Tirol (seit 2001) und Vorarlberg (seit 2003) sehr erfolgreich praktiziert. Die Quartierbetreuer sollen in der Lage sein, Änderungen im und am Quartier, sowie der dortigen Fledermauspopulation zu erkennen. Damit ist die Möglichkeit gegeben, geeignete Naturschutzmaßnahmen rechtzeitig einzuleiten. Wichtig ist hierbei allerdings die Schulung dieser Personen zur Vermeidung von Störungen und Gefährdung der Quartiere durch die Quartierbetreuer selbst.

Im Zuge der vorliegenden Untersuchung, aber auch jener anderer Bundesländer (z. B. HÜTTMEIR u. REITER 1997), war festzustellen, dass die Fenster und Öffnungen von Kirchen zum Schutz vor

Tauben mit **Gittern** verschlossen wurden bzw. werden (z. B. Kirche St. Magdalena oder Kirche auf dem Pöstlingberg). Damit wird jedoch die Nutzung der Gebäude durch manche Fledermausarten (z. B. Große und Kleine Hufeisennase und bedingt auch Große Mausohren) ausgeschlossen. Denn im Gegensatz zu Arten, welche durch Spalten in die Quartiere klettern, sind die zuvor genannten auf freie Einflughöffnungen angewiesen. Da es durch geeignete bauliche Maßnahmen möglich ist, einerseits Tauben aus den Gebäuden fern zu halten und andererseits Fledermäusen dennoch den Einflug zu ermöglichen (siehe RICHARZ 1986, STUTZ u. HAFFNER 1993), erscheint eine dahingehende Berücksichtigung bei zukünftigen Vergitterungen dringend erforderlich.

Auch Änderungen an schon vorhandenen Taubengittern wären ohne allzu großen Aufwand möglich und würden die Gebäude für oben erwähnte Arten wieder zugänglich machen.

Als letzter, aber nicht unwesentlicher Punkt seien **häufige Störungen** der Tiere in den Quartieren, besonders in der Wochenstubenzeit, erwähnt. Dabei ist es aus Sicht der Fledermäuse weitgehend unerheblich, ob es sich um Arbeiter, Fotografen, interessierte Naturschützer oder um Fledermausforscher handelt (vgl. RICHARZ 1986). Durch Information der Gebäudebesitzer soll das Betreten der Gebäude im Sommer minimiert und damit unnötige Störungen vermieden werden.

5.3.3 Schutz von Fledermausquartieren in und an Bäumen

Fünf der 11 nachgewiesenen Fledermausarten können mit mehr oder weniger großer Regelmäßigkeit in und an Bäumen angetroffen werden. Sie nutzen alte Spechthöhlen, Fäulnishöhlen (Wasserfledermaus, Großer Abendsegler, Zwergfledermaus, Rauhaufledermaus), aber auch Spalten unter der Borke (Mopsfledermaus). Zumeist werden - je nach den aktuellen Anforderungen an die mikroklimatischen Bedingungen - mehrere

Quartiere genutzt (RIEGER 1996, SCHÖBER u. GRIMMBERGER 1998, STUTZ u. HAFFNER 1993).

Gerade in der Stadt bzw. im Siedlungsraum kommt daher Parkanlagen und Baumalleen mit altem Baumbestand eine äußerst wichtige Funktion für baumbewohnende Fledermäuse zu. Sind im Wirtschaftswald Altbäume aufgrund der herkömmlichen Holznutzung zumeist selten, so werden Altbäume mit Specht- und Fäulnishöhlen in Parks und Alleen in der Regel aus Sicherheitsgründen beseitigt. Gerade diese Bäume sind aber als Höhlenbäume im Siedlungsgebiet sehr wichtig.

Für einen effektiven Schutz der Baumhöhlen bewohnenden Fledermausarten ist daher die **Erhaltung aktuell bestehender Höhlenbäume** von essentieller Bedeutung. Dabei handelt es sich häufig um lebende Bäume und nicht, wie vielfach angenommen, um Totholz (RIEGER 1996). So sollten bekannte Quartierbäume unbedingt erhalten und baumchirurgische Maßnahmen nur im erforderlichen Ausmaß vorgenommen werden. Häufig lassen sich Wege finden, die einerseits die geforderte Sicherheit gewährleisten, andererseits keine Gefahr für Fledermäuse darstellen. Diese „befristete Notmaßnahme“ für Einzelbäume kann jedoch keine mittel- und langfristige **Änderung der Bewirtschaftungsform** ersetzen, die gewährleistet, dass immer wieder Baumhöhlen neu entstehen können (STUTZ u. HAFFNER 1993).

In diesem Sinne kann auch das Anbringen von Fledermauskästen nur als kurz- und mittelfristige Ersatzmaßnahme gesehen werden, da dies keinen umfassenden Beitrag zum Lebensraumschutz darstellt. Derartige Maßnahmen bekämpfen nicht die Ursachen, sondern können nur die Auswirkungen des Verschwindens natürlicher Strukturen mindern. Baumhöhlen bieten nämlich im Gegensatz zu Ersatzquartieren mehr als nur eine Unterschlupfmöglichkeit; sie bieten durch die Vernetzung mit Tot- und Moderholz auch Nahrung für eine Vielzahl an Tierarten.

Um den Schutz dieses für Fledermäuse wichtigen Quartiertyps in der Stadt Linz langfristig

gewähren zu können, wird es daher wichtig sein, Kontakt mit den zuständigen Behörden wie beispielsweise den „Stadtgärten“ aufzunehmen, um zukünftige Schutzmaßnahmen auf deren Arbeitsweise abstimmen zu können.

Die Ausweisung der Traun-Donau-Auen als Natura-2000-Gebiet könnte langfristig die Auwälder zu einem bedeutenden Refugium für baumbewohnende Fledermausarten machen bzw. dazu beitragen, diese zu erhalten und langfristig zu verbessern.

5.3.4 Schutz von Jagdgebieten

Fledermäuse benötigen jedoch nicht nur adäquate Quartiere. Sie sind darüber hinaus auf geeignete Jagdgebiete angewiesen, welche Lebensraum für ihre Nahrungsgrundlage, die Insekten, bieten (STUTZ u. HAFFNER 1993). Einige unserer heimischen Arten sind zudem auf Verbindungen zwischen ihrem Quartier und den einzelnen Jagdgebieten angewiesen, wie sie beispielsweise naturnahe Hecken, Alleen und Waldränder darstellen. So findet sich in Abhängigkeit vom Anteil der Grünflächen, der Entfernung zu umliegenden Wäldern und anderen naturnahen Lebensräumen, sowie von der Anzahl an so genannten gut strukturierten Grünkorridoren in den einzelnen Lebensraumtypen eine aus unterschiedlichen Arten zusammengesetzte Fledermausfauna.

Wie die vorliegende Untersuchung gezeigt hat, sind Gewässer besonders attraktiv für Fledermäuse. Allerdings dürfen die Gewässer nicht gänzlich verkräutert sein. Es müssen stets auch offene Wasserflächen vorhanden sein, um den Fledermäusen Jagd- und Trinkmöglichkeiten bieten zu können. Besonderes Augenmerk sollte zudem den Gewässerrändern gewidmet werden, die von naturnaher Ufervegetation mit vielfältiger Artenzusammensetzung und Vertikalstruktur bewachsen sein sollten.

Als besonders wichtige Mosaiksteine eines „fledermaustauglichen“ Lebensraumes in der Stadt Linz sind daher neben geeigneten Quartieren vor allem **stehende und fließende Ge-**

wässer, Laubwälder sowie **gut strukturierte Leitlinien** zu nennen (u. a. RACEY 1998, RICHARZ u. LIMBRUNNER 1999, SCHOBER u. GRIMMBERGER 1998, STUTZ u. HAFFNER 1993).

Wie die Ergebnisse der vorliegenden Studie zudem zeigten, bilden locker verbaute Siedlungsräume ebenfalls wichtige Jagdgebiete für Fledermäuse. Hier sind wohl vor allem Gärten zu nennen, deren Naturnähe sich für Fledermäuse positiv auswirken sollte.

Die Jagdhabitate des Großen Mausohres, einer im Anhang II der FFH-Richtlinie aufgelisteten Art, wurden in der Schweiz besonders intensiv untersucht (GÜTTINGER 1997). Basierend auf den Ergebnissen wurden landschaftsökologische Maßnahmen formuliert, deren Durchführung die Jagdhabitate dieser Art verbessern helfen sollen:

- * Rückführung naturferner Wälder auf Buchenwaldstandorten in naturnahe Bestände (einschichtige Buchenwälder)
- * Erhaltung von extensiv bis wenig intensiv bewirtschafteten landwirtschaftlichen Flächen
- * bei landwirtschaftlich intensiv genutzten Flächen sollten Randgehölze, Hecken etc. erhalten bzw. gepflanzt werden

Die Umsetzung dieser Maßnahmen sollte eine wichtige Grundlage zum Erhalt der Wochenstube in Dornach darstellen.

Schwieriger stellt sich die Situation für die ebenfalls im Anhang II der FFH-Richtlinie der EU aufgelistete Mopsfledermaus dar. Diese Art ist ein hochspezialisierter Mottenjäger (RYDELL u. a. 1996, SIERRA u. ARLETTAZ 1997). Alle Überlegungen hinsichtlich Schutzmaßnahmen sollten daher unter Berücksichtigung dieser Tatsache erfolgen, wobei jedoch konkrete Schritte für Linz wegen der unzureichenden Datenlage derzeit noch kaum zu formulieren sind.

5.4 Bewertung der Ergebnisse und empfohlene Maßnahmen

* An nahezu allen untersuchten Standorten in der Stadt Linz konnten Fledermäuse festgestellt werden.

* Das vorgefundene Artenspektrum entspricht den für eine mitteleuropäische Stadt zu erwartenden Ergebnissen.

* Die nachgewiesenen Arten sind zum Großteil Bewohner von Spaltenquartieren in und an Gebäuden, sowie Bewohner von Baumhöhlenquartieren.

* Von besonderer Bedeutung sind eine Wochenstube des Großen Mausohres (*Myotis myotis*) sowie die Nachweise der Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*) im Stadtgebiet von Linz (beide Arten sind im Anhang II der Fauna-Flora-Habitatrichtlinie der EU angeführt).

* Für den langfristigen Schutz bedeutender Fledermausquartiere (Wochenstuben) wird der Aufbau eines Quartierbetreuernetzes empfohlen.

* Um Populationsveränderungen einzelner Fledermausarten erkennen zu können, ist die Durchführung von Monitoring-Programmen dringend zu empfehlen.

* Zur Sicherung von Baumquartieren sollte in Zusammenarbeit mit den zuständigen Behörden ein Konzept zur Erhaltung derselben entwickelt und umgesetzt werden.

* Zum Schutz von Fledermaus-Jagdgebieten sollte besonderes Augenmerk auf den Erhalt und die Optimierung von stehenden und fließenden Gewässern mit ihrer zugehörigen Ufervegetation sowie möglichst naturnaher Laubwälder gelegt werden.

* Zur Aufklärung der Bevölkerung wäre die Fortführung der Öffentlichkeitsarbeit wünschenswert.

6 ZUSAMMENFASSUNG

Zwölf Jahre nach Abschluss der letzten Kartierungen wurde die Fledermausfauna der Stadt Linz neuerlich untersucht. Dabei sollte erhoben werden, welche Fledermausarten aktuell im Stadtgebiet vorkommen, ob es Veränderungen seit den Erhebungen von 1985-1990 gibt und wie die Vorkommen der einzelnen Arten - lokal, regional und national gesehen - zu bewerten sind.

Dazu wurden im Untersuchungsjahr 2002 Quartierkontrollen, 14 Netzfangaktionen sowie mittels Ultraschalldetektoren qualitative und quantitative Detektorerhebungen durchgeführt. Zudem konnten Fledermauskasten-Kontrollen und Zufallsfunde ebenso in die Auswertungen integriert werden, wie auf eine entsprechende Öffentlichkeitsarbeit hin eingegangene Fledermausbeobachtungen der LinzerInnen.

Im Zuge der vorliegenden Untersuchung wurden folgende elf Fledermausarten im Stadtgebiet von Linz nachgewiesen: Wasserfledermaus (*Myotis daubentonii*), Kleine Bartfledermaus (*Myotis mystacinus*), Großes Mausohr (*Myotis myotis*), Großer Abendsegler (*Nyctalus noctula*), Nordfledermaus (*Eptesicus nilssonii*), Zweifarbfledermaus (*Vespertilio murinus*), Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*), Rauhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*), Braunes Langohr (*Plecotus auritus*), Graues Langohr (*Plecotus austriacus*), Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*).

In fünf von zwölf kontrollierten Gebäuden wurden lebende Fledermäuse (zwei Wochenstuben, drei Einzelquartiere), in sechs Gebäuden Kot vorgefunden. Es handelte sich um zumindest vier verschiedene Arten.

Mittels Japannetzen wurden an acht von 14 Standorten insgesamt 23 Individuen aus sieben Arten gefangen.

Im Zuge der Detektorerhebungen wurden sechs Arten sicher nachgewiesen, eine Reihe von Nachweisen blieb auf Gattungsniveau.

Nachweise der Gattung *Myotis* gelangen hauptsächlich in naturnahen Bereichen, die Gattungen *Pipistrellus* sowie *Eptesicus/Vespertilio* wurden hingegen im gesamten Stadtgebiet beobachtet. Insgesamt gesehen wurde die höchste Fledermausaktivität an Gewässern registriert, gefolgt von locker verbauten Wohngebieten und Wäldern.

Meldungen aus der Bevölkerung betrafen in 45 Fällen Linz (22 Flugbeobachtungen, 23 sonstige Nachweise ohne Artbestimmungsmöglichkeit), wobei diese hauptsächlich aus dem zentralen Stadtbereich und dem Norden der Stadt stammten. Die Fledermauskasten-Kontrollen blieben erfolglos, während Zufallsfunde sechs Artnachweise erbrachten.

Im Vergleich mit den Untersuchungen von BAUER 1958 und ENGL 1985-1990 wurden zwei bzw. eine weitere Art nachgewiesen, die Breitflügel-fledermaus fehlte allerdings in der aktuellen Untersuchung.

Die Kontrolle bekannter Quartiere ließ sowohl positive als auch negative Trends erkennen: Während eine kleine Wochenstube von Großen Mausohren erloschen ist, wuchs eine zweite Kolonie an. Ein Quartier der Grauen Langohren konnte nur durch frischen Kot, nicht jedoch durch Sichtnachweise bestätigt werden.

Vergleiche der Netzfangaktionen in den Traun-Donau-Auen ergaben trotz gleicher Artenanzahl (5) Unterschiede im Artenspektrum, jedoch nicht in der Individuenanzahl pro Fangaktion.

Insgesamt gesehen konnten an nahezu allen untersuchten Standorten in der Stadt Linz Fledermäuse festgestellt werden. Das vorgefundene Artenspektrum entspricht den für eine mitteleuropäische Stadt zu erwartenden Ergebnissen. Die nachgewiesenen Arten sind zum Großteil Bewohner von Spaltenquartieren in und an Gebäuden sowie Bewohner von Baumquartieren.

Beachtenswert ist die Wochenstube von Großen Mausohren sowie der Nachweis von Mops-

fledermäusen im Stadtgebiet von Linz (beide FFH-Richtlinie Anhang II).

Für den langfristigen Schutz bedeutender Fledermausquartiere (Wochenstuben) und dem

Erkennen von Populationsveränderungen wird der Aufbau eines Quartierbetreuernetzes sowie von Monitoring-Programmen empfohlen.

7 DANK

Die Autoren möchten sich bei allen Mitarbeitern der Naturkundlichen Station der Stadt Linz - Dr. Friedrich Schwarz, Rudolf Schaubberger, Ing. Gerold Laister, Herbert Rubenser, Werner Bejvl, Beatrix Pirngruber und Elke Hackl - herzlich für die ausgezeichnete Zusammenarbeit, ihr Interesse an der Arbeit sowie die Finanzierung der Studie bedanken.

Ein herzlicher Dank für die Zurverfügungstellung von Linzer Fledermausnachweisen gilt J. Plass und Dr. G. Aubrecht, Oberösterreichisches Landesmuseum Biologiezentrum, sowie A. Baar und Ing. W. Pölz, Fledermauskundliche Arbeitsgemeinschaft, Wien.

Ein besonderer Dank gilt weiters Dr. P.E. Zingg, Schweiz, für die Zurverfügungstellung

der Diskriminanzfunktion zur Analyse der Ultraschall-Rufe.

Allen LinzerInnen, die Fledermausbeobachtungen gemeldet haben, möchten wir für die Kooperation und rege Beteiligung danken. Den Grundbesitzern (u. a. Herrn Radinger, dem Wasserwerk Scharlinz, dem Botanischen Garten) und Jagdpächtern (u. a. Landesjägermeister Reisetbauer) sei für das Betreten ihrer Grundstücke und Jagdreviere gedankt.

Mag. Gerda-H. Reiter, Simone Pysarczuk, Mag. Senta Krause und Julia Stritzinger sei für die Hilfe im Freiland gedankt. Mag. Gerda-H. Reiter möchten wir zudem für die kritische Durchsicht des Manuskriptes und Dr. Wolfgang Forstmeier für die englische Zusammenfassung danken.

8 LITERATUR

- AHLÉN I. (1990): Identification of bats in flight. Swedish Soc. for Conserv. of Nature and the Swedish Youth Ass. For Environm. Studies and Conserv.
- AHLÉN I., BAAGOE H. J. (1999): Use of ultrasound detectors for bat studies in Europe: experiences from field identification, surveys, and monitoring. *Acta Chiropterologica* 1: 137-150.
- ANONYMUS (1992): Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora. *Official Journal of the European Communities*. 35 (L206): 7pp.
- BAAGOE H. J. (2001): *Vespertilio murinus* LINNAEUS, 1758 - Zweifarbfledermaus. In: NIETHAMMER J., KRAPP F. (Hrsg.): *Handbuch der Säugetiere Europas*. Band 4: Fledertiere. Teil I: Chiroptera I. Rhinolophidae, Vespertilionidae I. Wiesbaden, Aula-Verlag: 473-514.
- BARLOW K. E., JONES G. (1996): *Pipistrellus nathusii* (Chiroptera: Vespertilionidae) in Britain in the mating season. *J. Zoology*, London 240: 767-773.
- BARLOW K. E., JONES G. (1997): Differences in songflight calls between two phonic types of the vespertilionid bat *Pipistrellus pipistrellus*. *J. Zoology*, London 241: 315-324.
- BARRAT E. M., DEAVILLE R., BURLAND T. M., BRUFORD M. W., JONES G., RACEY P. A., WAYNE R. K. (1997): DNA answers the call of pipistrelle bats species. *Nature* 387: 138-139.
- BAUER K. (1958): Die Fledermäuse des Linzer Gebietes und Oberösterreich. *Nat.kdl. Jb. Stadt Linz* 4: 307-323.
- BAUER K. (1996): Ausbreitung der Weißbrandfledermaus *Pipistrellus kuhlii* (KUHLE, 1819) in Österreich. *Mitt. Abt. Zool. Landesmuseum Joanneum* 50: 17-24.

- BAUER K., SPITZENBERGER F. (1994): Rote Listen der in Österreich gefährdeten Säugetierarten (Mammalia). In: GEPP J. (Hrsg.): Rote Listen gefährdeter Tiere Österreichs. Grüne Reihe des BUJF Band 2: 35-39.
- BECK A., SCHELBERT B. (1994): Die Fledermäuse des Kantons Aargau - Verbreitung, Gefährdung und Schutz. Aarg. Naturf. Ges. Mitt. 34: 1-64.
- BIHARI Z. (1998): Population dynamics of house-dwelling bats in Hungary. Abstracts of Presentations of the Eleventh Intern. Bat Research conference in Pirenópolis, Brasil, August 2.-6. 1998. Bat Research News 39 (3): 73.
- BLAB J. (1980): Grundlagen für ein Fledermaus-Hilfsprogramm. Greven, Kilda Verlag.
- BOGDANOWICZ W. (1999 a): *Myotis daubentonii* (Kuhl., 1817). In: MITCHELL-JONES A. J., AMORI G., BOGDANOWICZ W., KRYSZTEK B., REINDERS P. J. H., SPITZENBERGER F., STUBBE M., THISSEN J. B. M., VOHRALIK V., ZIMA J. (Hrsg.): Atlas of European Mammals. London, The Academic Press: 118-119.
- BOGDANOWICZ W. (1999 b): *Pipistrellus nathusii* (KESERLING & BLASIUS, 1839). In: MITCHELL-JONES A. J., AMORI G., BOGDANOWICZ W., KRYSZTEK B., REINDERS P. J. H., SPITZENBERGER F., STUBBE M., THISSEN J. B. M., VOHRALIK V., ZIMA J. (Hrsg.): Atlas of European Mammals. The Academic Press, London. 124-125.
- BOGDANOWICZ W. (1999 c): *Plecotus austriacus* (J. B. FISCHER, 1829). In: MITCHELL-JONES A. J., AMORI G., BOGDANOWICZ W., KRYSZTEK B., REINDERS P. J. H., SPITZENBERGER F., STUBBE M., THISSEN J. B. M., VOHRALIK V., ZIMA J. (Edit.): Atlas of European Mammals. London, The Academic Press: 150-151.
- BONFADINA F., SCHOFIELD H., NALF-DANZER B. (2002): Radio-tracking reveals that lesser horseshoe bats (*Rhinolophus hipposideros*) forage in woodland. J. Zoology, Lond. 258: 281-290.
- BORNMAN M. (1996): Monitoring bats on their hunting grounds. Myotis 34: 17-25.
- BRIGGS A., KING D. (1998): The Bat Detective. A Field Guide for Bat Detection. Stag Electronics. Shoreham-by-Sea. West Sussex.
- BRINKMANN R., BACH L., DENSE C., LIMPENS H. J. G. A., MASCHER G., RAHMET U. (1996): Fledermäuse in Naturschutz- und Eingriffsplanungen. Naturschutz und Landschaftspflege 28: 229-236.
- DE CORNUILLER T., CLERGEAU P. (2001): Bat diversity in French urban areas. Mammalia 65: 540-543.
- DE JONG J. (1994): Distribution patterns and habitat use by bats in relation to landscape heterogeneity, and consequences for conservation. Diss. Thesis, Swedish Uni. o. Agricultural Sciences, Uppsala.
- DE JONG J. (1995): Habitat use and species richness of bats in a patchy landscape. Acta Theriologica 40: 237-248.
- DIETZ M., WEBER W. (2000): Baubuch Fledermäuse - Eine Ideensammlung für fledermausgerechtes Bauen. Arbeitskreis Wildbiologie Gießen.
- ENGL K. (1986): Verschwinden die Fledermäuse aus der Linzer Stadtlandschaft? ÖKOI. 8(1): 21-26.
- ENGL K. (1987): Zwischenbericht (1986) über den Stand des Forschungsprojektes „Linzer Fledermäuse“. ÖKOI. 9(1): 15-20.
- ENGL K. (1989): Zwischenbilanz des Linzer Fledermaus-Forschungsprogrammes 1985-1988. ÖKOI. 11(1): 19-24.
- ENGL K. (1990): Linzer Fledermaus-Kartierungsbilanz 1989 und Grundzüge einer Schutzkonzeption. ÖKOI. 12(1): 28-31.
- ENGL K. (1991): Beitrag zur Kenntnis der Fledermausfauna der Linzer Auwälder an Traun und Donau. Nat.kdl. Jb. Stadt Linz 36: 59-70.
- ENGL K. (1995): Fledermauskontrollen 1994 im Linzer Stadtgebiet. ÖKOI. 17(2): 10-11.
- ENTWISLE A. C. (1999): *Plecotus auritus* (LINNAEUS, 1758). In: MITCHELL-JONES A. J., AMORI G., BOGDANOWICZ W., KRYSZTEK B., REINDERS P. J. H., SPITZENBERGER F., STUBBE M., THISSEN J. B. M., VOHRALIK V., ZIMA J. (Hrsg.): Atlas of European Mammals. London, The Academic Press: 148-149.
- FLECKIGER P. F. (1991): Die Fledermäuse des Kantons Solothurn. Naturf. Gesell. des Kantons Solothurn 35: 79-101.
- FEYERABEND F., SIMON M. (2000): Use of roosts and roost switching in a summer colony of 45 kHz phonic type pipistrelle bats (*Pipistrellus pipistrellus* SCHREIBER, 1774). Myotis 38: 51-59.
- GAISLER J., ZUKAL J., REHAK Z., HOMOJKA M. (1998): Habitat preference and flight activity of bats in a city. J. Zoology, Lond. 244: 439-445.
- GRIFFI-LUNDBERG K., GRIFFI R. (1994): The mating behaviour of the pipistrelle and Nathusius' pipistrelle (Chiroptera) - a comparison. Folia Zoologica 43: 315-324.
- GRIFFIN D. R. (1958): Listening in the dark. New Haven, Yale Univ. Press.
- GÜTTINGER R. (1997): Jagdhabitate des Großen Mausohres (*Myotis myotis*) in der modernen

- Kulturlandschaft. Schriftenreihe Umwelt Nr. 288. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern.
- HELVERSEN O. VON, HELLER K.-G., MAYER F., NEMETH A., VOLLETH M., GOMBKÖTÖ B. (2001): Cryptic mammalian species: a new species of whiskered bat (*Myotis alcaethoe* n. sp.) in Europe. *Naturwissenschaften* 88: 217-223.
- HÜTTMEIR U., REITER G. (1997): Kartierung gebäudebewohnender Fledermäuse in der Stadt Salzburg. Unveröff. Endbericht im Auftrag des Magistrates Salzburg, Amt für Umweltschutz.
- HÜTTMEIR U., REITER G. (1999): Vorkommen und Gefährdung gebäudebewohnender Fledermäuse (Chiroptera: Rhinolophidae, Vespertilionidae) im Salzburger Anteil des Nationalparks Hohe Tauern und in den Nationalparkgemeinden. *Wiss. Mitt. Nationalpark Hohe Tauern* 5: 161-184.
- HÜTTMEIR U., JERABEK M., REITER G. (2000): Fledermäuse im Bundesland Salzburg. Untersuchung von spalten- und baumhöhlenbewohnenden Fledermäusen und Untersuchung von bekannten und potentiellen Winterquartieren. Unveröff. Endbericht im Auftrag des Amtes der Salzburger Landesregierung, Abt. 13 und des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft.
- HÜTTMEIR U., JERABEK M., REITER G., VORAUER A., KRÄINER K. (2002): Artenschutzprojekt Fledermäuse. Kärnten-Salzburg-Tirol. Endbericht 2002. Unveröff. Endbericht im Auftrag des Amtes der Kärntner Landesregierung, Abt. 20, Uabt. Naturschutz, des Amtes der Salzburger Landesregierung, Abt. 13, Naturschutz, des Amtes der Tiroler Landesregierung, Umweltschutz, Naturkunde und dem Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft.
- JONES G. (1999): *Pipistrellus pipistrellus* (SCHREBER, 1774). In: MITCHELL-JONES A. J., AMORI G., BOGDANOWICZ W., KRYSZTOFEK B., REUDERS P. J. H., SPITZENBERGER F., SLUBBE M., THISSEN J. B. M., VOHRALIK V., ZIMA J. (Hrsg.): Atlas of European Mammals. The Academic Press, London. 126-127.
- KIEFER A., VEITH M. (2002): A new species of long-eared bat from Europe (Chiroptera: Vespertilionidae). *Myotis* 39: 5-16.
- KLAUSNITZER B. (1993): Ökologie der Großstadtfauna. 2. Aufl. Jena, Stuttgart, Gustav Fischer.
- KOKUREWICZ T. (1995): Increased population of Daubenton's bat (*Myotis daubentonii* (KÜHL, 1819)) (Chiroptera: Vespertilionidae) in Poland. *Myotis* 32-33: 155-161.
- KRÄTTLI H. (2003): Die Nymphenfledermaus - Erstnachweis in der Schweiz. *Fledermausanzeiger* 74: 3.
- KUENZI A. J., MORRISON M. L. (1998): Detection of bats by mist-nets and ultrasonic sensors. *Wildlife Society Bulletin* 26(2): 307-311.
- KUNZ T. H., BROCK C. E. (1975): A comparison of mist nets and ultrasonic detectors for monitoring flight activity of bats. *J. of Mammalogy* 56: 907-911.
- KUTZENBERGER H., BAAR A., PÖLZ W. (2000): Leitfaden zum Schutz der Fledermäuse in der Großstadt Wien. Amt der Wiener Landesregierung, MA22-Umweltschutz. Wien.
- LESINSKI G., FUSZARA E., KOWALSKI M. (2000): Foraging areas and relative density of bats (Chiroptera) in differently human transformed landscapes. *Z. Säugetierk.* 65: 129-137.
- LIMPENS H. J. G. A., ROSCHEN A. (1995): Bestimmung der mitteleuropäischen Fledermausarten anhand ihrer Rufe. Bremervörde, NABU-Umweltpyramide.
- PARSONS S., JONES G. (2000): Acoustic identification of twelve species of echolocating bat by discriminant function analysis and artificial neural networks. *J. Exper. Biology* 203: 2641-2656.
- RACEY P. A. (1998): Ecology of European bats in relation to their conservation. In: KUNZ T. H., RACEY P. A. (Hrsg.): Bat biology and conservation. 249-260. Washington and London. Smithsonian Institution Press.
- REDEL T. (1995): Zur Ökologie von Fledermäusen in mitteleuropäischen Städten. Examensarbeit am Fachbereich für Biologie der Freien Universität Berlin. Berlin. Auf CD-Rom.
- REITER G., JERABEK M. (1999): Fledermäuse in der Stadt Salzburg - Erhebung von Fledermäusen in ihren Jagdgebieten mittels Netzfang und Ultraschalldetektoren. Unveröff. Endbericht im Auftrag des Magistrates der Stadt Salzburg, Abt. Umweltschutz.
- REITER G., JERABEK M. (2002): Kleinsäuger in der Stadt Linz. *Nat.kdl. Jahrb. Stadt Linz* 48: 11-78.
- REITER G., HÜTTMEIR U., JERABEK M. (in Vorb.): Die Fledermäuse Salzburgs. Naturschutz-Beiträge. Amt der Salzburger Landesregierung, Referat 13/02.
- RICHARZ K. (1986): Bedrohung und Schutz der Gebäudefledermäuse. *Schriftenreihe Bayer. Landesamt f. Umweltschutz* 73: 15-35.
- RICHARZ K., LIMBRUNNER A. (1999): Fledermäuse.

- fliegende Koblode der Nacht. Stuttgart, Franckh-Kosmos.
- RIEGER I. (1996): Warum größere Wasserfledermaus-Bestände in Mitteleuropa? Ein Diskussionsbeitrag. *Myotis* 34: 113-119.
- RUEDI M., JOURDE P., GIOSA P., BARATAUD M., ROUF S. Y. (2002): DNA reveals the existence of *Myotis alcathoe* in France (Chiroptera: Vespertilionidae). *Revue Suisse de Zoologie* 109 (3): 1-10.
- RYDELL J. (1991): Seasonal use of illuminated areas by foraging northern bats *Eptesicus nilssonii*. *Holarct. Ecol.* 14: 203-207.
- RYDELL J. (1992): Exploitation of insects around streetlamps by bats in Sweden. *Funct. Ecol.* 6: 744-750.
- RYDELL J., RACEY P. A. (1995): Street lamps and the feeding ecology of insectivorous bats. *Symp. zool. Soc. Lond.* 67: 291-307.
- RYDELL J., NATUSCHKE G., THEILER A., ZINGG P. E. (1996): Food habits of the barbastelle bat *Barbastella barbastellus*. *Ecography* 19: 62-66.
- SCHOBER W., GRIMMBERGER E. (1998): Die Fledermäuse Europas. Stuttgart, Franckh'sche Verlagsbuchhandlung.
- SIERRO A., ARLETTAZ R. (1997): Barbastelle bats (*Barbastella* spp.) specialize in the predation of moths: implications for foraging tactics and conservation. *Acta Oecologia* 18: 91-106.
- SPITZENBERGER F. (1990): Die Fledermäuse Wiens. Wien, Jugend & Volk Edition.
- SPITZENBERGER F. (1993): Angaben zu Sommerverbreitung, Bestandesgrößen und Siedlungsdichten einiger gebäudebewohnender Fledermäuse Kärntens. *Myotis* 31: 69-109.
- SPITZENBERGER F. (1997): Distribution and range expansion of Savi's bat (*Hypsugo savii*) in Austria. *Z. Säugetierkunde* 62: 179-181.
- SPITZENBERGER F. (2001 Hrsg.): Die Säugetierfauna Österreichs. Ed., Grüne Reihe des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft. Bd. 13., Wien.
- SPITZENBERGER F., HARING E., TVRTKOVIC N. (2002): *Plecotus microdontus* (Mammalia, Vespertilionidae), a new bat species from Austria. *Nat. Croat.* 11: 1-18.
- STUTZ H.-B. P., HAFFNER M. (1993): Aktiver Fledermausschutz. Band III - Richtlinien für die Erhaltung und Neuschaffung von Fledermausquartieren in und an Gebäuden. Koordinationsstelle Ost für Fledermausschutz und SSF.
- SWIFT S. M., RACEY P. A. (2002): Gleaning behaviour in two European bat species, *Myotis nattereri* and *Plecotus auritus*. IXth European Bat Research Symposium, Le Havre 26-30 August. Abstract.
- URBANZYK Z. (1999): *Barbastella barbastellus* (SCHREBER, 1774). In: MITCHELL-JONES A. J., AMORI G., BOGDANOWICZ W., KRYSZTOFEK B., REUNDEERS P. J. H., SPITZENBERGER F., STUBBE M., THISSEN J. B. M., VOHRALIK V., ZIMA J. (Hrsg.): Atlas of European Mammals. The Academic Press, London. 146-147.
- WALDER C. (1995): Die Fledermäuse in Feldkirch - Ergebnisse und Schutzvorschläge: Ergebnisse einer Bestandserhebung im Großraum von Feldkirch. Unveröff. Diplomarbeit. Universität Innsbruck.
- WEID R. (1988): Bestimmungshilfe für das Erkennen europäischer Fledermäuse - insbesondere anhand der Ortungsrufe: Schriftenreihe Bayer. Landesamt für Umweltschutz 81: 63-72.
- WEISSMAIR W., RUBENSER H., BRADER M., SCHAUBERGER R. (2002): Linzer Brutvogelatlas. *Nat.kdl. Jb. Stadt Linz* 46-47.
- ZAHN A., KRÜGER-BARVELS K. (1996): Wälder als Jagdhabitate von Fledermäusen. *Z. f. Ökologie u. Naturschutz* 5: 77-84.
- ZAHN A., MAIER S. (1997): Jagdaktivität von Fledermäusen an Bächen und Teichen. *Z. Säugetierkunde* 62: 1-11.
- ZINGG P. E. (1990): Akustische Artidentifikation von Fledermäusen (Mammalia: Chiroptera) in der Schweiz. *Revue suisse Zool.* 97: 263-294.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Naturkundliches Jahrbuch der Stadt Linz \(Linz\)](#)

Jahr/Year: 2003

Band/Volume: [49](#)

Autor(en)/Author(s): Reiter Guido, Jerabek Maria, Hüttmeir Ulrich F.H.

Artikel/Article: [Fledermäuse in der Stadt Linz 11-59](#)