Telemetrische Untersuchung
im Rahmen des Glücksspiraleprojektes
„Ermittlung und Schutz von Fledermausquartieren in der Stadt Augsburg“

Gefördert vom
Bayerischen Naturschutzfonds
aus Mitteln der GlücksSpirale

im Auftrag von:

Landesbund für Vogelschutz in Bayern e.V.	**Kreisgruppe Augsburg**	Verband für Arten- und Biotopschutz

Bild: B.-U. Rudolph

Bearbeitung:

Dipl.- Biol. Anika Lustig

Faunistische Gutachten
- Schwerpunkt Fledermäuse

Marienstr. 13
86415 Mering
Tel.: 08233 77 97 238
Mobil: 0176 20 11 84 64

Endbericht
Stand: 12.01.2012

Danksagung

Das Gelingen dieses Projektes ist vielen Personen zu verdanken, die an der Erhebung der hier vorgestellten Daten maßgeblich beteiligt waren. Mein besonderer Dank gilt Herrn Bernd-Ulrich Rudolph (Projektkoordinator des LBV Augsburg) für seinen unermüdlichen Einsatz bei der Durchführung der Netzfänge und der Telemetrie. Bedanken möchte ich mich auch für die fachkundige Begleitung sowohl bei der Feldarbeit als auch bei der Auswertung der Ergebnisse. Besonderer Dank für die Mithilfe und gute Zusammenarbeit geht an Norbert Pantel (Projektkoordinator des LPV Augsburg), Martin Trapp (LBV) und Carmen Liegl (Koordinationsstelle für Fledermausschutz). Viele Fotos wurden mir von Bernd-Ulrich Rudolph, Martin Trapp und Norbert Pantel zur Verfügung gestellt, recht herzlichen Dank dafür! Nicht zuletzt möchte ich allen weiteren Helfern danken, die mich in den Telemetrienächten begleitet und mir geholfen haben, wie Anita Kemp da Silva, Friederike Herzog, Margita Binder, Ute Herr, Benedikt Swoboda und Carsten Möller. Mein Dank gilt auch allen, die mit Interesse bei den Netzfängen dabei waren und mit geholfen haben, sowie vielen weiteren Helfern, die Ausflugszählungen an Feldermauskolonien durchgeführt haben: Birgit Eben, Claudia Weißschädel, Cornelia Morawetz, Isabella Engelien-Schmidt, Miriam Hansbauer, Renate Hudak, Sabine Feichtinger, Adolf Müller, Alois Liegl, Friedrich Seidler, Harald Harazim, Michael Stellmach, Willi Behringer und Wolfgang Weiner.

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis 4

Tabellenverzeichnis 6

1. Anlass und Aufgabenstellung 7

2. Untersuchungsgebiet 8

3. Methodische Vorgehensweise 9

3.1 Netzfänge 9

3.2 Auswahl der Sendertiere und Besenderung 13

3.3 Telemetrie 14

3.4 Auswertung der Ergebnisse 17

4. Ergebnisse 19

4.1 Datengrundlage 19

4.2 Quartiere 24

4.2.1 Quartierstatus 24

4.2.2 Quartiertyp 26

4.2.3 Lage der Quartiere 30

4.2.4 Koloniegrößen 34

4.2.5 Quartiernutzung 37

4.3 Jagdhabitate 39

4.3.1 Datengrundlage Jagdhabitate 39

4.3.2 Jagdhabitat-Kategorien 41

4.3.3 Lage der Jagdhabitate 52

4.3.4 Jagdverhalten der Fledermäuse 54

4.4 Flugwege und Aktionsräume 56

5. Quartiergefährdungen und Empfehlungen zum Quartierschutz 72

6. Diskussion 79

7. Zusammenfassung 84

8. Literaturverzeichnis 86

9. Anhang 87

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Lage des Untersuchungsgebietes. 8
Abb. 2: Netzfangstandorte. 11
Abb. 3: Netzfangstandorte. 12
Abb. 4: Weißrandfledermaus mit einem 0,30 g schweren Sender der Firma biotrack. 14
Abb. 5: Artenspektrum der Netzfänge mit 130 gefangenen Feldermäusen. 19
Abb. 6: Quartiergebäude mit Wochenstubenkolonien der Weißrandfledermaus in Augsburg. 27
Abb. 7: Detailansicht der Wochenstubenquartiere der Weißrandfledermaus in Augsburg. 27
Abb. 8: Baumbestand in der Umgebung der Quartierbäume der Wochenstubenkolonien der Wasserfledermäuse. 28
Abb. 9: Detailansicht der Quartierbäume der Wochenstubenkolonien der Wasserfledermäuse. 29
Abb. 10: Zwischenquartier der telemetrierten Zweifarbfledermaus in Kissing. 30
Abb. 11: Lage aller 13 Fledermausquartiere. 31
Abb. 12: Umgebung der vier Wochenstubenquartiere der Weißrandfledermäuse in Augsburg. 32
Abb. 13: Umgebung von zwei Einzelquartieren weiblicher Weißrandfledermäuse in Augsburg. 33
Abb. 14: Bereich der Wertachmündung in den Lech. 42
Abb. 15: Jagdhabitat der Weißrandfledermäuse über dem Proviantbach. 43
Abb. 16: Jagdhabitat der Wasserfledermäuse über dem Lochbach im Siebentischwald. 44
Abb. 17: Jagdhabitat der Zweifarbfledermaus über dem Weitmannsee Nähe Kissing. 45
Abb. 18: Habitattyp der Kategorie Kleingartenanlage oder einzelner Garten mit typischem Strukturreichtum. 46
Abb. 19: Typisches Jagdhabitat der Weißrandfledermäuse im Bereich einer Grünanlage. 47
Abb. 20: Jagdhabitat einer Weißrandfledermaus im Siedlungsbereich entlang von Bäumen. 48
Abb. 21: Verteilung der 60 Jagdhabitate auf die Jagdhabitat-Kategorien. 48
Abb. 22: Darstellung der übergeordneten Jagdhabitat-Kategorien für die einzelnen Sendertiere. 49
Abb. 23: Prozentualer Anteil der Jagdzeit aller Tiere in den Jagdhabitat-Kategorien. 50
Abb. 24: Prozentualer Anteil der Jagdzeit aller Tiere in den übergeordneten Habitattypen 50
Abb. 25: Prozentualer Anteil der verbrachten Jagdzeit der einzelnen Sendertiere in den übergeordneten Habitattypen, getrennt nach den drei Arten Weißrandfledermaus (P. kuh.), Zweifarbfledermaus (V. mur.) und Wasserfledermaus (M. dau.). 51
Abb. 26: Prozentualer Anteil der verbrachten Jagdzeit der beiden Arten Weißrandfledermaus (P. kuh.) und Wasserfledermaus (M. dau.) in den übergeordneten Jagdhabitat-Kategorien. 52
Abb. 27: Alle 41 Jagdhabitate der telemetrierten Weißrandfledermäuse in der Stadt Augsburg. 53

Abb. 28: Alle 17 Jagdhabitate der telemetrierten Wasserfledermäuse sowie 2 Jagdhabitate (Nr. 24 u. 25) der telemetrierten Zweifarbfledermaus. 53
Abb. 29: Fundort, Quartier und Jagdhabitate der Zweifarbfledermaus (Sendertier 3) die während zwei Telemetrienächten im Mai 2011 ermittelt wurden. 57
Abb. 30: Netzfangstandort, Quartiere und Jagdhabitate der männlichen Weißrandfledermaus (Sendertier 1) die während vier Telemetrienächten Ende April 2011 in Augsburg-Oberhausen ermittelt werden konnten. 59
Abb. 31: Luftbild des Aktionsraumes der männlichen Weißrandfledermaus (Sendertier 1) in Augsburg Oberhausen mit den Jagdhabitaten über der Wertach (2 u. 3), im Kronenbereich der Ufervegetation (4), über einer Grün- (1) und Kleingartenanlage (5). 60
Abb. 32: Wochenstubenquartier und die südlichen Jagdhabitate der Weißrandfledermaus (Sendertier 2) in Augsburg. 61
Abb. 33: Luftbild mit allen 18 Jagdhabitaten (Nr. 6 bis 23) des Weißrandfledermaus Weibchens (Sendertier 2) die in sechs Telemetrienächten zwischen Ende April und Anfang Mai 2011 ermittelt wurden. 62
Abb. 34: Wochenstubenquartier, Zwischenquartier, Netzfangstandort und Jagdhabitate von Sendertier 4 (Weißrandfledermaus). 63
Abb. 35: Alle 12 Jagdhabitate von Sendertier 4 (Weißrandfledermaus) in Augsburg-Proviantbach die während fünf Telemetrienächten zwischen Ende Mai und Anfang Juni 2011 ermittelt wurden. 64
Abb. 36: Wochenstubenquartier, Netzfangstandort und Jagdhabitate von Sendertier 5 (Weißrandfledermaus) in Augsburg-Oberhausen, die während zweier Telemetrienächte Mitte Juni 2011 ermittelt wurden. 65
Abb. 37: Wochenstubenquartier, Netzfangstandort und Jagdhabitat von Sendertier 7 (Weißrandfledermaus) in Augsburg-Jakobervorstadt. 66
Abb. 38: Einzelquartier und Netzfangstandort von Sendertier 9 (Weißrandfledermaus) im Riedinger Industriepark zwischen Wertach und Lech. 67
Abb. 39: Quartier, Netzfangstandort und Jagdhabitate der weiblichen Wasserfledermaus (Sendertier 6) im Bereich des Siebentischwaldes, die während zweier Telemetrienächte Mitte Juni 2011 ermittelt wurden. 68
Abb. 40: Wochenstubenquartier, Einzelquartier, Netzfangstandort und Jagdhabitate der weiblichen Wasserfledermaus (Sendertier 8) im Bereich des Haunstetter und Stadtwaldes südöstlich von Augsburg. 69
Abb. 41: Alle elf Jagdhabitate von Sendertier 8 (Wasserfledermaus) die während zwei Telemetrienächten Anfang Juli 2011 ermittelt wurden. 70
Abb. 42: Wochenstubenquartier, Netzfangstandort und Jagdhabitate der juvenilen, weiblichen Wasserfledermaus, die in einer Telemetrienacht Ende Juli 2011 ermittelt wurden. 71

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Netzstandorte an denen die Sendertiere gefangen wurden. 10
Tab. 2: Fangdaten und biometrische Daten zu den zehn besenderten Fledermäusen. 20
Tab. 3: Telemetriezeiten aller Sendertiere. 22
Tab. 4: Angaben zu den 13 ermittelten Fledermausquartieren 24
Tab. 5: Ergebnisse der Ausflugszählungen an den mittels Telemetrie entdeckten Wochenstubenkolonien der Weißrandfledermaus 35
Tab. 6: Ergebnisse der Ausflugszählungen an den mittels Telemetrie entdeckten Wochenstubenkolonien der Wasserfledermaus. 37
Tab. 7: Ermittelte Fledermausquartiere mit der Anzahl an Tagen mit Quartiernutzung. 38
Tab. 8: Angaben zur Anzahl der Jagdhabitate, der darin verbrachten Jagdzeit und der gesamten dokumentierten Jagdzeit für die drei telemetrierten Fledermausarten. 40
Tab. 9: Zusammenstellung der Jagdhabitat-Kategorien. 41

1. Anlass und Aufgabenstellung

„Augsburg sucht die Fledermaus“ ist ein Kooperationsprojekt von Landschaftspflegeverband Stadt Augsburg e. V. und Landesbund für Vogelschutz in Bayern e. V. (Kreisgruppe Augsburg) und durch den Bayerischen Naturschutzfonds aus Mitteln der Glücksspirale gefördert. Im Rahmen dieses Projektes führten die beiden Verbände zwischen April und September 2011 Untersuchungen zur Fledermausfauna in der Stadt Augsburg durch. Die Untersuchung zu „Ermittlung und Schutz von Fledermausquartieren in der Stadt Augsburg“ wurde durch den Landesbund für Vogelschutz (LBV) in Auftrag gegeben. Die zugrunde liegende Telemetriestudie führte die Bearbeiterin in Zusammenarbeit mit dem Projektkoordinator des LBV, Herrn B.-U. Rudolph und von den Verbänden gestellten Hilfskräften durch. Das Teilprojekt des Landschaftspflegeverbandes umfasste schwerpunktmäßig Öffentlichkeitsarbeit und Quartierkontrollen.
Das Leistungsbild des LBV-Auftrages umfasste die Telemetrie von mindestens zehn Fledermäusen im Stadtgebiet Augsburg mit dem Ziel, Quartiere von Fledermauskolonien zu ermitteln. Außerdem sollten Informationen über die Jagdgebiete und Fugwege der besenderten Feldermäuse gewonnen und dargestellt werden. Ausgehend von den Ergebnissen der Telemetrieuntersuchung wurden Schutzmaßnahmen für die Quartiere und Habitate abgeleitet und Empfehlungen zum Erhalt dieser Lebensräume gegeben. Bei der Telemetrie sollten Individuen aus mehreren Arten untersucht werden. Zu den Zielarten zählten Weißrandfledermaus (*Pipistrellus kuhlii*), Rauhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*), Zweifarbfledermaus (*Vespertilio murinus*), Breitflügelfledermaus (*Eptesicus serotinus*), Wasserfledermaus (*Myotis daubentonii*), Braunes Langohr (*Plecotus auritus*) und Abendsegler (*Nyctalus noctula*).

In den vorliegenden Endbericht flossen neben den Ergebnissen der Netzfangnächte, in denen die Sendertiere gefangen wurden, auch die Ergebnisse aller weiteren Netzfänge ein, die im Jahr 2011 im Stadtgebiet Augsburg und den umgebenden Wäldern durchgeführt wurden. Diese Daten wurden wie auch die Ergebnisse der Ausflugszählungen an den ermittelten Fledermausquartieren von Herrn B.-U. Rudolph, der die Mehrzahl der Netzfänge durchführte zur Verfügung gestellt.

2. Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet umfasste im Wesentlichen das engere Stadtgebiet von Augsburg und den Stadtwald. Dort reichte es im Süden bis zur Staustufe 23, im Westen bis zum Ilsesee und östlich des Lechs schließt es noch den Weitmannsee und den westlichen Ortsteil von Kissing ein. Die Verfolgung eines Sendertieres führte über dieses Kerngebiet hinaus und auch drei Netzfangstandorte lagen außerhalb des engeren Untersuchungsgebietes (Wald bei Wellenburg im Westen, Lech und Europaweiher bei Gersthofen im Norden vgl. Abb. 2).

Abb. 1: Lage des Untersuchungsgebietes.
(Kartenmaterial: Image © 2012 GeoBasis-DE/BKG, Image ©2012 AeroWest, Image ©2012 GeoEye, ©Google earth)

3. Methodische Vorgehensweise

Für die Untersuchung fanden Netzfänge statt in deren Anschluss die Fledermäuse für die Telemetrie ausgewählt und besendert wurden. Dann folgte die Telemetrie mit der Verfolgung der Sendertiere und Ermittlung ihrer Quartiere, Jagdhabitate und Flugwege. An den neu gefundenen Quartieren wurden zur Bestimmung der Koloniegrößen Ausflugszählungen durchgeführt. An der Durchführung dieser Methoden waren sehr häufig interessierte ehrenamtliche Helfer beteiligt, die bei der Auftaktveranstaltung im Botanischen Garten am 08.04.2011 Interesse an der Mitarbeit bei dem Projekt „Augsburg sucht die Fledermaus“ bekundet hatten. Diese Personen führten selbständig Ausflugszählungen an Fledermausquartieren durch und halfen bei den Netzfängen oder der Telemetrie der Sendertiere. Das Angebot wurde gut angenommen, so dass neben Herrn B.-U. Rudolph bei den meisten Untersuchungen weitere Beobachter mithalfen und Daten erhoben, die Bestandteil dieses Berichtes sind.

3.1 Netzfänge

Zwischen 25.04. und 29.09.2011 wurden in 35 Nächten an 29 verschiedenen Standorten Netzfänge durchgeführt. Die Netzfänge bei denen die Fledermäuse für die Telemetrie gefangen wurden, fanden zwischen 25.04. und 24.07.2011 während der Wochenstubenzeit statt (Tab. 1). In dieser Zeit sammeln sich mehrere Weibchen in den sogenannten Wochenstubenquartieren, wo sie auch ihre Jungtiere aufziehen. Die Telemetrie einer laktierenden weiblichen Fledermaus verspricht daher den Fund eines Wochenstubenquartieres, da die Mütter zu ihren Jungtieren in den Quartieren zurückkehren müssen, um diese zu säugen. Das Ziel der Untersuchungen war es, diese Koloniestandorte zu finden, da sie mehreren Fledermäusen als Quartier dienen und damit besonders schützenswert sind.

Tab. 1: Netzstandorte an denen die Sendertiere gefangen wurden.
Mit Angabe des Datums, der Temperatur zu Beginn des Netzfangs und der Nummer der Sendertiere (vgl. Tab. 2, Kap. 4.1).

Datum	Standort	Tier	Temperatur
25.04.2011	Wertach auf Höhe Drentwettstraße	1	18℃
30.04.2011	Wertachmündung	2	18℃
21.05.2011	Textilviertel, Steg (Hanreiweg) über den Proviantbach	4	22℃
10.06.2011	Wertach auf Höhe Plärrer	5	18℃
13.06.2011	Stadtwald auf Höhe Siedlung des Volkes, Steg über den Lochbach	6	19℃
26.06.2011	Henisiusstraße über dem Stadtbach	7	22℃
08.07.2011	Stadtwald, Steg über den Lochbach	8	22℃
21.07.2011	Riedinger Industriepark, Bahnbrücke über einen Kanal	9	16℃
24.07.2011	Göggingen, Brücke über den Fabrikkanal	10	15℃

In Abbildung 2 sind alle Netzfangstandorte dargestellt. Die Fledermäuse, die im Anschluss besendert und telemetriert wurden, flogen an den nummerierten Standorten ins Netz. Die Nummerierung entspricht der Nummer des jeweiligen Sendertieres (vgl. Tab. 2, Kap. 4.1). Tier 3, eine Zweifarbfledermaus wurde in einer Wohnung aufgegriffen und im Anschluss ebenfalls mit einem Telemetriesender versehen.

Die Kriterien für die Standortwahl waren die dort zu erwartenden Zielarten und die Wahrscheinlichkeit eines Fangerfolges. Um die Fangchancen zu erhöhen, wurden die Netze entlang bekannter oder vermuteter Flugwege der Fledermäuse aufgestellt. Fledermäuse verhalten sich häufig sehr traditionell und legen immer wieder die gleichen Flugwege zwischen ihren Quartieren und Jagdhabitaten zurück. Diese Verhaltensweise wird ausgenutzt indem die Netze quer zu den bekannten Flugrouten aufgestellt werden. Die Fangchancen sind hier höher, da eine Flugroute, speziell in der Nähe eines Quartieres oftmals von mehreren Individuen genutzt wird und die Tiere auf ihnen vertrauten Strecken häufig nicht so genau orten wie beispielsweise während der Jagd in ihren Nahrungshabitaten. Flugwege von

Fledermäusen liegen häufig über Fließgewässern, aber auch über Forstwegen im Wald und entlang von Gehölzreihen oder anderen Leitlinien.

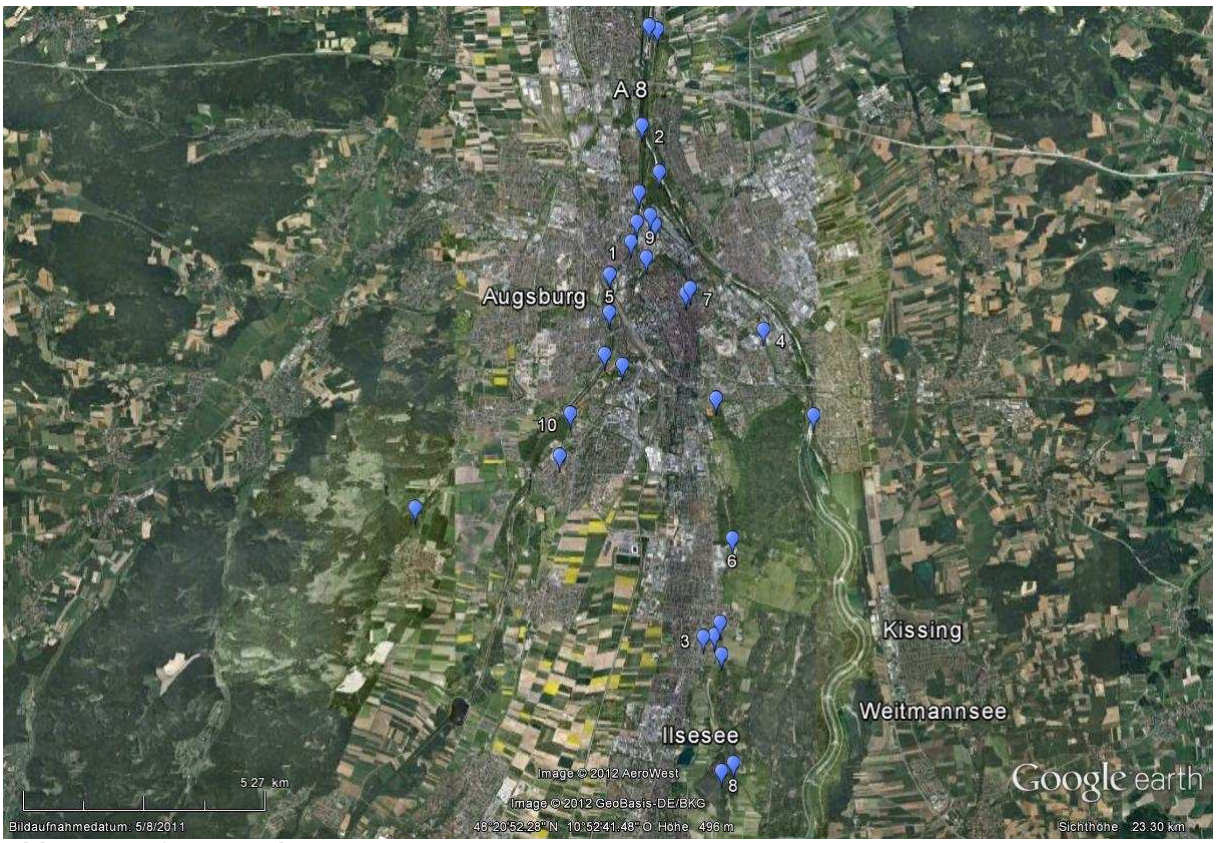

Abb. 2: Netzfangstandorte.
Bei den nummerierten Standorten handelte es sich um die Fangorte der Sendertiere. Die jeweilige Ziffer entspricht der Nummer des Sendertieres. (Kartenmaterial: Image ©2012 AeroWest, Image @2012 GeoBasis-DE/BKG, ©Google earth)

Im Stadtgebiet Augsburg bieten sich die vielen Kanäle sowie die Flüsse Lech und Wertach für die Fledermäuse als Transferstrecken an. Daher fand die Mehrzahl der Netzfänge an Flüssen, Bächen oder Kanälen statt. Dabei wurden die Netze an Lech und Wertach in Ufernähe auf Kiesbänken oder in Flachwasserbereichen aufgestellt. Über den Kanälen wurden sie an Brücken oder Stegen angebracht (Abb. 3). Fangversuche fanden aber auch an Gewässern im Wald (Tümpel im Stadtwald, Wellenburger Teiche), im Wittelsbacher Park und einem Garten in Haunstetten statt. Bei einigen der aufgesuchten Netzfangstandorte waren die Fangchancen und das zu erwartende Artenspektrum schon aus früheren Untersuchungen von Herrn B.-U. Rudolph bekannt.

Abb. 3: Netzfangstandorte.
Beispiele für Netzfangstandorte im Wald (o. li. Wellenburger Teiche) an der Wertach (o. re. Wertach auf Höhe Drentwettstraße, Nr. 1), am Lech (u. li. Wertachmündung, Nr. 2) und an einer Brücke über einem Kanal (Göggingen, Fabrikkanal Nr. 10). Bilder: M. Trapp (o. li., u. re.), B.-U. Rudolph (u. li.), A. Lustig (o. re.).

Alle Netzfänge wurden in warmen Nächten durchgeführt (15 bis 30℃ zu Netzfangbeginn, Tab. 1), in denen mit einer hohen Fledermausaktivität zu rechnen war. Die Wetterverhältnisse waren aber nicht immer ideal, es fanden auch Netzfänge (mit Fangerfolg) bei etwas stärkerem Wind und leichtem Regen statt. Die Netze standen spätestens zum Zeitpunk des Sonnenuntergangs und wurden je nach dem Fangerfolg und der Fledermausaktivität nach einer bis drei Stunden wieder abgebaut. Die Fledermausaktivität wurde durch den Einsatz eines Ultraschalldetektors (Pettersson D 240x) während des Netzfangs verfolgt, mit dem Vorbeiflüge und Jagdaktivitäten registriert wurden.

Die eingesetzten Netze waren vom Typ „Puppenhaar“ und zwischen sechs und zwölf Meter lang. Häufig wurden mehrere Netze versetzt zueinander aufgestellt, so dass sich insgesamt Netzlängen von bis zu 37 Metern ergaben. Die Netze wurden alle paar Minuten mittels einer starken Taschenlampe kontrolliert. Gefangene

Fledermäuse wurden sofort befreit und nach der Art- und Geschlechtsbestimmung entweder wieder freigelassen oder in einem Beutel bis zu ihrer genauen Vermessung, Bestimmung und möglicherweise Besenderung sicher verwahrt.

3.2 Auswahl der Sendertiere und Besenderung

Von den gefangenen Fledermäusen wurden bevorzugt adulte, weibliche Individuen der Zielarten für die Telemetrie ausgewählt. Zwei Ausnahmen stellten eine adulte männliche Weißrandfledermaus dar, die bei der ersten Fangaktion am 25.04.2011 ins Netz flog sowie eine juvenile Wasserfledermaus, die gegen Ende der Wochenstubenzeit am 24.07.2011 am Fabrikkanal bei Göggingen gefangen wurde. Während der Wochenstubenzeit, nachdem die Jungtiere geboren waren, wurden ansonsten nur Weibchen mit einer kahlen Stelle um die Zitzen, die auf ein säugendes Jungtier schließen lässt, besendert.

Das Gewicht der Fledermäuse war entscheidend für ihre Auswahl für die Telemetrie. Gelang der Fang mehrerer für die Telemetrie geeigneter Tiere, dann fiel die Wahl immer auf das schwerste Tier. Eine Regel besagt, das Gewicht des Senders sollte nicht mehr als fünf Prozent des Eigengewichts der Fledermaus betragen, um das Jagdverhalten der Tiere nicht zu beeinflussen (u. a. ALDRIGE & BRIGHAM 1988). Diese Regel wurde mit Ausnahme zweier Tiere, bei denen das Sendergewicht etwas über fünf Prozent des Körpergewichts der Feldermäuse betrug (5,1 und 6,2 %), eingehalten. Für die unterschiedlich großen Fledermausarten standen Sender des Typs PicoPip der Firma biotrack mit einem Gewicht von 0,30 Gramm (z.B. für die Weißrandfledermäuse), 0,45 Gramm (z. B. für die Wasserfledermäuse) und 0,65 Gramm zur Verfügung. Sender der schwersten Kategorie kamen nicht zum Einsatz, da keine Abendsegler oder Breitflügelfledermäuse telemetriert wurden. Die Batterielaufzeit und somit die Zeitspanne, in der die Sender Signale senden, wurde für den 0,30 g Typ mit neun Tagen und für den 0,45 g Typ mit elf Tagen vom Hersteller angegeben. Die Signale der Sender konnten aber in einigen Fällen weit über die angegebene Zeitspanne hinaus noch empfangen werden. Dafür wurden die laut Herstellerangaben erwarteten Reichweiten, in denen das Signal noch

empfangen werden konnte, speziell bei den 0,30 g Sendern nicht erreicht und betrugen meist nur wenige hundert Meter.

Abb. 4: Weißrandfledermaus mit einem 0,30 g schweren Sender der Firma biotrack.
Bild: A. Lustig.

Die Sender wurden mit einem Hautkleber (SAUER-Hautkleber 50.20, Fa. SAUER CONTINENCE) auf dem Fell der Nackenpartie der Tiere angebracht (Abb. 4). Dieser Kleber löst sich nach Herstellerangaben und eigenen Erfahrungen spätestens nach ein paar Wochen wieder, so dass sich ein erneuter Fang der besenderten Tiere zum Entfernen der Sender erübrigte. Zwei der eingesetzten Sender konnten noch innerhalb ihrer Batterielebenszeit am Boden geortet und aufgesammelt werden. Nach der Besenderung wurden die Tiere am Fangort wieder freigelassen. Der Zeitpunkt der Freilassung lag immer vor Mitternacht, so dass sie den Rest der Nacht noch für die Nahrungssuche nutzen konnten.

3.3 Telemetrie

Im Anschluss an die Freilassung am Fangort und in den folgenden Nächten nach dem Ausflug aus den Quartieren wurden die Sendersignale der Tiere mit einem Empfangsgerät in Kombination mit einer 3-Element Yagi Antenne geortet. Dabei sind Aussagen über die wahrscheinlichen Aufenthaltsorte der besenderten Fledermäuse

möglich, da die Signalstärke maximal ist, wenn die Yagi Antenne auf das Sendertier ausgerichtet wird. Als Empfänger kamen zwei Geräte der Firma Titley (Regal 2000 Reciever) sowie ein Stabo XR100 (Fa. Yupiteru) zum Einsatz. Das Ziel war dabei, möglichst nah an der besenderten Fledermaus zu bleiben, um den Signalkontakt nicht zu verlieren. Wenn sich das Tier längere Zeit in einem Jagdhabitat aufhielt, bestand die Möglichkeit, sich so weit anzunähern, bis das Signal aus allen Richtungen stark empfangen wurde. Dann bewegte sich das Tier in unmittelbarer Nähe. Im Idealfall gelangen Sichtbeobachtungen oder mit Hilfe eines Ultraschall-Detektors konnte die Jagdaktivität der Fledermaus anhand der dabei ausgestoßenen Ortungsrufe und Feeding-buzzes registriert werden. Diese Methode der Telemetrie wird als „homing-in on the animal“ (WHITE & GARROT 1991) bezeichnet. Jagte ein Sendertier kleinräumig über längere Zeit in einem Habitat, wurde außerdem versucht dieses Gebiet einzugrenzen und dessen Ausdehnung zu bestimmen, um die Festlegung des Mittelpunktes des Jagdhabitates in der Auswertung zu erleichtern.

Im Stadtgebiet Augsburg stellte sich die Verfolgung mit dem Fahrrad in den meisten Fällen als am besten geeignet dar (Abb. 5). Im Nahbereich der Quartiere erfolgte die genaue Lokalisierung dann meistens zu Fuß. Ging der Kontakt zu einem Tier über längere Zeit verloren, wurde die Suche auch mit dem Auto fortgesetzt. Dafür konnte die Antenne so befestigt werden, dass sie aus dem Schiebedach ragte, um auch während der Fahrt die Suche fortsetzten zu können. Im Stadtwald stellte sich die Verfolgung mit dem Fahrrad teilweise als ungeeignet heraus, da die dort telemetrierten Wasserfledermäuse auf ihren Transferflügen sehr schnell flogen und die Verfolgung mit dem Fahrrad nicht immer so schnell möglich war.

Im Stadtgebiet wurden die Sendersignale wie erwartet durch Gebäude reflektiert, gestreut und manchmal auch ganz abgeschirmt. Die Richtung, in der sich die Tiere entfernten, konnte meistens aber dennoch bestimmt und der Anschluss an die Tiere gewahrt werden. Erst wenn sich das Tier in unmittelbarer Nähe der Beobachter bewegte, kam es zu teils widersprüchlichen Richtungsinformationen, die vermutlich auf Reflektionen zurückzuführen waren. Bei Quartierstandorten dauerte es daher manchmal etwas länger, die genaue Lage der Hangplätze zu ermitteln. Da die

Fledermäuse aber die meiste Zeit in weniger dicht bebauten Bereichen flogen, konnten ihre Jagdhabitate meistens gut eingegrenzt werden. Auch im Wald flogen die Tiere häufig über Gewässern, entlang derer sie verfolgt werden konnten. Insgesamt gelang die Telemetrie auch in der Stadt besser, als zuerst angenommen wurden. Brach der Kontakt zu einem Sendertier während der Nacht ab und eine Suche blieb erfolglos oder wurde die Telemetrie abgebrochen, bevor das Quartier ausgemacht werden konnte, erfolgte die Nachsuche meist am darauffolgenden Tag, bis das Quartier gefunden wurde. Zusätzlich zu den Telemetrienächten in denen die Tiere bis zum Einflug in ein Quartier oder zumindest bis Mitternacht verfolgt wurden, fanden bei allen Tieren noch weitere Beobachtungen statt. So erfolgten tagsüber Kontrollen an den gefundenen Quartieren, ob sich die Tiere dort noch aufhielten, oder möglicherweise der abgefallene Sender unter dem Quartier gefunden werden konnte. Die Tiere wurden in manchen Nächten auch nur für kurze Zeit nach dem Ausflug verfolgt, bis der Kontakt verloren ging und eine Suche erfolglos blieb oder die Telemetrie z. B. zugunsten der Beobachtung eines anderen Sendertieres abgebrochen wurde.

Während der Telemetrie wurde ein minutengenaues Protokoll geführt, in dem die jeweilige Position des Sendertieres wie auch die Position des Beobachters beschrieben oder mittels eines GPS-Gerätes (GPSmap 62s, Fa. Garmin) eingelesen und notiert wurde. Vermutungen über Aufenthaltsorte und Flugwege des Sendertieres, die nicht sicher nachgewiesen werden konnten, wurden ebenfalls notiert. In den Habitaten, in denen ein Tier in unmittelbarer Nähe des Beobachters flog, wurden neben den genauen Koordinaten (GPS-Gerät) weitere Daten aufgenommen. Dazu zählten Sichtbeobachtungen, bei denen das Jagdverhalten der Fledermäuse (Flughöhe, Aktionsradius, Orientierung an Gehölzstrukturen etc.) notiert wurde, mittels Ultraschall-Detektor nachgewiesene Jagdaktivität und das Auftreten weiterer Fledermäuse. Für alle Einträge wurde notiert, ob sich das Tier auf einem Transferflug befand oder in einem begrenzten Gebiet flog, so dass von einer Jagdaktivität ausgegangen werden konnte. Die Zeiten, in denen sich die Fledermaus während der Nacht in ihrem Quartier aufhielt, wurden ebenfalls notiert, wie auch der abendliche Zeitpunkt des Ausflugs aus dem Quartier. Bei den

Wochenstubenquartieren erfolgte während der Wartezeit auf den Ausflug des Sendertieres eine Zählung aller ausfliegenden Individuen. Diese wurde häufig durch einen Helfer bis zum Ende weitergeführt, während der Beobachter dem Sendetier folgte.

3.4 Auswertung der Ergebnisse

Die gesamte Telemetriezeit während der Signalkontakt zu den Tieren bestand und diese sich außerhalb ihrer Quartiere bewegten (Kontaktzeit), wurde in Intervalle eingeteilt. Die minutengenauen Eintragungen in den Telemetrieprotokollen erlaubten eine Auswertung der Aktivität der Feldermäuse in fünf Minuten-Intervallen. Jedem Intervall wurde eine der folgenden Aktivitäten zugeordnet: passiv (Tier im Quartier), Transferflug oder Jagdflug. Die Jagdaktivität der Fledermaus musste nicht zwingend mit dem Detektor oder durch Sichtbeobachtungen nachgewiesen werden. Als Jagdzeit wurde die Zeit definiert, während der eine Fledermaus für mindestens fünf Minuten in einem abgrenzbaren Gebiet flog. Konnten einem Gebiet zwei Jagzeit-Intervalle zugeordnet werden, dann wurde dieses als Jagdhabitat des Sendertieres definiert. Bei den Jagdhabitaten handelte es sich daher um Gebiete, in denen die Fledermäuse für mindestens zehn Minuten nachgewiesen werden konnten. Diese Mindestjagdzeit von zehn Minuten wurde gewählt, um die Sicherheit der Bestimmung eines Jagdhabitates zu erhöhen. Für jedes Jagdhabitat wurden die Jagdzeiten addiert (auch von mehreren Nächten) und die gesamte Aufenthaltszeit angegeben.

Die Fläche der einzelnen Jagdhabitate konnte mit der hier angewendeten Telemetriemethode des „homing-in“ meistens nicht sicher bestimmt werden. Für jedes Habitat musste jedoch ein Mittelpunkt festgelegt werden, um es in einer Karte darstellen zu können (ArcView 3.2 und ©Google earth). Außerdem wurde, ausgehend von diesem Mittelpunkt, die Entfernung jedes einzelnen Jagdhabitates zu dem jeweiligen Quartier der Fledermaus gemessen (in ArcView 3.2). Zusätzlich wurden noch die Entfernungen der Jagdhabitate zu dem nächstgelegenen Gewässer ermittelt. Bei den Jagdhabitaten, in denen aufgrund der Signalstärke davon ausgegangen wurde, dass die Fledermaus in unmittelbarer Nähe des Beobachters

jagte, wurde der jeweilige Standort als Mittelpunkt definiert. In Jagdhabitaten mit Sichtbeobachtungen wurde der Mittelpunkt des Gebietes gewählt, in dem die Fledermaus beobachtet werden konnte. Bei Jagdhabitaten, die zum Beispiel über Flüssen lagen, konnte der Gewässerabschnitt, den ein Tier bejagte vom Ufer aus eingegrenzt werden.

4. Ergebnisse

Ausgehend von der Datengrundlage, den Telemetriezeiten und Daten zu den Sendertieren, werden in den folgenden Kapiteln die Ergebnisse zu den Quartieren, Jagdhabitaten und Flugwegen der telemetrierten Fledermäuse dargestellt.

4.1 Datengrundlage

Im Rahmen der Netzfänge, die das Ziel hatten für die Telemetrie geeignete Tiere zu fangen, wurden viele weitere Feldermäuse gefangen, bestimmt, vermessen und teilweise beringt, die in die folgende Ergebnisdarstellung zur Telemetrie keinen Eingang fanden. Die Daten der Netzfänge liefern aber ebenfalls wichtige Erkenntnisse über das in Augsburg vorkommende Artenspektrum sowie den Status der gefangenen Fledermäuse und werden aus diesem Grund hier erwähnt. Insgesamt wurden in 35 Nächten an 29 verschiedenen Standorten (vgl. Abb. 2, Kap. 3.1) 130 Fledermäuse gefangen. Das Geschlechterverhältnis war dabei mit 61 Männchen und 67 Weibchen ausgewogen. Die 130 Fledermäuse teilten sich auf acht Arten auf, wobei die Weißrandfledermaus mit 45 Prozent, gefolgt von der Wasserfledermaus (22 %) und der Zwergfledermaus (20 %), am häufigsten gefangen wurde (Abb. 5). Eine Besonderheit stellte ein männliches Individuum der Mückenfledermaus dar, die Herr B.-U. Rudolph am 22.08.2011 an der Wertach in Oberhausen auf Höhe der Drentwettstraße fing. Dieser Fund war der Erstnachweis der Art in Augsburg.

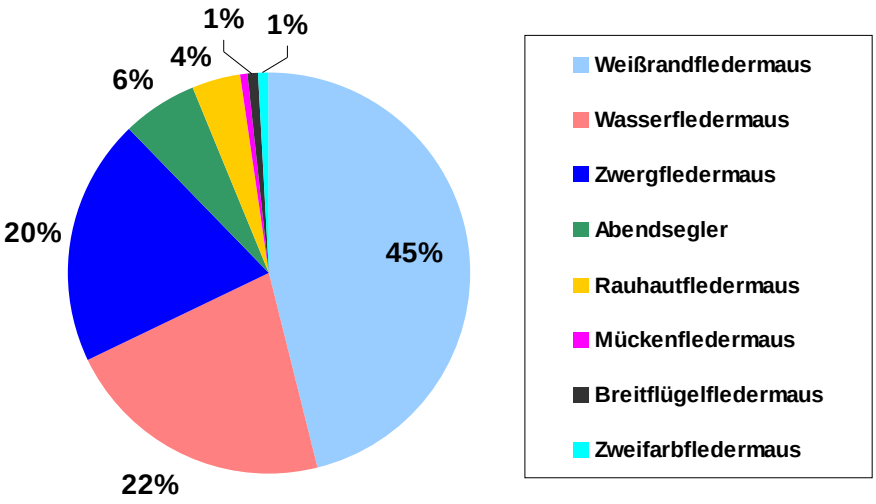

Abb. 5: Artenspektrum der Netzfänge mit 130 gefangenen Feldermäusen.
Daten von B.-U. Rudolph

In neun der Fangnächte wurden neun Fledermäuse mit Sendern versehen. Ein weiteres Tier (Zweifarbfledermaus) wurde bei einem fehlgeleiteten Wohnungseinflug aufgegriffen, besendert und am Fundort wieder freigelassen. Die Daten zu Art, Geschlecht, Alter, Reproduktionszustand, Gewicht, Fangort und -datum aller zehn Sendertiere sind in Tabelle 2 aufgelistet.

Tab. 2: Fangdaten und biometrische Daten zu den zehn besenderten Fledermäusen.
m: männlich; w: weiblich, ad: adultes Tier, juv: Jungtier von 2011, lac+: säugende Fledermaus, lac-: nicht säugend

Tier	Art	[m/w]	Alter/ Repr.-status	Gewicht [g]	Fang- bzw. Fundort	Datum Besenderung
1	*Pipistrellus kuhlii* Weißrandfledermaus	m	ad./lac-	6,1	Wertach, A.-Drentwettstraße	25.04.2011
2	*Pipistrellus kuhlii* Weißrandfledermaus	w	ad./lac-	7,0	Wertachmündung	30.04.2011
3	*Vespertilio murinus* Zweifarbfledermaus	w	ad./lac-	k. A.	A.- Haunstetten, Hölderlinstraße	07.05.2011
4	*Pipistrellus kuhlii* Weißrandfledermaus	w	ad./lac-	7,7	Proviantbach, A.-Textilviertel	21.05.2011
5	*Pipistrellus kuhlii* Weißrandfledermaus	w	ad./lac+	6,0	Wertach, A.-Plärrer	10.06.2011
6	*Myotis daubentonii* Wasserfledermaus	w	ad./lac+	10,0	Lochbach, Siebentischwald	13.06.2011
7	*Pipistrellus kuhlii* Weißrandfledermaus	w	ad./lac+	6,2	Stadtbach, A.-Henisiusstraße	26.06.2011
8	*Myotis daubentonii* Wasserfledermaus	w	ad./lac.+	8,8	Lochbach, Stadtwald	08.07.2011
9	*Pipistrellus kuhlii* Weißrandfledermaus	w	ad./lac+	6,8	Kanal, A.-Riedinger Park	21.07.2011
10	*Myotis daubentonii* Wasserfledermaus	w	juv.	7,3	Fabrikkanal, A.-Göggingen	24.07.2011

Sechs Fledermäuse (Tier 1 bis 5, 8) konnten im Anschluss an die Besenderung und Freilassung bis zum Einflug in ein Quartier verfolgt werden. Der Einflug erfolgte zwischen Mitternacht und 05:20 Uhr am Morgen. In den folgenden Telemetrienächten wurden die Tiere dann nur noch bis Mitternacht verfolgt. In 13

Fällen kam es auch vor, dass die Tiere schon um Mitternacht oder während der ersten Nachthälfte ihr Quartier aufsuchten und dort auch nach mindestens zehn Minuten noch passiv waren, so dass die Telemetrie abgebrochen wurde. Bei den vier Fledermäusen deren Quartier nicht sofort in der ersten Telemetrienacht ermittelt wurde, ergab erst eine Nachsuche am darauf folgenden Tag den genauen Quartierstandort. Bei diesen Tieren deutete schon das nachts beobachtete Jagdverhalten darauf hin, dass ihr Quartierstandort vermutlich in der Nähe des Fangortes zu finden war, so dass die nächtliche Verfolgung zugunsten einer Erfolg versprechenden Nachsuche am Tag abgerochen wurde.

Als Telemetrienächte wurden nur solche Nächte gewertet, in denen das Sendertier bis zum Einflug in ein Quartier verfolgt werden konnte (z.B. in Anschluss an den Netzfang) oder Nächte in denen es zumindest bis Mitternacht telemetriert wurde. In den Telemetrienächten, die meist direkt im Anschluss an den Netzfang erfolgten, wurden die Informationen über die Jagdhabitate der Fledermäuse gewonnen. Die Anzahl der Telemetrienächte variierte von null (Tier 9) bis sechs (Tier 2) zwischen den einzelnen Sendertieren.

Unter den in Tabelle 3 aufgeführten Beobachtungsnächten werden die eigentlichen Telemetrienächte mit allen Nächten oder Tagen addiert, an denen es zu Beobachtungen des jeweiligen Sendertieres kam. Das können Quartierkontrollen sein, bei denen das Sendertier angetroffen wurde, Nächte in denen es nur kurzzeitig verfolgt wurde oder eine Suche erfolglos blieb. Um möglichst viele Informationen über die Quartiernutzung der Sendertiere zu sammeln und um nach abgefallenen Sendern zu suchen, wurden einige Quartiere tagsüber oder abends auch nach dem eigentlichen Telemetriezeitraum noch aufgesucht. Da die Sender aufgrund unterschiedlich langer Batterielebensdauer zwischen wenigen Tagen bis zu mehreren Wochen Signale sendeten, variierten die Beobachtungszeiträume der einzelnen Fledermäuse stark.

Als Kontaktzeit wurde die Telemetriezeit bezeichnet, während der Signalkontakt zu den Sendertieren bestand. Sie umfasste nur die Zeiträume in denen sich die Tiere

außerhalb ihrer Quartiere befanden und aktiv waren. Die Kontaktzeit entspricht daher der Flugzeit der Sendertiere, die dokumentiert werden konnte. Wartezeiten vor den Quartieren bis zum Ausflug eines Sendertieres sind daher nicht in der Kontaktzeit inbegriffen. Diese variiert wie auch die Anzahl der Telemetrienächte erheblich zwischen den einzelnen Sendertieren (15 min bis 14 Std. pro Tier).

Tab. 3: Telemetriezeiten aller Sendertiere.

Tier	Nächte mit Beobachtungen gesamt	Telemetrienächte	Kontaktzeit [Std.]	Beobachtungszeitraum
1	7	4	5,00	25.04.- 02.05.2011
2	7	6	14,08	30.04.-18.05.2011
3	2	2	3,75	07.05.-08.05.2011
4	8	5	12,58	21.05.-04.06.2011
5	6	2	4,83	10.06.-12.06.2011
6	3	3	5,08	13.06.-15.06.2011
7	2	0	0,33	26.06.-30.06.2011
8	5	2	5,75	08.07.-19.07.2011
9	1	0	0,25	21.07.2011
10	3	1	2,17	24.07.-26.07.2011
∑	**44**	**25**	**53,83**	**25.04.-26.07.2011**

Wie intensiv und lange eine Fledermaus telemetriert wurde, hing von verschiedenen Faktoren ab. Zum einem von der Reichweite und Lautstärke des verwendeten Senders. Je besser dieser war, desto lohnender war die Telemetrie, da mehr Informationen gewonnen werden konnten, z. B. über die Jagdhabitate des Sendertieres. Es hing auch davon ab mit wie viel Aufwand eine Fledermaus telemetriert werden musste. Die Weißrandfledermäuse konnten im Stadtgebiet Augsburg teils auch nur von einer Person auf dem Fahrrad telemetriert werden. Bei zwei der Wasserfledermäuse mussten dagegen größere Strecken im Wald zurückgelegt werden, so dass die Tiere mit dem Fahrrad entweder schnell verloren gingen und sehr viel Zeit für die Verfolgung verwendet wurde oder ein größerer Aufwand und eine Verfolgung mit dem Pkw notwendig wurde. Dafür waren zwei Personen notwendig. Aus diesem Grund wurden die Weißrandfledermäuse intensiver untersucht. Zeigte ein Tier während zwei Telemetrienächten ein ähnliches Jagdverhalten, so bestand kein Grund, es eine dritte Nacht weiter zu verfolgen.

Wohingegen die weiträumiger agierenden Tiere, bei denen es den Anschein hatte, dass noch nicht alle Jagdhabitate bekannt waren, über einen längeren Zeitraum beobachtet wurden (Tier 2 und 4).

4.2 Quartiere

Insgesamt gelang der Fund von 13 Fledermausquartieren durch die Telemetrieuntersuchung. Für jedes der zehn Sendertiere wurde mindestens ein Tagesquartier nachgewiesen. Alle Fledermausquartiere die von den Sendertieren im Laufe der Untersuchung angeflogen wurden, waren bisher nicht als solche bekannt.

4.2.1 Quartierstatus

Die Nummerierung der Quartiere bezieht sich auf die Zuordnung in Tabelle 4 in der alle 13 neu entdeckten Quartiere aufgelistet wurden.

Tab. 4: Angaben zu den 13 ermittelten Fledermausquartieren.
Nr.: Zuordnung Sendertier, m: männlich, w: weiblich, WS: Wochenstubenquartier, EQ: Einzelquartier, ZQ: Zwischenquartier, maximale Koloniegröße: adulte + juvenile Tiere 2011

Nr.	Tier	Art	Status	max. Ind.zahl	Quartiertyp	Quartierlage
1	1/m	P. kuh.	EQ	1	Gebäudequartier Blechverschalung	A.- Oberhausen: Innere Uferstraße
2	1/m	P. kuh.	EQ	1	Gebäudequartier Blechverschalung	A.- Oberhausen: Von Hoesslin Str.
3	2/w	P. kuh.	WS	88	Gebäudequartier Spalt hinter Rollokasten	A.- Lech/Haindl: Brückenstraße
4	3/w	V. mur.	EQ	1	Gebäudequartier Dachfirst (Ziegel)	Kissing: Lechauenstraße
5	4/w	P. kuh.	WS	mind. 89	Gebäudequartier Blechverschalung	A.- Proviantbach.: Berliner Allee
6	4/w	P. kuh.	ZQ	1	Gebäudequartier Blechverschalung	A.- Proviantbach: Proviantbachstr.
7	5/w	P. kuh.	WS	30	Gebäudequartier Blechverschalung	A.- Oberhausen: Höchststetterstr.
8	6/w	M. dau.	WS	mind. 4	Baumquartier Baumhöhle in einer Esche	Siebentischwald: auf Höhe Siedlung des Volkes
9	7/w	P. kuh.	WS	21	Gebäudequartier Blechverschalung	A.-Jakobervorstadt: Rauwolffstraße
10	8/w	M. dau.	WS	mind. 47	Baumquartier Spechtloch in einer Esche	Haunstetter Wald: Nähe Brunnenbach

Nr.	Tier	Art	Status	max. Ind.zahl	Quartiertyp	Quartierlage
11	8/w	M. dau.	ZQ	mind. 1	Baumquartier Quartiersituation unbekannt	Haunstetter Wald: Höhe Stadtgrenze A./Königsbrunn
12	9/w	P. kuh.	EQ	1	Gebäudequartier Blechverschalung	A.- Oberhausen: Riedinger Industriepark
13	10/w juv.	M. dau.	WS	89	Baumquartier Spechtloch in einer Esche	A.- Göggingen: Wertachauwald

Von den dreizehn Quartieren beherbergten sieben Wochenstubenkolonien. Als Wochenstubenquartiere wurden diejenigen bezeichnet, zu denen die Telemetrie eines weiblichen bzw. juvenilen Sendertiers führte und eine Ausflugszählung (Mai bis August) ergab, dass es von mehreren Individuen genutzt wurde. Bei den Wasserfledermäusen wurde der Wochenstubennachweis einmal durch die Telemetrie eines juvenilen, gerade erst flugfähigen Weibchens erbracht, das zu einem Quartier mit 88 weiteren Wasserfledermäusen (Quartier 13) führte. Eine weitere Kolonie (Quartier 10) wurde am 12.7.2011 mit einer Baumfalle abgefangen, und das Verhältnis von adulten Weibchen (18) zu juvenilen Tieren (8) zeigte, dass es sich ebenfalls um ein Wochenstubenquartier handelte. Den Rest stellten Einzelquartiere (z.B. Männchenquartiere) und Zwischenquartiere dar, in denen außer dem jeweiligen Sendertier keine weiteren Individuen der Art durch Aus- oder Einflugsbeobachtungen sicher festgestellt werden konnten. Zwischenquartiere wurden von den Tieren neben einem anderen häufiger genutzten Quartier nur für eine Nacht, vermutlich als eine Art Ausweichquartier aufgesucht, oder wie im Falle der Zweifarbfledermaus nur während des Durchzugs.

Da sich die Quartiere sowohl hinsichtlich des Quartiertyps als auch anhand ihrer räumlichen Lage stark zwischen den drei untersuchten Fledermausarten unterschieden, erfolgt in den drei nachfolgenden Kapiteln eine Abhandlung getrennt nach Arten.

4.2.2 Quartiertyp

Weißrandfledermaus

Bei den Quartieren der Weißrandfledermaus handelte es sich ausnahmslos um Gebäudequartiere im Stadtgebiet von Augsburg. Die Quartiere bei denen die Quartiersituation eindeutig zu erkennen war, lagen mit zwei Ausnahmen alle an Wohngebäuden, größtenteils an Mehrfamilienhäusern (Abb. 6). Blechverschalungen an der Dachkante dominierten als Quartiertyp (Abb. 7) und dienten einem Männchen und zwei Weibchen als Einzelquartiere sowie drei Wochenstubenkolonien als Hangplätze. Diese Blechverschalung findet sich häufig als Dachabschluss von Flachdächern, teilweise auch bei Giebeldächern. Dahinter finden die Tiere einen wenige Zentimeter breiten Spalt zwischen Außenmauer und Verschalung. Obwohl sich das Blech meistens nur wenige Zentimeter (ca. 15 bis 30 cm) unter der Dachkante fortsetzt, scheint den Tieren dieser spaltenartige Hohlraum ausreichend Platz zu bieten. Ein weiteres Wochenstubenquartier war ebenfalls im Bereich der Außenfassade eines Mehrfamilienhauses angesiedelt. Die Hangplätze der Tiere lagen vermutlich in einem Hohlraum zwischen einem Rollokasten und der Außenmauer des Gebäudes. Beim Ausflug gelangten die Fledermäuse nur nacheinander durch einen schmalen Spalt oberhalb des Rollokastens aus dem Quartier heraus. Es konnten nicht mehrere Tiere zeitgleich ausfliegen. Im Gegensatz zu diesem Quartier war es den Weißrandfledermäusen hinter den Blechverschalungen möglich über einige Meter Länge ihrer Quartiere (Ausnahme Quartier Höchstetterstraße) auszufliegen, was sie auch taten. Neben dem Spalt hinter dem Rollokasten konnten bei den Ausflugszählungen an Quartier 3 auch einzelne an anderen Stellen der Gebäudefassade ausfliegende Tiere beobachtet werden.

Alle ermittelten Quartiere der Weißrandfledermäuse lagen im Bereich der Außenfassade von Gebäuden. Bis auf eines handelte es sich um Spaltenquartiere hinter Blechverschalungen. Die Quartiere von Einzeltieren (Quartier 1, 2 u. 6) entsprachen dem gleichen Quartiertyp wie die Quartiere der Kolonien. Die Bevorzugung einer bestimmten Gebäudeseite als Quartierstandort wurde nicht festgestellt (Wochenstubequartiere: zweimal Süd, einmal Nord, einmal Ost; Einzelquartiere: zweimal Nord, zweimal Süd).

Abb. 6: Quartiergebäude mit Wochenstubenkolonien der Weißrandfledermaus in Augsburg.
o. li.: Quartier 3, Brückenstraße 27, o. re.: Quartier 5, Berliner Allee 56, u. li.: Quartier 7, Höchstetterstraße , u. re.: Quartier 9, Rauwolffstraße 6. Der rote Pfeil markiert jeweils die Lage der Hangplätze der Weißrandfledermäuse. Bilder: B.-U. Rudolph

Abb. 7: Detailansicht der Wochenstubenquartiere der Weißrandfledermaus in Augsburg.
o. li.: Quartier 3, Brückenstraße 27, o. re.: Quartier 5, Berliner Allee 56, u. li.: Quartier 7, Höchstetterstraße, u. re.: Quartier 9, Rauwolffstraße 6, Bilder: B.-U. Rudolph

Wasserfledermaus

Die nachgewiesenen Quartiere der drei telemetrierten Wasserfledermäuse befanden sich alle in Baumhöhlen von Eschen (Abb. 8 u. 9). Zwei davon waren alte Spechtlöcher, wie die dritte Baumhöhle entstand, konnte nicht nachvollzogen werden. Für alle drei telemetrierten Wasserfeldermäuse gelang der Nachweis ihrer Wochenstubenquartiere. Ein weibliches Tier konnte neben der Wochenstube noch zusätzlich in einem weiteren Quartier festgestellt werden. Dabei handelte es sich ebenfalls um ein Baumquartier, die genaue Quartiersituation blieb hier jedoch unklar. Bei den Baumquartieren, bei denen sich später herausstellte, dass sie größeren Kolonien als Quartier dienten, handelte es sich um Bäume mit einem Brusthöhendurchmesser über 40 Zentimeter. Zwei der Quartiere befanden sich in Buntspechthöhlen. Die Quartiere lagen in Höhen zwischen sechs (Quartier 10) und ca. 15 Metern (Quartier 8).

Abb. 8: Baumbestand in der Umgebung der Quartierbäume der Wochenstubenkolonien der Wasserfledermäuse.
li.: Quartier 10, Haunstetter Wald, re. o.: Quartier 13, Wertachauwald, re. u.: Quartier 8, Siebentischwald. Bilder: B.-U. Rudolph

Abb. 9: Detailansicht der Quartierbäume der Wochenstubenkolonien der Wasserfledermäuse. li.: Quartier 10, Haunstetter Wald, re. o.: Quartier 13, Wertachauwald, re. u.: Quartier 8, Siebentischwald. Bilder: B.-U. Rudolph

Zweifarbfledermaus

Das Tagesversteck der Zweifarbfledermaus befand sich im Dachbereich eines Wohngebäudes in Kissing (Abb. 10). Das Tier konnte beim Ausflug aus dem Giebel beobachtet werden. Es handelte sich vermutlich um ein Zwischenquartier welches die Zweifarbfledermaus auf ihrem Frühjahrszug nur für einen Tag aufsuchte. Das Tier wurde zwei Tage zuvor bei einem Wohnungseinflug in Haunstetten aufgegriffen, nach einem Tag in Pflege besendert und am Fundort wieder freigelassen. Ein weiteres Quartier des Sendertiers wurde nicht ermittelt, da sich dieses während der zweiten Telemetrienacht aus dem Untersuchungsgebiet heraus bewegte und nach Norden verloren ging.

Abb. 10: Zwischenquartier der telemetrierten Zweifarbfledermaus in Kissing.
Bild: B.-U. Rudolph

4.2.3 Lage der Quartiere

In der Karte von Abbildung 11 sind alle 13 Fledermausquartiere abgebildet. Zwölf davon lagen im Bereich der Stadt Augsburg. Das Zwischenquartier der Zweifarbfledermaus (Quartier 4) war im Landkreis Aichach-Friedberg angesiedelt. Die Angabe der genauen Koordinaten der Quartiere findet sich im Anhang (Tab. 1).

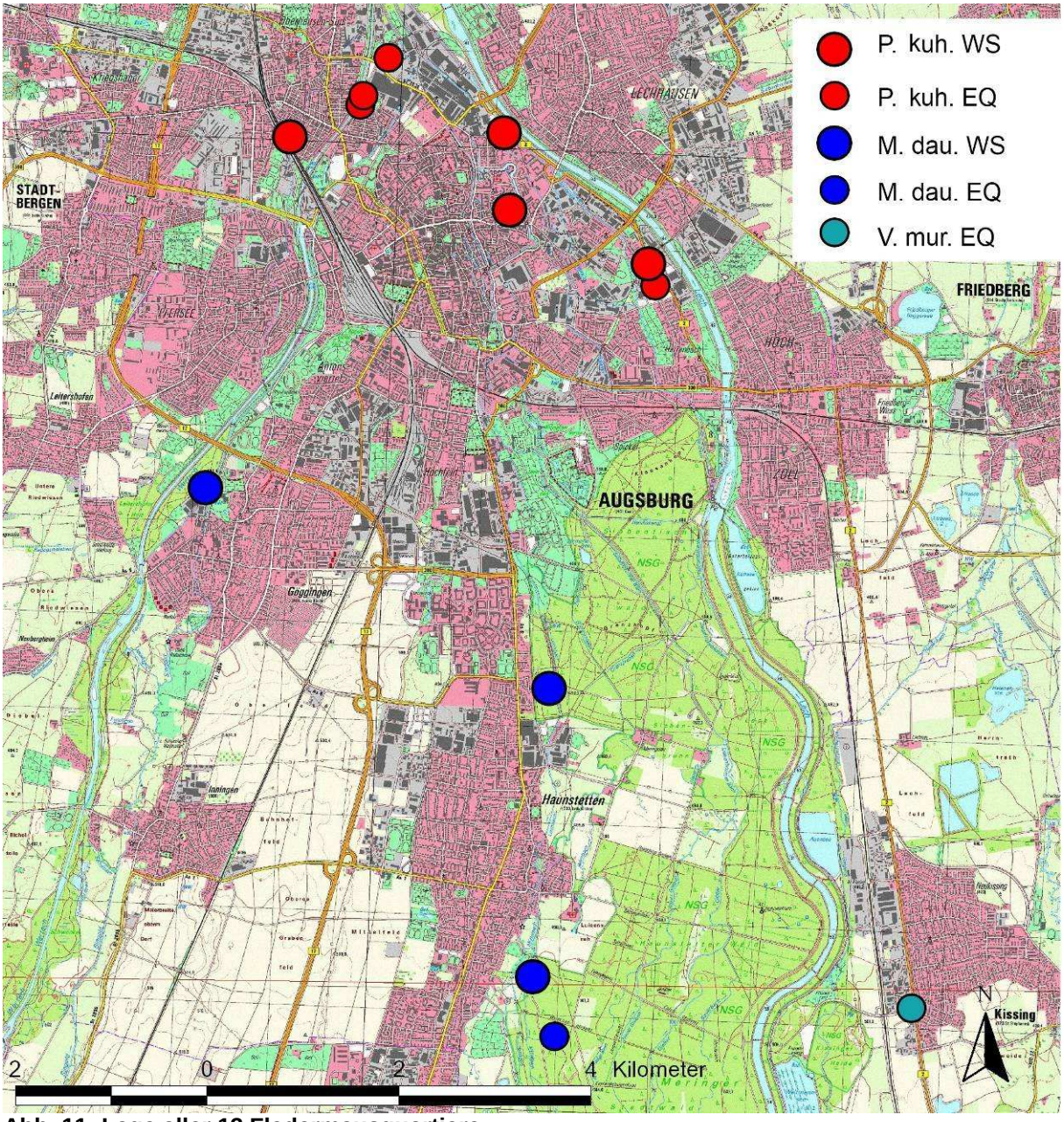

Abb. 11: Lage aller 13 Fledermausquartiere.
Unterschieden wurde nach den Arten Pipistrellus kuhlii (P. kuh.), Myotis daubentonii (M. dau.) und Vespertilio murinus (V. mur.) sowie nach Wochenstubenquartieren (WS) und Einzelquartieren (EQ) wozu auch die Zwischenquartiere gezählt wurden. (Kartenmaterial: Geobasisdaten: © Bayerische Vermessungsverwaltung)

Weißrandfledermaus

Die acht Quartiere der Weißrandfledermaus lagen in Wohn-, Gewerbe- oder Industriegebieten im Stadtgebiet Augsburg. Quartier 9 war an einem Mehrfamilienhaus in der Rauwolffstraße angesiedelt. Durch die Rasenflächen, welche die umliegenden Häuser der Wohnanlage umgeben, ist der

Grünflächenanteil in der näheren Quartierumgebung recht hoch (vgl. Abb. 12). Ein hoher Durchgrünungsgrad in der näheren Umgebung von Quartier 7 in der Höchststetterstraße ist durch die Nähe zu einem Bahndamm, durch den großen Garten eines benachbarten Einfamilienhauses, einen Bolzplatz und den Grünflächen einer nahen Wohnanlage geben.

Abb. 12: Umgebung der vier Wochenstubenquartiere der Weißrandfledermäuse in Augsburg.
o. li.: Quartier 9 Rauwolffstraße, o. re. Quartier 7 Höchststetterstraße, u. li. Quartier 3 Brückenstraße, u. re. Quartier 5 Berliner Allee. (Kartenmaterial: © 2011 Google earth)

Die Quartiere 3 und 5 lagen ebenfalls an Wohnhäusern, allerdings in Wohngebieten in unmittelbarer Nähe zu Industrie- oder Gewerbeflächen (Abb. 12). Quartier 3 in der Brückenstraße lag am Rand zwischen einem Industriegebiet (Firma UPM) und einem Wohngebiet mit mittlerem Grünflächenanteil, aber in unmittelbarer Nähe zum Proviantbach und Lech mit begleitenden Ufergehölzen. Quartier 5 lag in einer Wohnanlage mit großflächigen Rasenflächen, eingerahmt von der Localbahntrasse, einem Gewerbegebiet und der Berliner Allee mit dem anschließenden Fabrikgelände der Firma Osram an das Lech der angrenzt. Zwei Einzelquartiere (6 und 12) lagen in

Industrie- bzw. Gewerbebereichen mit einem geringen Grünflächenanteil (vgl. Abb. 13).

Abb. 13: Umgebung von zwei Einzelquartieren weiblicher Weißrandfledermäuse in Augsburg.
Li.: Quartier 12 Riedinger Park, re. Quartier 6 Proviantbachstraße. (Kartenmaterial: ©Google earth)

Die nähere Umgebung der Wochenstubenquartiere zeichnete sich trotz des städtischen Charakters durch einen hohen Anteil von Rasenflächen und Gehölzelementen aus. In Quartiernähe fanden sich Grünflächen, Gärten oder die Ufervegetation von Fließgewässern. Allen Quartieren war die Nähe zu Fließgewässern, wie beispielsweise den Flüssen Lech und Wertach oder Kanälen im Stadtgebiet gemeinsam.

Die weiteste Entfernung zwischen Quartierstandort und Gewässer betrug 340 Meter (Quartier 7). Alle weiteren Quartiere der Weißrandfledermaus lagen weniger als 200 Meter von Fließgewässern entfernt. Eine Tabelle mit den Entfernungsangaben zu Fließgewässern für jedes Quartier findet sich im Anhang (Tab. 2).

Wasserfledermaus

Die Quartierstandorte der Wasserfledermäuse lagen außerhalb der Siedlungsbereiche im Süden der Stadt. Alle vier ermittelten Quartiere der Art fanden sich in Bäumen. Die Quartierbäume lagen in Mischwaldbereichen des Stadtwaldes, die durch Laubbäume dominiert wurden sowie im Wertachauwald zwischen Fabrikkanal und Wertach, einem reinen Laubwald (vgl. Kap. 4.2.2 Abb. 8). Alle drei Quartiere lagen in Eschen. Den Quartierstandorten ist außerdem ihre Nähe zu

Fließgewässern gemeinsam. Das Wochenstubenquartier im Wertachauwald lag nur 65 Meter vom Fabrikkanal entfernt. Der Quartierbaum im Siebentischwald stand 80 Meter vom Lochbach entfernt. Das Quartier im Haunstetter Wald lag 30 Meter abseits des Brunnenbachs. Dieses Quartier lag direkt an einem Forstweg, die anderen Quartierbäume standen zwischen 20 und 135 Metern abseits breiterer Forstwege innerhalb des Bestandes. Das Sendertier 8 konnte an einem Tag noch in einem Zwischenquartier (Quartier 11) nachgewiesenen werden, das im Gegensatz zu den Wochenstubenquartieren abseits von Gewässern (285 m Entfernung zum Brunnenbach) mitten im Bestand lag.

Zweifarbfledermaus

Die Stadt Augsburg sollte nur als Zwischenquartierstandort für die telemetrierte Zweifarbfledermaus betrachtet werden, da das Weibchen sofort nach seiner Freilassung das Stadtgebiet verließ, um außerhalb in Gewässernähe zu jagen (Mandichosee, Weitmannsee) und anschließend ein Quartier in Kissing aufsuchte. Auch dieses ist als Zwischenquartier einzuordnen, das vermutlich aufgrund seiner relativen Nähe zum Jagdhabitat ausgewählt wurde. In der darauf folgenden Nacht entfernte sich das Sendertier nach einer Jagdphase am Mandichosee rasch nach Norden und wurde nicht wieder gefunden. Die Zweifarbfledermaus befand sich Anfang Mai vermutlich noch auf dem Frühjahrszug in ihren Sommerlebensraum.

4.2.4 Koloniegrößen

Die Größe und damit auch Bedeutung der neu entdeckten Fledermausquartiere wurde über Ausflugszählungen ermittelt. Bei den Wochenstubenkolonien wurden 2011 mindestens drei Ausflugszählungen pro Quartier vorgenommen.

Weißrandfledermaus

An den vier Wochenstubenkolonien der Weißrandfledermaus wurden drei oder vier Ausflugszählungen durchgeführt (Tab. 5). Die Ergebnisse der Zählungen zwischen Mitte Mai und Ende Juni gaben die Anzahl der adulten (vermutlich überwiegend weiblichen) Tiere wieder, da die Jungtiere zu diesem Zeitpunkt noch nicht flugfähig waren. Die maximalen Individuenzahlen der vier Wochenstuben lagen in diesem

Zeitraum zwischen zwölf und 69 Tieren. Bei allen vier Kolonien zeigte sich ein starker Anstieg der Individuenanzahl zwischen den ersten Zählungen im Mai und Juni und den späteren Zählungen im Juli bzw. Anfang August. Bei drei Kolonien war fast eine Verdopplung der Anzahl ausfliegender Tiere zu erkennen. Dieser Anstieg ist auf die flugfähigen Jungtiere zurückzuführen, die abends das Quartier zusammen mit den Muttertieren verlassen. Zählungen zwischen Mitte Juli und Anfang August, bei denen vermutlich die Mehrzahl der Jungtiere mit erfasst wurde, ergaben Koloniegrößen von insgesamt 21 bis 89 Weißrandfledermäusen.

Tab. 5: Ergebnisse der Ausflugszählungen an den mittels Telemetrie entdeckten Wochenstubenkolonien der Weißrandfledermaus.

Quartier	Datum	Zähl-genauigkeit	Anzahl Individuen	Juvenile (juv.)/ Adulte (ad.)
3 (Brückenstraße)	01.05.2011	genau	45	ad.
	12.05.2011	mindestens	47	ad.
	21.05.2011	genau	69	ad.
	22.07.2011	genau	**88**	ad. + juv.
5 (Berliner Allee)	22.05.2011	genau	61	ad.
	28.05.2011	genau	49	ad.
	26.07.2011	mindestens	**89**	ad. + juv.
7 (Höchstetter Straße)	11.06.2011	genau	14	ad.
	15.06.2011	genau	16	ad.
	23.06.2011	genau	16	ad.
	16.07.2011	genau	**30**	ad. + juv.
9 (Rauwolffstr.)	30.06.2011	genau	12	ad.
	04.07.2011	genau	12	ad.
	01.08.2011	genau	**21**	ad. + juv.

Die beiden individuenstarken Kolonien (Quartier 3 und 5) können als größere und somit auch sehr bedeutende Wochenstubenquartiere der Weißrandfledermaus eingestuft werden. Bei den beiden Kolonien in den Quartieren 7 und 9 handelte es sich mit 12 bis 16 adulten Tieren um kleinere Kolonien. Kolonie 9 ist sehr wahrscheinlich Teil eines größeren Wochenstubenverbandes, da am Fangort am Stadtbach an der Henisiusstraße deutlich mehr Tiere in der Dämmerung zu beobachten waren, deren Quartier daher in der Nähe liegen muss. Bei den beiden Quartieren des männlichen Sendertieres (Quartier 1 und 2) gelang kein Nachweis

weiterer ausfliegender Tiere. Es handelte sich um zwei Einzelquartiere. Dies erscheint nicht ungewöhnlich, da bei der Mehrzahl der heimischen Fledermausarten die Männchen während der Sommermonate einzeln und abseits der Wochenstubenkolonien zu finden sind. Am Quartier des weiblichen Sendertieres 9 (Quartier 12) gelang ebenfalls kein Nachweis weiterer Fledermäuse. Dieses Tier wurde erst Mitte Juli telemetriert. Möglicherweise war das Jungtier zu diesem Zeitpunkt schon flugfähig und das Weibchen hatte das Wochenstubenquartier verlassen oder es kehrte anschließend an Fang und Besenderung nicht sofort dorthin zurück, sondern in ein Ausweichquartier. Ein weiteres Weibchen (Tier 4) nutzte neben dem Wochenstubenquartier vorübergehend auch ein so genanntes Zwischenquartier (Quartier 5) als Tagesversteck, hielt sich aber in den folgenden Tagen wieder im Wochenstubenquartier auf. Auch hier ergaben sich keine Hinweise auf die Anwesenheit mehrerer Individuen.

Wasserfledermaus

Zwei Wasserfledermäuse wurden erst ab Mitte bzw. Ende Juli telemetriert. Für die Quartiere dieser beiden Tiere war die Anzahl adulter Weibchen nicht mehr zu bestimmen. Das erste flugfähige Jungtier einer Wasserfledermaus wurde 2011 am 24. Juni bei einem Netzfang an der Wertach gefangen. Der Abfang der Wochenstubenkolonie im Haunstetter Wald (Quartier 10) mit Hilfe einer Baumfalle ergab, dass zumindest ein Teil der Jungtiere aus der Kolonie am 12. Juli schon flugfähig war. Somit musste damit gerechnet werden, dass bei der Ausflugszählung drei Tage zuvor ebenfalls schon Jungtiere mit erfasst wurden und nicht allein die Anzahl adulter weiblicher Individuen. Bei Quartier 13 wurden sicherlich auch juvenile Tiere während der Ausflugszählung am 26. Juli mit erfasst, da es sich bei dem Sendertier aus dieser Kolonie ebenfalls um ein schon flugfähiges Jungtier handelte, das in unmittelbarer Kolonienähe gefangen wurde.

Bei den Ausflugszählungen an den Baumquartieren konnte die Anzahl ausfliegender Tiere meist nur als Mindestanzahl angegeben werden. Aufgrund der Höhe von Quartier 6 und des späten Ausflugsbeginns im Dunkeln wurden weitere ausfliegende Tiere möglicherweise bei der ersten Zählung Mitte Juni übersehen. Dennoch erlaubt

die Individuenzahl von mindestens vier Tieren, den Schluss, dass es sich vermutlich nur um einen Teil eines größeren Wochenstubenverbandes handelte. Die beiden anderen Quartiere beherbergten deutlich mehr Fledermäuse (47 bzw. 89 Ind.) und stellen bedeutende, individuenstarke Wochenstubenkolonien der Wasserfledermaus dar (Tab. 6).

Tab. 6: Ergebnisse der Ausflugszählungen an den mittels Telemetrie entdeckten Wochenstubenkolonien der Wasserfledermaus.

Quartier	Datum	Zählgenauigkeit	Anzahl Individuen	Juvenile (juv.)/ Adulte (ad.)
6 (Siebentischwald nahe Siedlung des Volkes)	15.06.2011	mindestens	**4**	ad.
	03.08.2011	-	0	
10 (Haunstetter Wald)	09.07.2011	mindestens	**47**	ad. + juv.
	12.07.2011	genau (Abfang der Kolonie)	26	ad. + juv.
13 (Auwald Göggingen)	26.07.2011	genau	**89**	ad. + juv.
	03.08.2011	mindestens	6	ad. + juv.

Zweifarbfledermaus

Während der Ausflugsbeobachtung am 08. Mai an dem Gebäude in Kissing flogen aus dem Bereich des Giebels neben der Zweifarbfledermaus auch zwei Zwergfledermäuse aus. Wie auch für die Zweifarbfledermaus gelangen im Juli keine weiteren Nachweise von ausfliegenden Tieren mehr an diesem Gebäude.

4.2.5 Quartiernutzung

Ein Vergleich der Quartiernutzung zwischen den einzelnen Sendertieren war nicht möglich, da sie unterschiedlich oft beobachtet wurden und auch die Senderqualität und -lebenszeit stark variierte. Daraus ergaben sich Unterschiede in der Anzahl an Tagen, in denen die Sendertiere in ihren Quartieren nachgewiesen werden konnten.

Bei den Weißrandfledermäusen gelangen insgesamt 33 Wiederfunde der Sendertiere in den acht Quartieren der Art (Tab. 7). Kontrollen an dem Quartier in der Brückenstraße (3) ergaben, dass es von Tier 2 für mindestens acht Tage im Zeitraum zwischen 30.04. und 19.05.2011 aufgesucht wurde. Da bei jeder Kontrolle in diesem Zeitfenster tagsüber oder abends Sendersignale aus dem Quartier empfangen wurden, schien das Tier diesem Quartier treu geblieben zu sein.

Sendertier 4 wurde mit Ausnahme des Einflugs in Quartier 6 am 25.05.2011 zwischen dem 21.05. und 04.06.2011 bei allen Kontrollen tagsüber immer in Quartier 5 (insgesamt 9 Mal) geortet. Bei den beiden kleineren Wochenstubenkolonien wurde seltener nachkontrolliert, ob sich die Tiere noch in den gefundenen Quartieren aufhielten. Aber auch hier konnten einmal fünf (Quartier 7) und einmal zwei (Quartier 9) Übertagungen festgestellt werden. Es wird daher davon ausgegangen, dass die ermittelten Quartiere auch die Hauptruhe- und Fortpflanzungstätte der Sendertiere darstellten.

Tab. 7: Ermittelte Fledermausquartiere mit der Anzahl an Tagen mit Quartiernutzung.
Die Angaben sind als eine Mindestanzahl an Übertagungen in den Quartieren während dem jeweiligen Beobachtungszeitraum (Tab. 3, Kap. 4.1) zu sehen.

Quartier	Quartierbezeichnung	Tier	Art	Status Quartier	Anzahl Tage mit Quartiernutzung
1	Innere Uferstraße	1	P. kuh.	EQ	5
2	Von Hoesslin Straße	1	P. kuh.	EQ	2
3	Brückenstraße	2	P. kuh.	WS	8
4	Kissing	3	V. mur.	EQ	1
5	Berliner Allee	4	P. kuh.	WS	9
6	Proviantbachstraße	4	P. kuh.	ZQ	1
7	Höchststetterstraße	5	P. kuh.	WS	5
8	Siebentischwald	6	M. dau.	WS	2
9	Rauwolffstraße	7	P. kuh.	WS	2
10	Haunstetter Wald	8	M. dau.	WS	2
11	Stadtwald	8	M. dau.	EQ	2
12	Riedinger Park	9	P. kuh.	EQ	1
13	Wertachauwald	10	M. dau.	WS	2
∑					**42**

Das männliche Tier konnte zwischen 25. und 30.04. für fünf Tage in Quartier 1 und anschließend für zwei Tage in Quartier 2 nachgewiesen werden. Die Sendertiere 4 und 9 wurden jeweils nur einmal in ihrem Zwischen- bzw. Einzelquartier festgestellt. Bei Tier 4 lag es daran, dass es überwiegend das Wochenstubenquartier nutzte, bei Tier 9 war die Qualität des Senders schlecht, so dass eine weitere Verfolgung und Überprüfung der Quartiernutzung aufgegeben werden musste. Für alle vier Baumquartiere der Wasserfledermaus gelang der Nachweis der Quartiernutzung durch das jeweilige Sendertier für zwei Tage.

4.3 Jagdhabitate

Das Hauptziel der Telemetriestudie bestand darin Fledermausquartiere im Untersuchungsgebiet zu finden, um diese besser schützen zu können. Der relativ hohe Aufwand der Telemetrieuntersuchung, die auch mit einer Belastung der besenderten Tiere verbunden ist, gebot es jedoch, möglichst viel über ihr Verhalten und die Lebensraumnutzung herauszufinden. Neben den Quartieren sollten daher die von den Tieren aufgesuchten Nahrungslebensräume, im Folgenden als Jagdhabitate bezeichnet, lokalisiert und mögliche Präferenzen für bestimmte Habitattypen ermittelt werden, um daraus Empfehlungen für deren Schutz abzuleiten.

4.3.1 Datengrundlage Jagdhabitate

Insgesamt wurden 60 Jagdhabitate der Sendertiere bestimmt. Eine Tabelle mit einer Beschreibung der Lage und genauen Koordinatenangaben zu allen Jagdhabitaten findet sich im Anhang (Tab. 3). Die Anzahl der Jagdhabitate teilte sich wie folgt auf die drei untersuchten Fledermausarten auf. 41 Jagdhabitate und damit die Mehrzahl (68,3 %) aller ermittelten waren den Weißrandfledermäusen zuzuschreiben, 17 Jagdhabitate (28,3%) den Wasserfledermäusen und zwei Jagdhabitate (3,3%) der Zweifarbfledermaus. Im Schnitt wurden sechs Jagdhabitate für jedes der zehn Sendertiere ermittelt.

Einzig für ein Sendertier misslang der Nachweis eines Jagdhabitates. Dabei handelte es sich um Tier 9 (P. kuh.), bei dem es Probleme mit der Reichweite des eingesetzten Senders gab. Für Tier 7 (P. kuh.) kam der gleiche Sender zum Einsatz, hier gelang jedoch zumindest der Nachweis eines Jagdhabitates. Von allen weiteren Sendertieren konnten zwischen zwei und 18 Jagdhabitate nachgewiesen werden. In die Auswertung der im Folgenden dargestellten Ergebnisse wurde Sendertier 9 nicht mit einbezogen und fehlt folglich auch in allen Abbildungen und Tabellen.

Für die Weißrandfledermäuse konnten im Schnitt 8,2 Jagdhabitate belegt werden, mit einer Spannweite zwischen einem und 18 Jagdhabitaten pro Sendertier. Für die drei Wasserfledermäuse ergab sich ein geringerer Durchschnittswert von 5,7

Jagdhabitaten pro Tier mit einer Spannweite zwischen zwei und elf. Die Unterschiede in der Anzahl der ermittelten Jagdhabitate zwischen den einzelnen Individuen innerhalb einer Art waren teilweise größer.

In den 60 Jagdhabitaten verbrachten die Fledermäuse insgesamt 39,75 Stunden bei der Jagd. Für die Weißrandfledermäuse wurde eine Dauer von 26,5 Stunden Jagdzeit in den 41 ermittelten Habitaten belegt (Tab. 8). Zu den drei Wasserfledermäusen bestand während elf Stunden Kontakt in ihren 17 Jagdhabitaten.

Tab. 8: Angaben zur Anzahl der Jagdhabitate, der darin verbrachten Jagdzeit und der gesamten dokumentierten Jagdzeit für die drei telemetrierten Fledermausarten.

	Pipistrellus kuhlii	***Myotis daubentonii***	***Vespertilio murinus***
Anzahl JH	41	17	2
Jagdzeit in JH [min]	1590	665	130
Jagdzeit in JH [Std.]	26,50	11,08	2,17
Jagdzeit gesamt [Std.]	27,08	11,17	2,25

Für beide Arten ergab sich ein Schnitt von 39 Minuten dokumentierter Jagdzeit pro Jagdhabitat, mit einer Spannweite zwischen zehn und 145 Minuten (JH Nr. 38) für die Weißrand- und zehn bis 255 Minuten für die Wasserfledermaus. Die längste Aufenthaltsdauer in einem Jagdhabitat wurde demnach mit 255 Minuten (4 ¼ Std.) für eine Wasserfledermaus (Tier 6) über dem Lochbach im Siebentischwald (JH 43) dokumentiert. Eine Tabelle mit der dokumentierten Jagdzeit für jedes der 60 Jagdhabitate findet sich im Anhang (Tab. 4). Von einigen Sendertieren wurde auch außerhalb der ermittelten Jagdhabitate Jagdverhalten dokumentiert oder vermutet. Betrug die Aufenthaltszeit in einem Habitat jedoch weniger als zehn Minuten, genügte dies nicht zur Definition eines Jagdhabitates. Daher lag die in Tabelle 8 aufgeführte insgesamt ermittelte Jagdzeit bei allen drei Arten etwas über der in den Jagdhabitaten dokumentierten Zeit. Da es sich aber nur um eine geringe Differenz handelt, bezieht sich die Auswertung der Ergebnisse im Folgenden allein auf die in den 60 Jagdhabitaten verbrachte Zeit der Fledermäuse.

4.3.2 Jagdhabitat-Kategorien

Die einzelnen Jagdhabitate wurden sieben verschiedenen Jagdhabitat-Kategorien zugeordnet. Die Zuordnung erfolgte nach den in Tabelle 9 aufgeführten Kriterien, dem charakteristischen Habitattyp und dem räumlichen Jagdverhalten der Fledermäuse, soweit dieses dokumentiert werden konnte. Fanden sich in einem Jagdhabitat Strukturelemente unterschiedlicher Kategorien, so wurde es dem vorherrschenden Habitattyp zugeordnet.

Tab. 9: Zusammenstellung der Jagdhabitat-Kategorien.

JH-Kategorie		Beschreibung Habitattyp	Jagdverhalten	Beispiele
1	Fließgewässer	Jagdhabitate über Flüssen, Kanälen (Stadtgebiet) oder Bächen (Wald)	Flüge meist über der Wasserfläche, teilweise auch in Ufernähe	Lech, Wertach Proviantbach, Lochbach, Fabrikkanal
2	Uferbereich Fließgewässer	Jagdhabitate im Bereich der Ufervegetation von Flüssen	Flüge überwiegend entlang der Ufervegetation in unmittelbarer Nähe zum Gewässer	Westufer Wertach, Ostufer Lech
3	Kleingartenanlage o. einzelner Garten	Kleingartenanlagen oder Gärten bei Wohnhäusern die sich durch ihre typische Strukturvielfalt von Grünanlagen unterscheiden	Flüge über den Gärten, entlang der begrenzenden Gehölze oder im Bereich von Schneisen im Baumbestand	Kleingartenanlagen entlang von Lech und Wertach, Gärten in Hochzoll-Nord und Oberhausen
4	Grünanlage	Rasen- oder Freiflächen mit Gehölzgruppen oder Baumreihen	Jagdflüge über Grünflächen, am Rand von Gehölzen, im Baumkronenbereich und entlang von Schneisen, z.B. über Rad-/Fußwegen	Sportanlagen, Grünanlagen entlang von Lech und Wertach, Randbereich einer Kläranlage und eines Fabrikgeländes
5	Siedlungsbereich	Jagdhabitate in großteils überbauten Wohn- oder Gewerbegebieten, in Gebäudenähe	Flüge über Straßen, Gebäuden, entlang von Baumreihen und im Bereich von Wohnanlagen	Straßenzüge mit Bäumen, Wohnanlagen, Parkplatz, über einem Flachdach
6	Stillgewässer	Jagdhabitate an Seen	Flüge über der freien Wasserfläche und in Ufernähe	Mandichosee (Lechstaustufe 23) Weitmannsee Ilsesee
7	Waldgebiet	Waldbereiche um Quartierbäume und in der Nähe von Bächen	soweit feststellbar Flüge u. a. im Bereich der Baumkronen	Siebentischwald, Haunstetter Wald

Als **Fließgewässer**- Jagdhabitate spielten die Flüsse Lech und Wertach eine wichtige Rolle, unten im Bild der Bereich der Wertachmündung (Abb. 14). Allein zehn Jagdhabitate der Arten Weißrand- und Wasserfledermaus lagen über dem Lech, zwei weitere direkt an dessen Ufern.

Abb. 14: Bereich der Wertachmündung in den Lech.
Das Bild zeigt die Jagdhabitate Nr. 20 und 21 von Sendertier 2, einer Weißrandfledermaus, über der Wasseroberfläche und im Uferbereich der Wertach. Bild: B.-U. Rudolph

Die Jagdhabitate der Weißrandfledermäuse über den Flüssen Lech und Wertach lagen im Bereich des Stadtgebietes Augsburg zwischen der Autobahnbrücke (A 8) über den Lech (km 38) im Norden und der Afra-Brücke über den Lech (km 46), sowie der Bahnbrücke über die Wertach (km 4) im Süden. Ein weiteres Fließgewässer-Jagdhabitate der Art war der westlich des Lechs gelegene Proviantbach im Stadtgebiet (Abb. 15). Im Bereich der Jagdhabitate zeichnete er sich durch beidseitige Ufervegetation aus.

Abb. 15: Jagdhabitat der Weißrandfledermäuse über dem Proviantbach.
Das Bild zeigt den Netzfangstandort und das Jagdhabitat Nr. 26 (Proviantbach Nähe Steg Hanreinweg) von Tier 4. In diesem Bereich konnten neben dem Sendertier noch zahlreiche weitere jagende Weißrandfledermäuse beobachtet werden. Bild: B.-U. Rudolph

Zwei Jagdhabitate einer Wasserfledermaus (Tier 8) über dem Lech lagen wie alle anderen Jagdhabitate dieser Art auch, außerhalb des bebauten Stadtgebietes im Bereich des Stadtwaldes in der Nähe von Flusskilometer 55. Die Wasserfledermäuse jagten überwiegend an Bächen (Abb. 16) die im Bereich des Stadtwaldes, am Waldrand oder im Fall von Tier 10 am Rand des Wertachauwaldes (Fabrikkanal) flossen. Auch wenn die Quartierbäume aller drei Wasserfledermäuse in den Randzonen der Auwälder in der Nähe der Siedlungsbereiche lagen, konnte nur bei Tier 10 ein Ausflug entlang des Fabrikkanals in den Siedlungsbereich (Göggingen) beobachtet werden.

Abb. 16: Jagdhabitat der Wasserfledermäuse über dem Lochbach im Siebentischwald.
Das Bild zeigt das Jagdhabitat Nr. 43 (Lochbach Höhe Siedlung des Volkes) von Tier 6. In diesem Bereich konnten neben dem Sendertier noch weitere jagende Wasserfledermäuse beobachtet werden. Bild: B.-U. Rudolph

Über **Stillgewässern** konnte eine der drei telemetrierten Wasserfledermäuse (Tier 8) sowie die Zweifarbfledermaus bei der Jagd nachgewiesen werden. Dabei handelte es sich um größere Gewässer wie die Lechstaustufe 23 (Mandichosee), den Weitmannsee (Abb. 17) Nähe Kissing und den kleineren Ilsesee östlich von Königsbrunn. Allen drei Seen ist gemein, dass sie in unmittelbarer Nähe zum Stadtwald oder direkt an diesen angrenzen. Die Wasserfledermaus jagte in ihren drei Jagdhabitaten am Mandicho- und Ilsesee über der Wasseroberfläche in Ufernähe. Die Zweifarbfledermaus agierte in größeren Höhen und jagte vermutlich weitaus großräumiger, aber im Bereich der Staustufe konnte auch hier eine Orientierung in Ufernähe über einen Bereich von mehreren Hundert Metern (Nord- und Nordwestseite) festgestellt werden.

In **Waldgebieten** lagen ausschließlich Jagdhabitate der Wasserfledermäuse (Tier 6 und 8). Beide Tiere flogen direkt nach ihrem Ausflug in Quartiernähe im Bereich der

Baumkronen. Die Jagdaktivität wurde dabei mittels Ultraschalldetektor nachgewiesen. Für Tier 6 wurden darüber hinaus noch zwei weitere Wald-Jagdhabitate im Siebentischwald ermittelt. In beiden Gebieten flog das Tier in Beständen in der Nähe von Gräben oder Bächen. Eine Überprüfung, ob die Fledermaus über diesem Gewässer oder im Baumbestand flog, war nicht möglich. Auf dem Weg in diese Jagdhabitate flog das Tier jedoch auch durch den Wald abseits von Wegen oder Bächen.

Abb. 17: Jagdhabitat der Zweifarbfledermaus über dem Weitmannsee Nähe Kissing.
Das Bild zeigt das Jagdhabitat Nr. 25 von Tier 3. Bild: A. Lustig

In allen folgenden Jagdhabitat-Kategorien gelang ausschließlich der Nachweis von Weißrandfledermäusen. Vier der Weißrandfledermäuse suchten Jagdhabitate im Bereich von **Kleingartenanlagen oder einzelnen Gärten** auf (Abb. 18). Darunter zwei Gärten von Einfamilienhäusern in Oberhausen und Hochzoll-Nord und Kleingartenanlagen, die teilweise in der Nähe von Gewässern (Lech, Wertach und Proviantbach) lagen. Unter den **Grünanlagen**-Jagdhabitaten wurde neben typischen Grünflächen, wie sie ebenfalls entlang der Fuß- und Radwege beidseits des Lechs zu finden sind (Abb. 18), auch eine Sportanlage in Oberhausen (JH Nr. 1), der Randbereich einer Kläranlage (JH Nr. 19) und das Jagdhabitat im Naturschutzgebiet

Firnhaberauheide (JH Nr. 15) zusammengefasst. Diesen Habitaten ist das Vorhandensein von freien Rasen- oder Grünflächen in Kombination mit Gehölzgruppen oder -reihen entlang derer die Weißrandfledermäuse jagten, gemeinsam auch wenn die Bezeichnung Grünanlage nicht für alle ganz zutreffend ist.

Abb. 18: Habitattyp der Kategorie Kleingartenanlage oder einzelner Garten mit typischem Strukturreichtum.
Bild: B.-U. Rudolph

Abb. 19: Typisches Jagdhabitat der Weißrandfledermäuse im Bereich einer Grünanlage.
Bild: B.-U. Rudolph

Jagdhabitate die in Gebäudenähe in großteils überbauten Wohn- oder Gewerbegebieten lagen wurden der Kategorie **Siedlungsbereich** zugeordnet (Abb. 20). Dabei handelte es sich um kleinere Grünflächen in Wohnanlagen, Straßenzüge mit Baumbeständen, einen Parkplatz mit einzelnen Gehölzen, aber auch den freien Luftraum über einem Gebäude mit Flachdach, der von einem Tier intensiv bejagte wurde (JH Nr. 30). Mit Ausnahme dieses Jagdhabitates stellte sich heraus, dass die Fledermäuse auch im dichter bebauten Siedlungsbereich Areale mit einem hohen Begrünungsgrad zur Jagd wählten. Die Jagdhabitate dieser Kategorie lagen häufig in unmittelbarer Quartiernähe und wie die Luftbilder in Abb. 12 (vgl. Kap. 4.3.3) zeigen, ist der Durchgrünungsgrad im unmittelbaren Umfeld um die Quartiergebäude der Wochenstuben hoch.

Abb. 20: Jagdhabitat einer Weißrandfledermaus im Siedlungsbereich entlang von Bäumen.
Das Bild zeigt das Jagdhabitat Nr. 29 (Straße östl. Fabrikschloss) von Sendertier 4. An dieser Straße lag auch das Zwischenquartier dieser Fledermaus. Bild: B.-U. Rudolph

Abbildung 21 zeigt die Anzahl der ermittelten Jagdhabitate für alle sieben Jagdhabitat-Kategorien. Die Mehrzahl der Jagdhabitate machten Fließgewässer aus (40 %), gefolgt von Kleingärten und Gärten (15 %), Grünanlagen (13 %) und dem Siedlungsbereich (12 %).

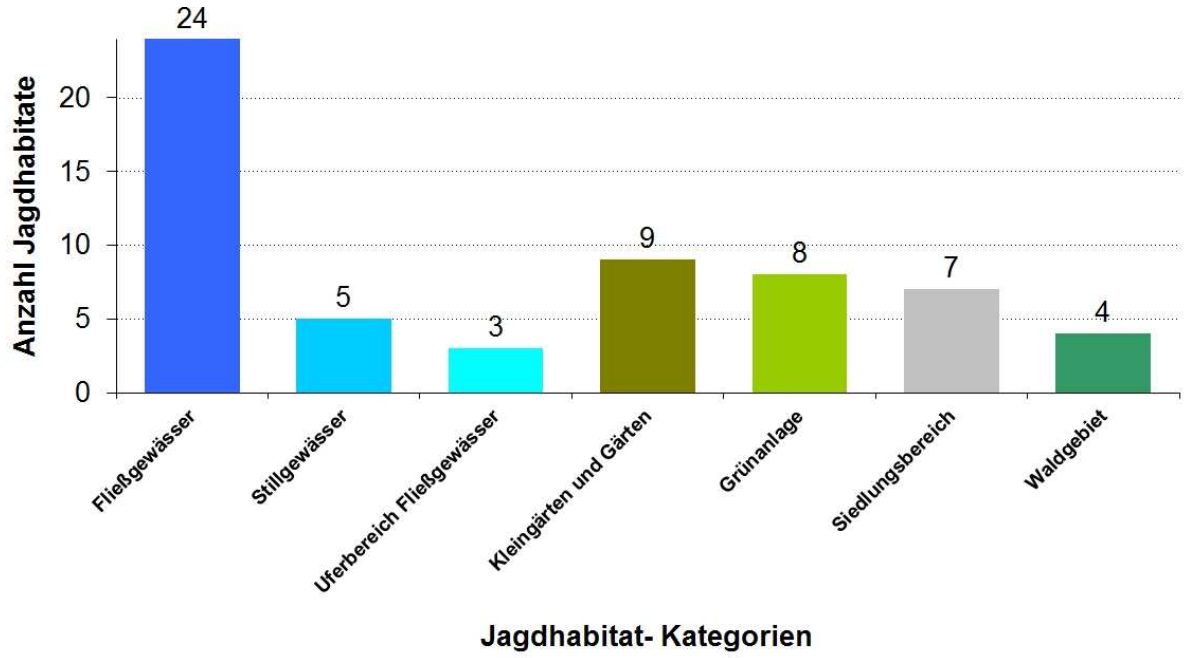

Abb. 21: Verteilung der 60 Jagdhabitate auf die Jagdhabitat-Kategorien.

Die Kategorien Fließgewässer und Uferbereich Fließgewässer sind allerdings bei der Weißrandfledermaus, von der die Mehrzahl der Jagdgebiete stammt, nicht immer sauber zu trennen. In aller Regel orientiert sie sich entlang der Ufergehölze und entfernt sich selten weiter von diesen fort. In der folgenden Abbildungen wurden daher die sieben Jagdhabitat-Kategorien zu vier Hauptkategorien zusammengefasst, so dass nur noch zwischen Gewässerhabitaten, Grünanlagen mit Gärten, dem Siedlungsbereich und Waldgebieten unterschieden wird.

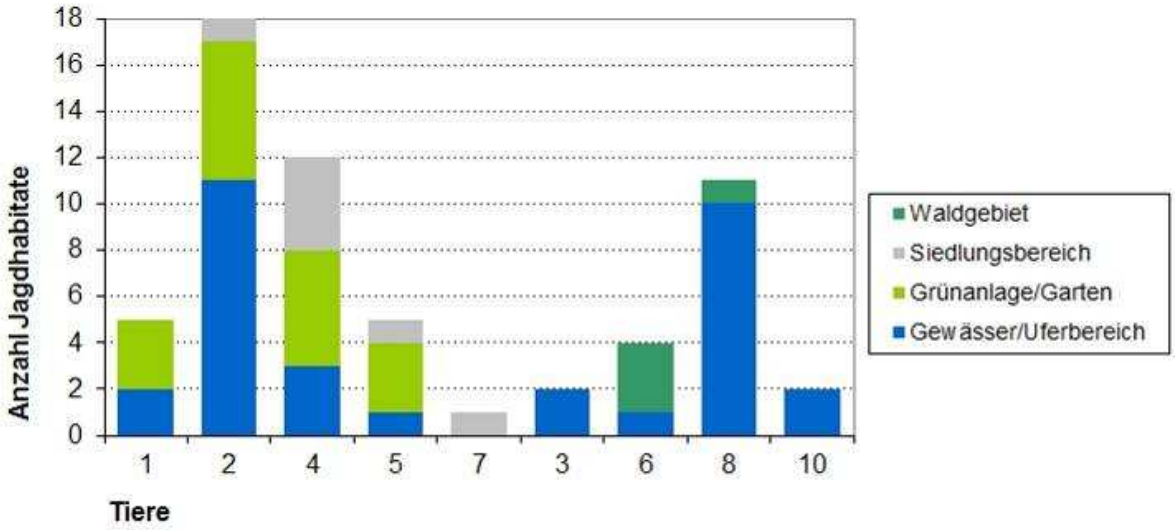

Abb. 22: Darstellung der übergeordneten Jagdhabitat-Kategorien für die einzelnen Sendertiere.

Betrachtet man die Häufigkeit der Jagdhabitat-Kategorien für jedes einzelne Sendertier wird deutlich, dass mit Ausnahme von Tier 7, einer Weißrandfledermaus, für die nur ein Jagdhabitat sicher bestimmt werden konnte, alle mindestens ein Gewässer-Jagdhabitat aufsuchten (Abb. 22). Für Tier 2 konnten elf Jagdhabitate an Gewässern nachgewiesen werden. Im Mittel ergaben sich 3,6 Gewässerhabitate pro Tier bei einem Durchschnitt von insgesamt 6,7 Jagdhabitaten für jedes Sendertier. Außer den Gewässern gab es kein weiteres Habitat, das allen drei Fledermausarten als Nahrungslebensraum diente.

Die Darstellung der verbrachten Jagdzeit in den einzelnen JH-Kategorien ergab ein ähnliches Bild (Abb. 23). 48 Prozent der Jagdzeit in Jagdhabitaten wurde über Fließgewässern dokumentiert, gefolgt von Kleingärten/Gärten (13 %) und Grünanlagen (12 %). Die Stillgewässer haben hier jedoch etwas an Bedeutung

gewonnen. Fünf Jagdhabitate lagen über Seen (8 % aller JH), die Sendertiere verbrachten jedoch elf Prozent der Jagdzeit in dieser Jagdhabitat-Kategorie, mehr Zeit als in dem häufigeren Habitattyp Siedlungsbereich (10 %). Werden alle Jagdhabitate an Gewässern zusammengefasst, ergibt sich ein Anteil von 64 Prozent an der Gesamtjagddauer in diesem Habitattyp (Abb. 24).

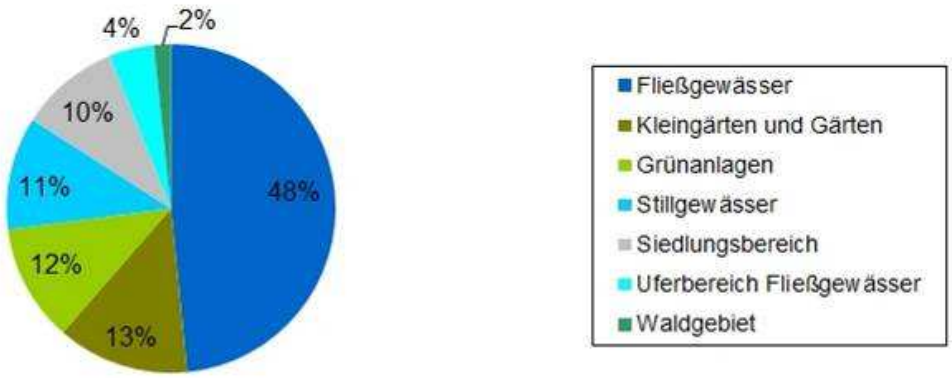

Abb. 23: Prozentualer Anteil der Jagdzeit aller Tiere in den Jagdhabitat-Kategorien.

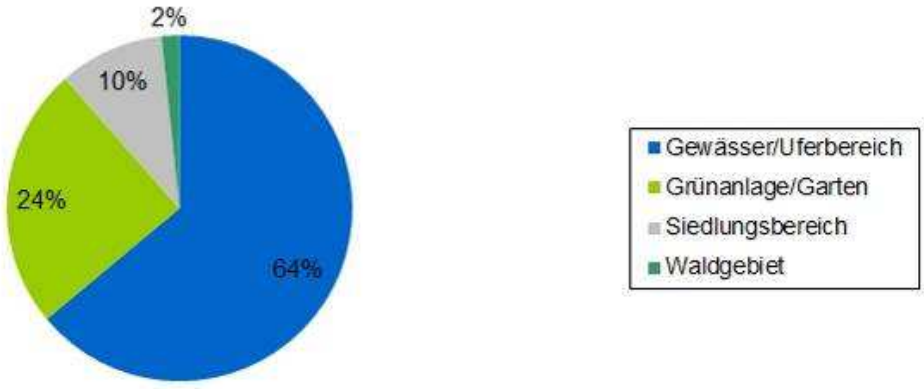

Abb. 24: Prozentualer Anteil der Jagdzeit aller Tiere in den übergeordneten Habitattypen

Betrachtet man nun die drei Arten einzeln, zeigt sich, dass die Gewässer für die Zweifarbfledermaus, deren Jagdhabitate beide über Stillgewässern lagen und für die Wasserfledermäuse eine noch höhere Bedeutung hatten als für die Weißrandfledermäuse, die auch in Gärten, Grünanlagen und im Siedlungsbereich ihren Nahrungsbedarf deckten (Abb. 25 u. 26). Die Weißrandfledermäuse nutzten

mit Ausnahme von sehr dicht bebauten Stadtgebieten mit einem geringen Begrünungsgrad ein größeres Spektrum an Nahrungshabitaten in ihren Quartierlebensräumen und waren weniger auf einen Habitattyp spezialisiert als die Wasserfledermäuse. Denn obwohl für die Wasserfledermäuse Wald-Jagdhabitate dokumentiert wurden, war dieser Lebensraum gemessen an der Aufenthaltszeit in den Wald-Jagdhabitaten vorrangig als Quartierlebensraum für die Tiere von Bedeutung und nicht als Jagdhabitat (Abb. 25 u. 26).

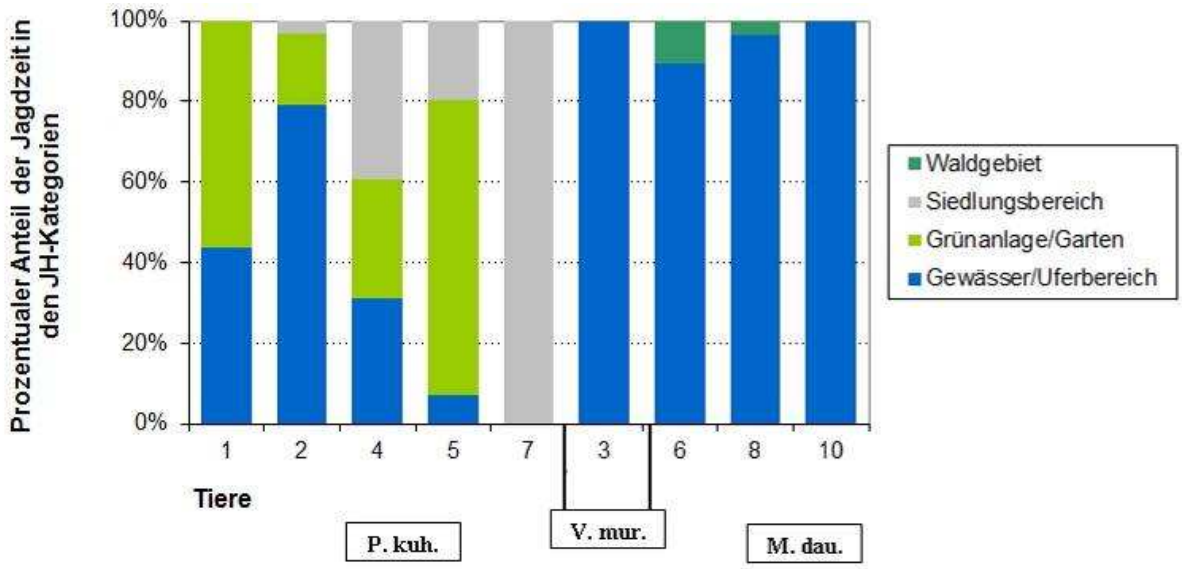

Abb. 25: Prozentualer Anteil der verbrachten Jagdzeit der einzelnen Sendertiere in den übergeordneten Habitattypen, getrennt nach den drei Arten Weißrandfledermaus (P. kuh.), Zweifarbfledermaus (V. mur.) und Wasserfledermaus (M. dau.).

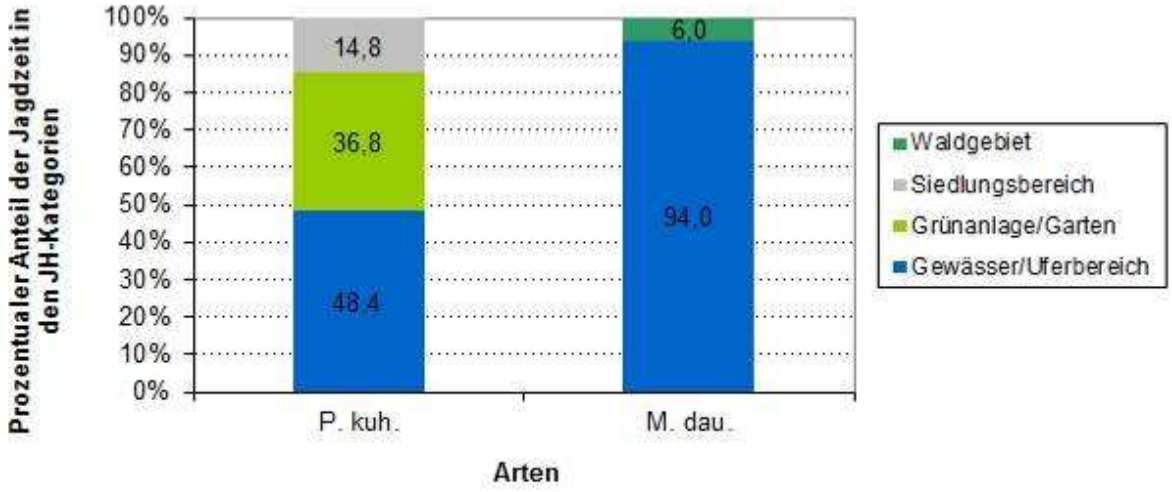

Abb. 26: Prozentualer Anteil der verbrachten Jagdzeit der beiden Arten Weißrandfledermaus (P. kuh.) und Wasserfledermaus (M. dau.) in den übergeordneten Jagdhabitat-Kategorien.

4.3.3 Lage der Jagdhabitate

Mit Ausnahme von Jagdhabitat Nr. 17 (Tier 2) lagen alle anderen Jagdhabitate (59) in weniger als 200 Meter Entfernung zu Gewässern (Fließ- oder Stillgewässern). Mehr als zwei Drittel (76,7 %) wiesen eine Entfernung von weniger als 100 Metern zu benachbarten Flüssen, Kanälen, Bächen oder Seen auf und 86,7 Prozent aller ermittelten Jagdhabitate befanden sich direkt an oder über Gewässern oder in weniger als 50 Metern Entfernung zu diesen.

Die folgenden Abbildungen (27 u. 28) zeigen alle 60 Jagdhabitate mit der entsprechenden Nummerierung (vgl. Anhang, Tab. 3). Die Luftaufnahmen veranschaulichen die räumliche Trennung der Jagdhabitate der Arten Wasser- und Weißrandfledermaus. Die Jagdhabitate der Weißrandfledermaus liegen alle im nördlichen Bereich, die der Wasser- und Zweifarbfledermaus mehrheitlich süd-östlich des Stadtgebietes. Für jedes Sendertier findet sich eine Karte mit den einzelnen Jagdhabitaten in Kapitel 4.5.

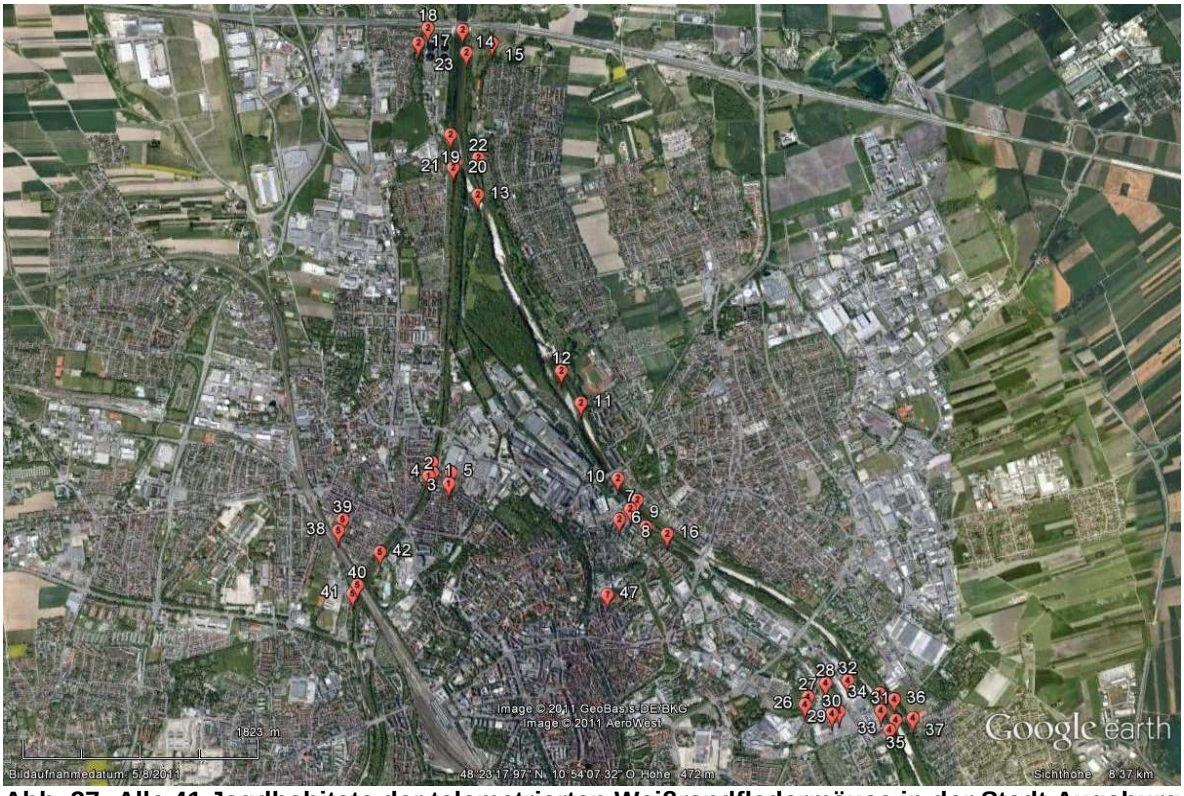

Abb. 27: Alle 41 Jagdhabitate der telemetrierten Weißrandfledermäuse in der Stadt Augsburg.
(Kartenmaterial: Image ©2011 GeoBasis-DE/BKG, Image ©2011 AeroWest, ©Google earth)

Abb. 28: Alle 17 Jagdhabitate der telemetrierten Wasserfledermäuse sowie 2 Jagdhabitate (Nr. 24 u. 25) der telemetrierten Zweifarbfledermaus.
(Kartenmaterial: Image ©2011 GeoBasis-DE/BKG, Image ©2011 AeroWest, ©Google earth)

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass alle drei telemetrierten Fledermausarten eine starke Bindung zu Gewässern auszeichnete, nicht nur in Bezug auf ihre Quartierwahl, sondern auch bei der Wahl ihrer Jagdhabitate.

4.3.4 Jagdverhalten der Fledermäuse

Sowohl von den besenderten Weißrandfledermäusen als auch von den Wasserfledermäusen gelangen während der Telemetrie mehrere Sichtbeobachtungen in den Jagdhabitaten. In einigen konnten neben dem jeweiligen Sendertier noch weitere jagende Fledermäuse, meistens der gleichen Art, mittels Ultraschalldetektor und Sichtbeobachtungen nachgewiesen werden.

Weißrandfledermaus

Tier 4 wurde nach dem Ausflug aus dem Wochenstubenquartier in der Berliner Allee mehrmals in seinem Jagdhabitat über dem Proviantbach (Nr. 26) geortet. In allen fünf Nächten, in denen es dort jagte und in der Fangnacht, als es über dem Steg ins Netz flog, konnten noch weitere Weißrandfledermäuse bei der Jagd über dem Bach beobachtet werden, so dass das Sendertier unter ihnen nur schwer auszumachen war. Die Fledermäuse jagten den Bach auf einer Länge von ca. 50 Metern auf und ab. Während der Netzfangnacht und in einer weiteren Telemetrienacht wurde auch eine kleine angrenzende Wiese mit den umgebenden Gehölzen in die Jagdflüge einbezogen. Entlang des Baches jagten die Fledermäuse nur wenige Meter (1,5 bis 4 m) über der Wasseroberfläche und entlang der dichten Ufervegetation (vgl. Abb. 15, Kap. 4.3.2). In einem weiteren Jagdhabitat am Proviantbach nördlich der Brückenstraße (JH Nr. 7) konnte das Sendertier 2 ebenfalls nicht genau ausgemacht werden, da auch dort nach dem Ausflug mehrere Weißrandfledermäuse regelmäßig jagten. Vermutlich handelte es sich dabei ebenfalls um einen Teil der Wochenstubenkolonie, da das Quartier 3 in unmittelbarer Nähe lag. Diese Tiere jagten teilweise recht tief über der Wasseroberfläche und flogen den Bachabschnitt in einer Länge von ca. 100 Metern regelmäßig auf und ab. Anhand der Signale des Sendertieres zeichnete sich ebenfalls ein solches Jagdverhalten ab. Weitere Sichtbeobachtungen von Weißrandfledermäusen gelangen am Lech. Hier jagte das

Tier 2 auf halber Böschungshöhe wenige Meter über dem Wasser und bewegte sich in Ufernähe den Fluss auf und ab.

Bei den Jagdflügen der Weißrandfledermäuse über Fließgewässern hatte es meistens den Anschein, dass die Tiere kleinräumig jagten und über dem Gewässer in einer Länge von 50 bis 100 Metern, je nach Jagdhabitat, in Bahnen auf und ab flogen.

Die Beobachtungen in Grünanlagen zeigten, dass die Weißrandfledermäuse meist höher als fünf Meter bis in die Höhen des oberen Baumkronenbereiches flogen. Die Tiere jagten in Schneisensituationen (z. B. über Radwegen), entlang von Gehölzen oder um einzeln stehende Bäume. Es wurde aber nur einmal (Tier 1) beobachtet, dass sie direkt in oder an der Vegetation jagten, meistens hielten sie einen Abstand von mindestens zwei Metern zum Gehölzrand. Bei den Sichtbeobachtungen hatte es den Anschein, dass die Jagd in Grünanlagen, über Kleingartenanlagen und in Gärten noch kleinräumiger erfolgte als über den Gewässern und teilweise Bereiche von weniger als 500 Quadratmetern bis maximal 1000 Quadratmetern kurzzeitig intensiv von den Tieren bejagt wurden.

Wasserfledermaus

Die Wasserfledermäuse konnten recht häufig bei ihrer Jagd über Gewässern beobachtet werden und meistens war ersichtlich, bei welchem Tier es sich um das jeweilige Sendertier handelte. Nur in den Jagdhabitaten 59 und 60 am Fabrikkanal in der Nähe des Wochenstubenquartiers (Nr. 13) von Sendertier 10 jagten kurz nach dem Ausflug, der noch bei Helligkeit stattfand, mehr als 30 Wasserfledermäuse über dem Fabrikkanal, so dass es nicht möglich war, das Sendertier zu unterscheiden. Die Jagdaktivität in diesem Habitat war die ganze erste Nachthälfte ähnlich hoch. Die Wasserfledermäuse jagten tief (bis einen Meter) über der Wasseroberfläche des Kanals und flogen meistens in Kreisen und nicht geradlinig auf und ab. Während der Fangnacht konnte beobachtet werden, dass die Tiere schon bei Tageslicht dieses Jagdhabitat aufsuchten und bis zur Dämmerung gezielt im Schatten der großen B 17 Brücke über dem Kanal jagten.

Die beiden anderen Sendertiere (6 und 8) zeigten ein etwas anderes Jagdverhalten über Gewässern. Tier 6 wurde in einer Telemetrienacht in seinem Jagdhabitat am Lochbach im Siebentischwald (Nr. 43) während drei Stunden die es sich am Stück dort aufhielt, immer wieder mit Hilfe einer Taschenlampe beobachtet. Das Tier flog genau in der Mitte des Lochbachs wenige Zentimeter über der Wasseroberfläche und folgte dem Bach 100 bis 200 Meter, bis es kehrt machte und wieder zurückflog. Daher war es möglich mit einer starken Taschenlampe ca. zwei Meter des Baches zu beleuchten, denn das Tier ließ sich dadurch in keiner Weise irritieren und kreuzte regelmäßig den Lichtkegel. Während der gesamten drei Stunden zeigte es immer wieder exakt das gleiche Jagdverhalten und hielt sich stets genau mittig über dem Bach. Das Sendertier 8 konnte ebenfalls am Lochbach und auch am Lech beobachtet werden und zeigte ein ähnliches Verhalten, es flog in Bahnen die Gewässer auf und ab. Über dem Lech flog es in Ufernähe und auch das Jagdhabitat an der Staustufe (Nr. 53) lag in Ufernähe.

4.4 Flugwege und Aktionsräume

Von den insgesamt 53 Stunden Kontaktzeit verbrachten die Sendertiere 40 Stunden bei der Jagd und 13 Stunden auf Transferflügen. Während eines Viertels der Zeit, in der Signalkontakt zu den Tieren bestand, wurde daher versucht, den Anschluss an die Tiere nicht zu verlieren und ihnen zu folgen. Es gelang allerdings nur in wenigen Ausnahmefällen, die Transferstrecken, welche die Fledermäuse auf ihrem Flug von den Quartieren in die Jagdhabitate zurücklegten, genau nachzuvollziehen.

Viele Fledermausarten orientieren sich auf Transferflügen entlang sogenannter Leitlinien in Form von Fließgewässern, Schneisen im Baumbestand über Wegen oder am Rand von Gehölzen. Da fast alle Jagdhabitate der Sendertiere wie auch die Quartiere in Gewässernähe lagen, stellten Bäche, Kanäle und Flüsse mit ihrer Ufervegetation wichtige Verbindungselemente für die Fledermäuse dar. Im Folgenden werden einzelne Flugwege der Sendertiere beschrieben, die ausreichend genau dokumentiert werden konnten. Die Jagdhabitate, Quartiere und Fangorte werden für jedes einzelne Tier kartographisch dargestellt, um einen Überblick der räumlichen Funktionszusammenhänge zu geben.

Tier 3 (Zweifarbfledermaus)

Von Zweifarbfledermäusen ist bekannt, dass sie überwiegend im freien Luftraum jagen und sich weniger bodennah entlang von Leitlinien orientieren. Das Sendertier 3 legte weite Flugstrecken schnell zurück, so dass keine genauen Flugwege dokumentiert werden konnten. Das Quartier, welches das Tier in der ersten Nacht aufsuchte, lag 4,4 Kilometer vom Fundort in Haunstetten entfernt (Abb. 29). Dabei handelte es sich von allen Sendertieren um die weiteste Luftliniendistanz zwischen dem Ort, an dem das Tier gefunden und auch wieder freigelassen wurde (bei den anderen Tieren der Netzfangstandort) und dem angeflogenen Quartier.

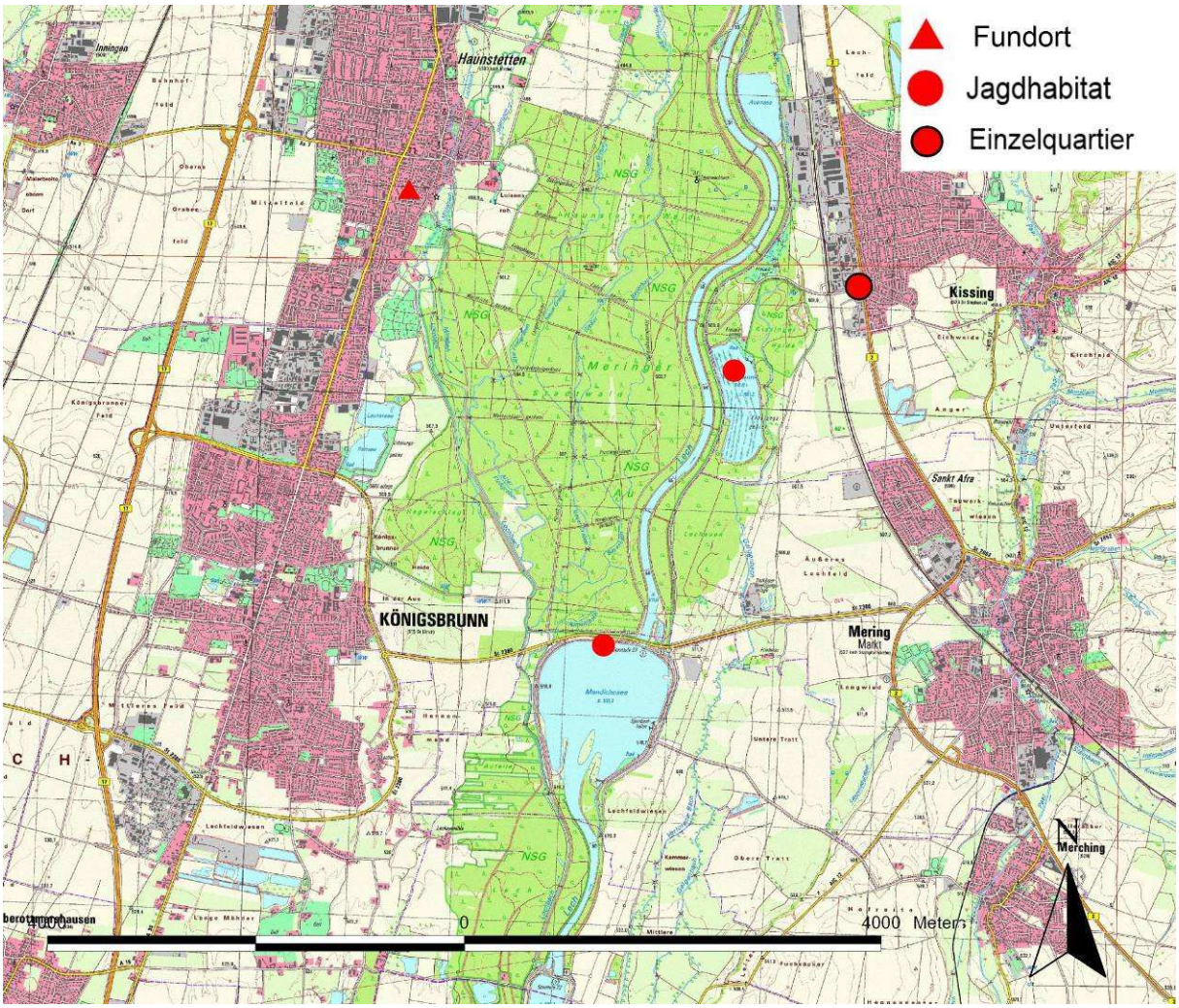

Abb. 29: Fundort, Quartier und Jagdhabitate der Zweifarbfledermaus (Sendertier 3) die während zwei Telemetrienächten im Mai 2011 ermittelt wurden.
(Kartenmaterial: Geobasisdaten: © Bayerische Vermessungsverwaltung)

Die beiden Jagdhabitate am Weitmann- und am Mandichosee lagen 1,4 bzw. 4,2 Kilometer vom Quartier in Kissing entfernt. Das Tier flog nach der Freilassung in Haunstetten einige Minuten über den benachbarten Gärten und entfernte sich danach rasch südostwärts Richtung Lech. An der Staustufe 23 (Mandichosee, JH 24) wurde es erneut geortet. Von dort flog es vermutlich entlang des Lechs in sein Jagdhabitat am Weitmannsee (JH 25) und von dort direkt zum Quartier in Kissing. Während der zweiten Telemetrienacht entfernte sich die Fledermaus nachdem sie am Mandichosee gejagt hatte nach Norden aus dem Untersuchungsgebiet. An den Baggerseen bei Derching wurde das Signal zuletzt aus nördlicher Richtung leise vernommen und ging danach verloren. Dieses Verhalten deutet darauf hin, dass das Tier auf dem Durchzug war. Der Aktionsraum in dem sich die Zweifarbfledermaus während der beiden Telemetrienächte zur Jagd bewegte, war demnach sehr groß und umfasste mehrere Quadratkilometer (Abb. 29).

Tier 1 (Weißrandfledermaus)

Die männliche Weißrandfledermaus bewegte sich nur sehr kleinräumig und entfernte sich nie weiter als einen Kilometer von ihren Quartieren, die nur 100 Meter von einander entfernt lagen. Das Tier wurde an der Wertach in Augsburg-Oberhausen in ca. 125 Metern Entfernung zum Quartier 1 gefangen und alle fünf Jagdhabitate lagen in einem Umkreis von weniger als 300 Metern um die Quartiere (Abb. 30). Das Männchen hatte damit den kleinsten Aktionsraum aller telemetrierten Weißrandfledermäuse. Zwischen den einzelnen Gewässer-Jagdhabitaten wechselte es entlang der Wertach. Auf dem Weg in die Grünanlage und die Kleingärten folgte es den Straßenzügen.

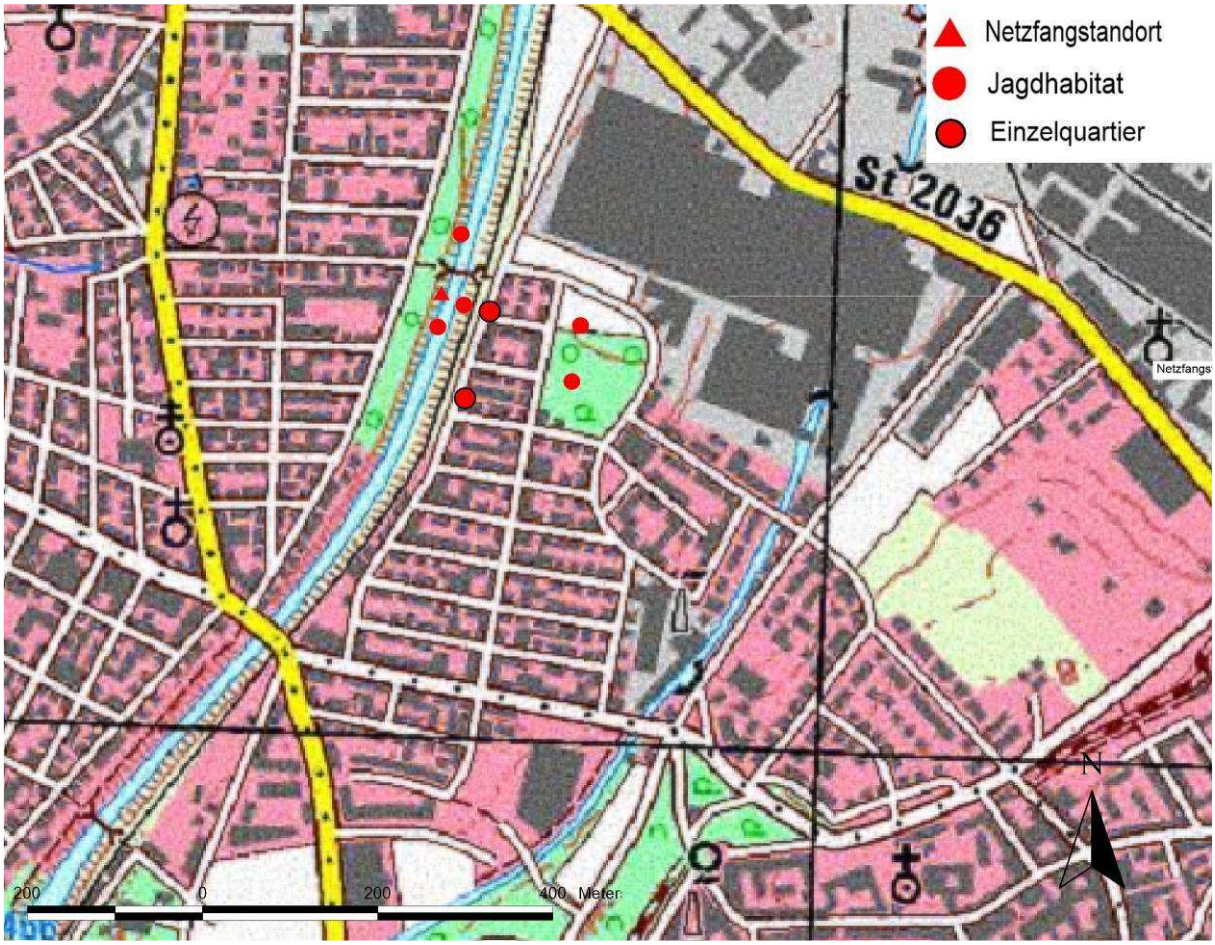

Abb. 30: Netzfangstandort, Quartiere und Jagdhabitate der männlichen Weißrandfledermaus (Sendertier 1) die während vier Telemetrienächten Ende April 2011 in Augsburg-Oberhausen ermittelt werden konnten.
(Kartenmaterial: Geobasisdaten: © Bayerische Vermessungsverwaltung)

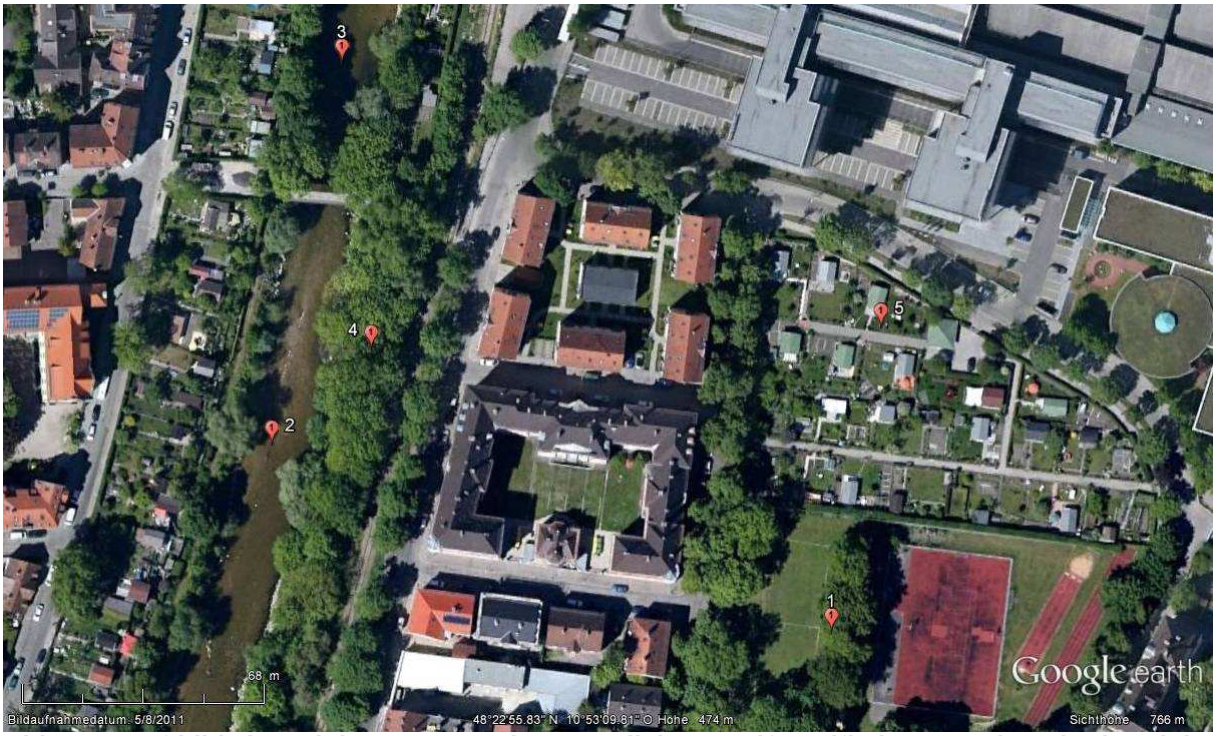

Abb. 31: Luftbild des Aktionsraumes der männlichen Weißrandfledermaus (Sendertier 1) in Augsburg Oberhausen mit den Jagdhabitaten über der Wertach (2 u. 3), im Kronenbereich der Ufervegetation (4), über einer Grün- (1) und Kleingartenanlage (5).
(Kartenmaterial: ©Google earth 2011)

Tier 2 (Weißrandfledermaus)

Diese weibliche Weißrandfledermaus legte in den sechs Telemetrienächten zwischen Ende April und Anfang Mai die weitesten Strecken aller besenderten Weißrandfledermäuse zurück. Das Tier wurde in 3,2 Kilometern Entfernung zu seinem Netzfangort an der Wertachmündung in einem Quartier in der Brückenstraße in Augsburg wiedergefunden. Nach der Freilassung an der Wertachmündung jagte es am Lech, im Bereich der Kläranlage sowie über Kleingärten in Augsburg-Nord (JH 17 u. 18). In den folgenden Telemetrienächten flog es jeweils erneut weit nach Norden und konnte wieder in Jagdhabitaten nachgewiesen werden, die in mehr als vier Kilometern Entfernung (maximal 4,2) zum Wochenstubenquartier lagen (JH 14, 17 u. 18). Diese Entfernung zwischen Quartier und Jagdhabitat übertraf die aller anderen Weißrandfledermäuse.

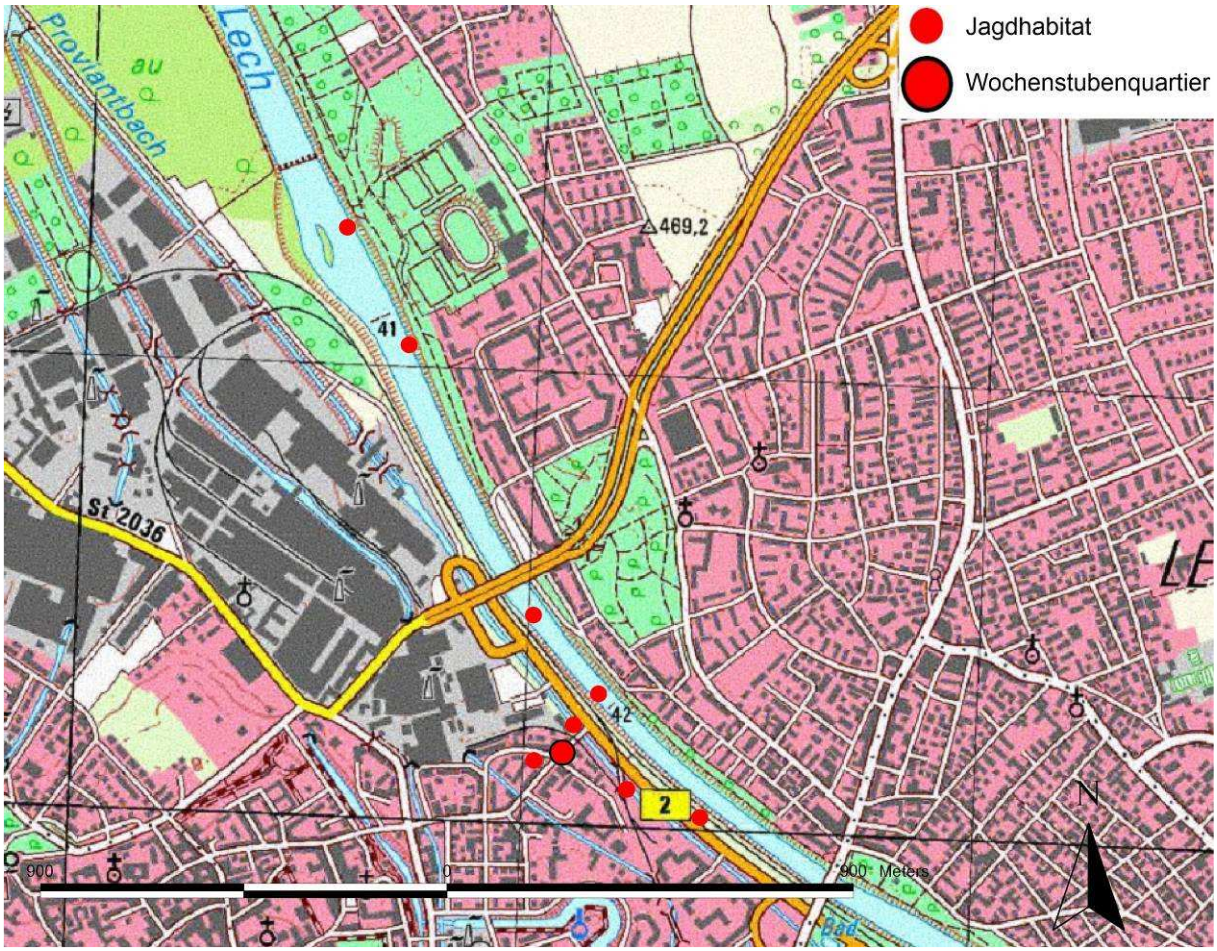

Abb. 32: Wochenstubenquartier und die südlichen Jagdhabitate der Weißrandfledermaus (Sendertier 2) in Augsburg.
(Kartenmaterial: Geobasisdaten: © Bayerische Vermessungsverwaltung)

Als Flugweg in die nördlichen Jagdhabitate diente der Lech, aber auch der parallel zum Lech verlaufende Fuß- und Radweg am Ostufer konnte mehrmals als Flugweg dokumentiert werden. Neben den acht nördlichen Jagdhabitaten die am Lech oder in Lechnähe in mehr als drei Kilometern Entfernung zum Quartier lagen (Abb. 33), nutzte die Fledermaus auch Jagdhabitate in unmittelbarer Quartierumgebung (< 200 m) am Proviantbach, am Lech und im Siedlungsbereich (Abb. 32).

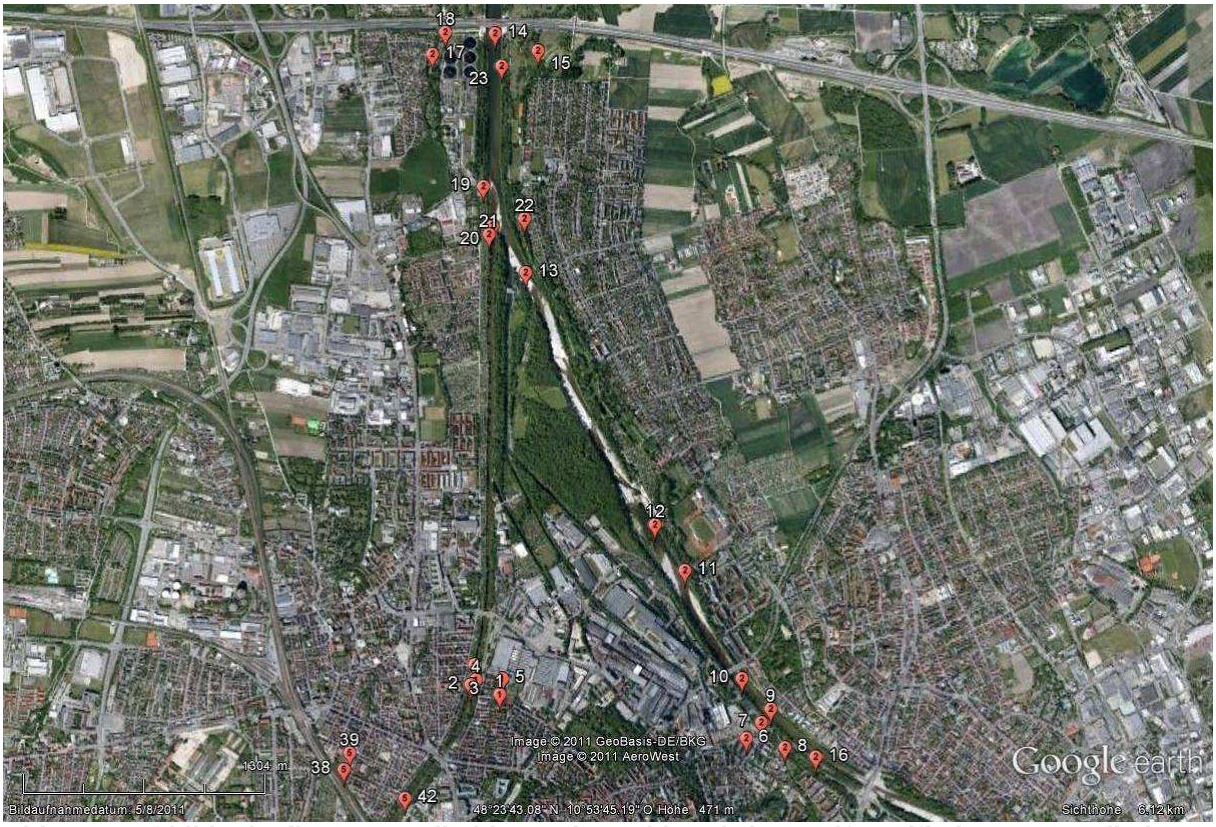

Abb. 33: Luftbild mit allen 18 Jagdhabitaten (Nr. 6 bis 23) des Weißrandfledermaus Weibchens (Sendertier 2) die in sechs Telemetrienächten zwischen Ende April und Anfang Mai 2011 ermittelt wurden.
Die im Südwesten im Bereich der Wertach abgebildeten Jagdhabitate gehören nicht zu Tier 2. (Kartenmaterial: Image © 2011 GeoBasis-DE/BKG, Image © 2011 AeroWest, ©Google earth)

Tier 4 (Weißrandfledermaus)

Im Gegensatz zu Tier 2 lagen die Jagdhabitate dieser weiblichen Weißrandfledermaus alle in einem Umkreis von weniger als einem Kilometer um das Wochenstubenquartier. Die maximale Luftliniendistanz betrug dabei 710 Meter. Die Entfernung zwischen Wochenstubenquartier und Fangort am Proviantbach betrug nur 250 Meter und das Zwischenquartier lag 230 Meter vom Wochenstubenquartier entfernt in dem südlich angrenzenden Gewerbegebiet (Abb. 34). Auf seinem Weg in die östlichen Jagdhabitate am Lech und in Gärten und Grünanlagen an den Ufern des Flusses, konnte das Tier einmal entlang der Localbahntrasse bis zum Lech verfolgt werden. Die Bahntrasse führt direkt an der Wohnanlage mit dem Quartiergebäude entlang und wurde von dem Sendertier und weiteren Fledermäusen aus der Wochenstubenkolonie auch als Flugweg in die westlichen Jagdhabitate am Proviantbach genutzt.

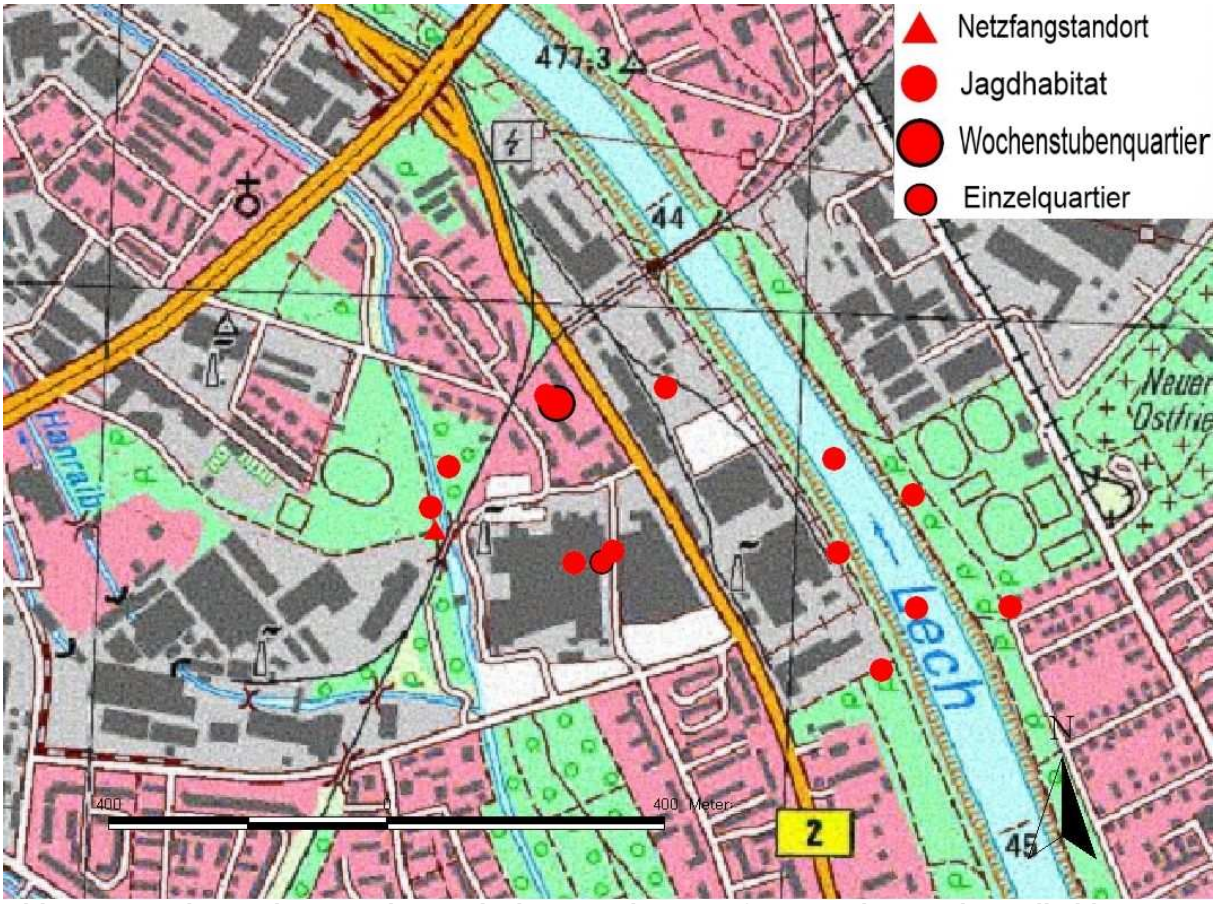

Abb. 34: Wochenstubenquartier, Zwischenquartier, Netzfangstandort und Jagdhabitate von Sendertier 4 (Weißrandfledermaus).
(Kartenmaterial: Geobasisdaten: © Bayerische Vermessungsverwaltung)

Abb. 35: Alle 12 Jagdhabitate von Sendertier 4 (Weißrandfledermaus) in Augsburg-Proviantbach die während fünf Telemetrienächten zwischen Ende Mai und Anfang Juni 2011 ermittelt wurden.
(Kartenmaterial: ©Google earth 2011)

Tier 5 (Weißrandfledermaus)

Dieses laktierende Weibchen, das an der Wertach in Oberhausen gefangen wurde, bewegte sich noch kleinräumiger als Tier 4. Alle fünf Jagdhabitate lagen in einem Umkreis von 500 Metern um das Wochenstubenquartier (Abb. 36). Die meiste Zeit jagte das Weibchen in unmittelbarer Quartierumgebung in einem benachbarten Garten und den angrenzenden Hinterhöfen. In die beiden Jagdhabitate über der Kleingartenanlage in der Hessenbachstraße gelangte es, indem es der Bahntrasse mit Bahndamm folgte.

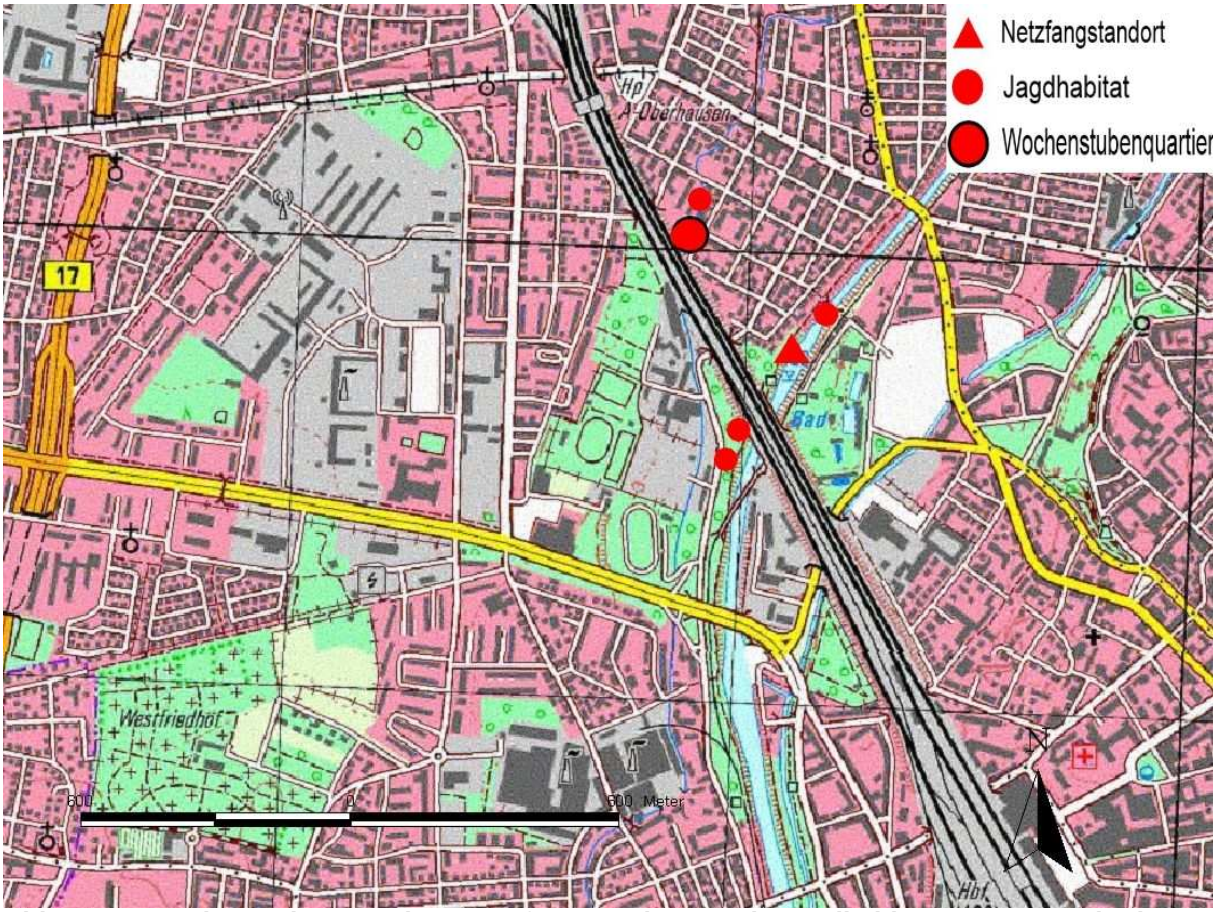

Abb. 36: Wochenstubenquartier, Netzfangstandort und Jagdhabitate von Sendertier 5 (Weißrandfledermaus) in Augsburg-Oberhausen, die während zweier Telemetrienächte Mitte Juni 2011 ermittelt wurden.
(Kartenmaterial: Geobasisdaten: © Bayerische Vermessungsverwaltung)

Tier 7 (Weißrandfledermaus)

Für dieses ebenfalls laktierende Weibchen können kaum Aussagen zu Flugwegen und Aktionsradius getroffen werden, da es nur für sehr kurze Zeit in einer Nacht erfolgreich telemetriert werden konnte. Dabei konnte das einzige Jagdhabitat an einem alten Baumbestand in der Henisiusstraße in der Jakobervorstadt ermittelt werden (Abb. 37). Auch wenn die Suche in der Quartierumgebung und in der Nähe des 360 Meter entfernten Fangortes am Stadtbach in zwei Nächten erfolglos blieb, bedeutet dies nicht zwingend, dass die Fledermaus in größerer Entfernung jagte, da es technische Probleme mit dem Empfangsgerät gab und der Sender nur eine geringe Reichweite von weniger als 100 Metern hatte.

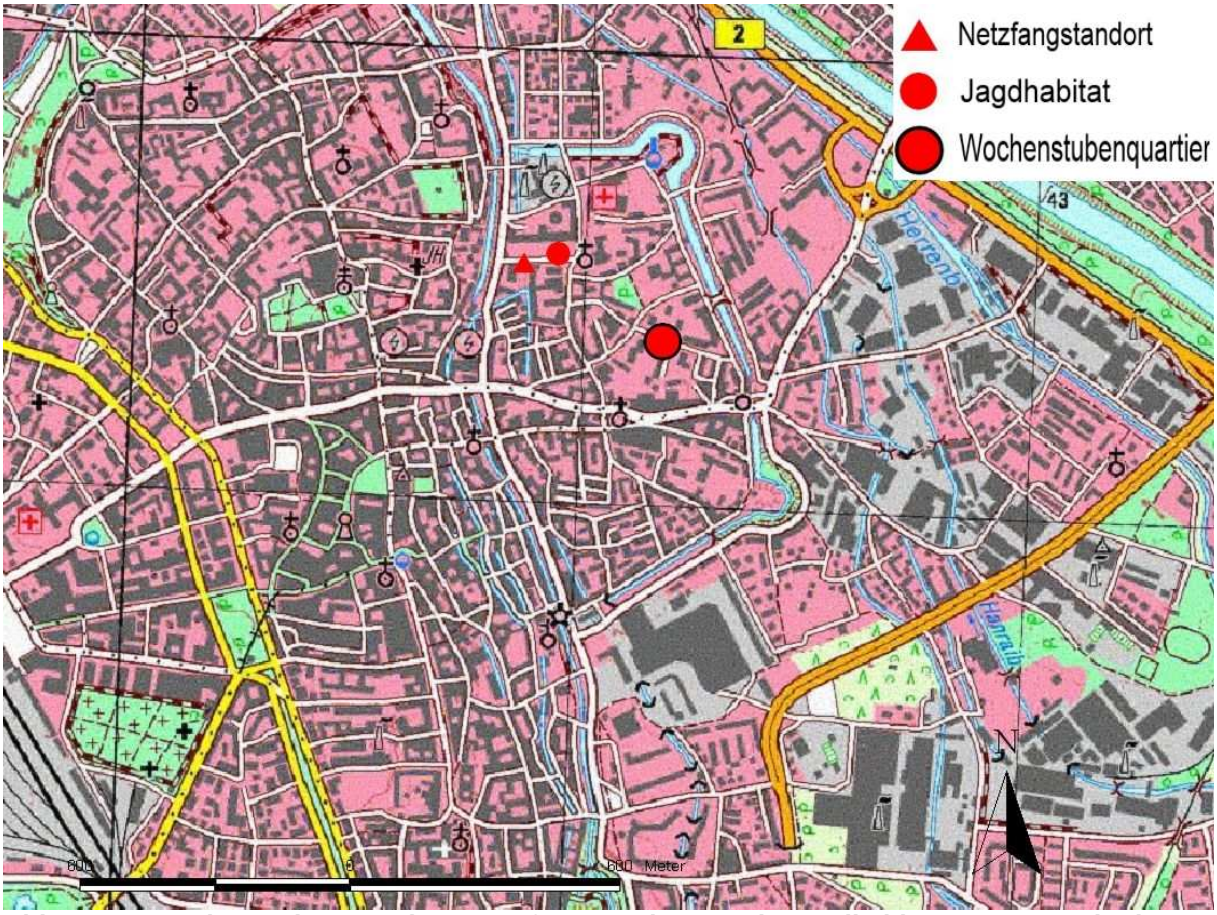

Abb. 37: Wochenstubenquartier, Netzfangstandort und Jagdhabitat von Sendertier 7 (Weißrandfledermaus) in Augsburg-Jakobervorstadt.
(Kartenmaterial: Geobasisdaten: © Bayerische Vermessungsverwaltung)

Tier 9 (Weißrandfledermaus)

Auch bei diesem Tier handelte es sich um eine laktierende, weibliche Weißrandfledermaus. Da die Fledermaus mit dem wiedergefundenen Sender von Tier 7 versehen wurde, konnte zwar das Einzelquartier lokalisiert werden, der Nachweis von Jagdhabitaten gelang jedoch nicht. Der Netzfangstandort lag an der Localbahnbrücke über dem Fabrikkanal am Rand des Industriegebietes Riedinger Park, das Quartier dieses Tieres an einem gewerblichen Gebäude im Riedinger Park (Abb. 38). Die Fledermaus konnte nur wenige Minuten lang nach der Freilassung am Kanal jagend beobachtet werden.

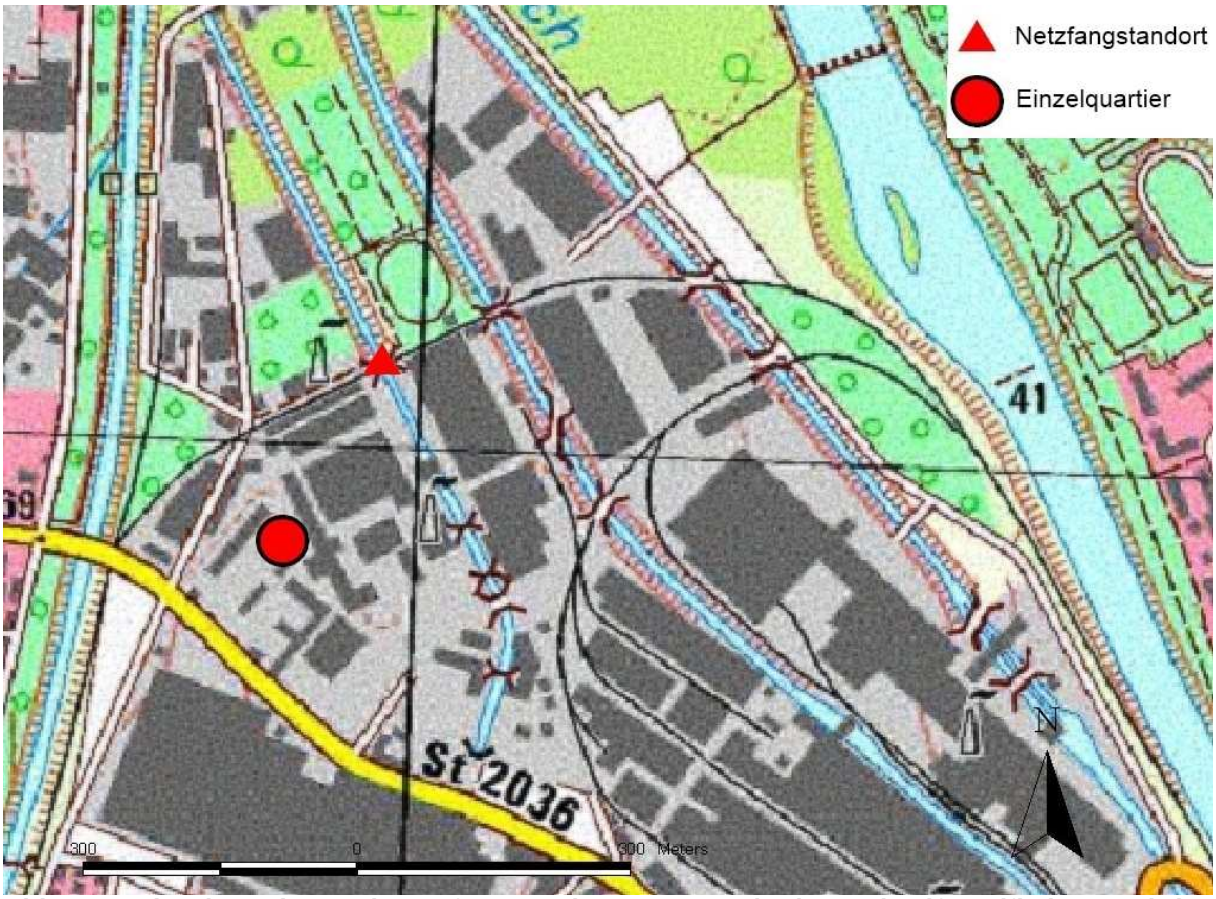

Abb. 38: Einzelquartier und Netzfangstandort von Sendertier 9 (Weißrandfledermaus) im Riedinger Industriepark zwischen Wertach und Lech.
(Kartenmaterial: Geobasisdaten: © Bayerische Vermessungsverwaltung)

Tier 6 (Wasserfledermaus)

Dieses laktierende Wasserfledermausweibchen konnte den Großteil der dokumentierten Jagdzeit in seinem Jagdhabitat über dem Lochbach (Nr. 43) beobachtet werden. Es bewegte sich dabei die meiste Zeit in weniger als 200 Metern Entfernung zu seinem Quartierbaum. Der Netzfang gelang ebenfalls am Lochbach, allerdings etwas weiter südlich, aber noch innerhalb des Siebentischwaldes (Abb. 39). Während zweier weiterer Telemetrienächte ging der Kontakt zu diesem Tier allerdings für längere Zeit verloren, die Fledermaus jagte vermutlich zwischenzeitlich in größerer Entfernung zu ihrem Quartier. Das am weitesten entfernte Jagdhabitat wurde in 1,8 Kilometern Entfernung zum Quartier gefunden. Die Verfolgung dieser Fledermaus ergab, dass sie bei ihren Transferflügen nicht an Gewässer gebunden war, sondern auch abseits von Wegen und Bächen durch den Wald (oder über den Baumkronen) flog.

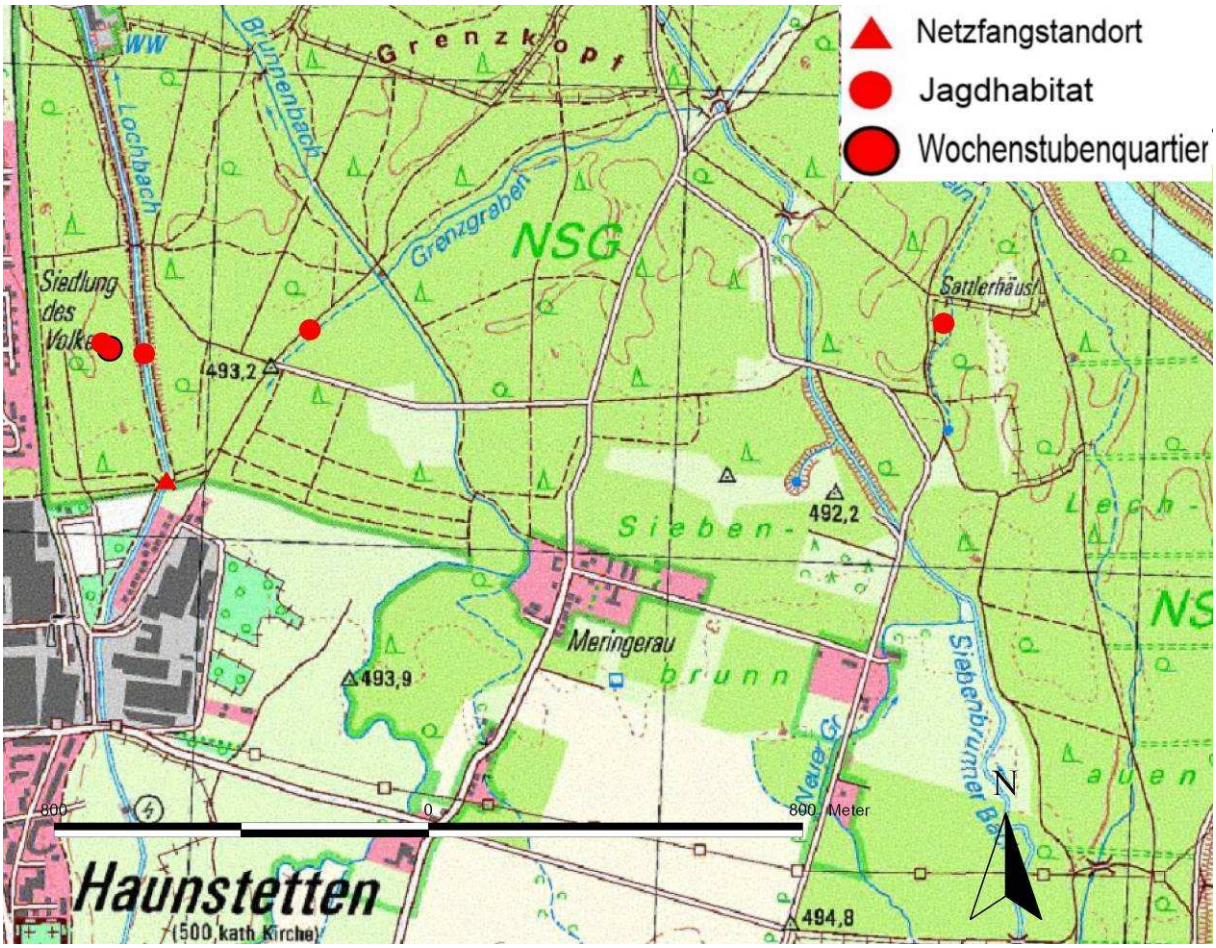

Abb. 39: Quartier, Netzfangstandort und Jagdhabitate der weiblichen Wasserfledermaus (Sendertier 6) im Bereich des Siebentischwaldes, die während zweier Telemetrienächte Mitte Juni 2011 ermittelt wurden.
(Kartenmaterial: Geobasisdaten: © Bayerische Vermessungsverwaltung)

Tier 8 (Wasserfledermaus)

Im Gegensatz zu Tier 6 jagte dieses Weibchen (laktierend) überwiegend in Jagdhabitaten, die in mehr als 1,5 Kilometern Entfernung zum Quartierbaum lagen. Ausgehend von ihrem Wochenstubenquartier am Westrand des Haunstetter Waldes durchflog die Fledermaus den ganzen Stadtwald, bis sie im Süden ihr Hauptjagdgebiet am Mandichosee (Lechstaustufe 23, JH Nr. 53) erreichte. Dort konnte das Tier in beiden Telemetrienächten über einen längeren Zeitraum nachgewiesen werden. Das Jagdhabitat lag in 4,9 Kilometern Entfernung zum Quartierbaum. Damit legte diese Wasserfledermaus von allen Sendertieren die weiteste Distanz zwischen einem Jagdhabitat und ihrem Quartier zurück.

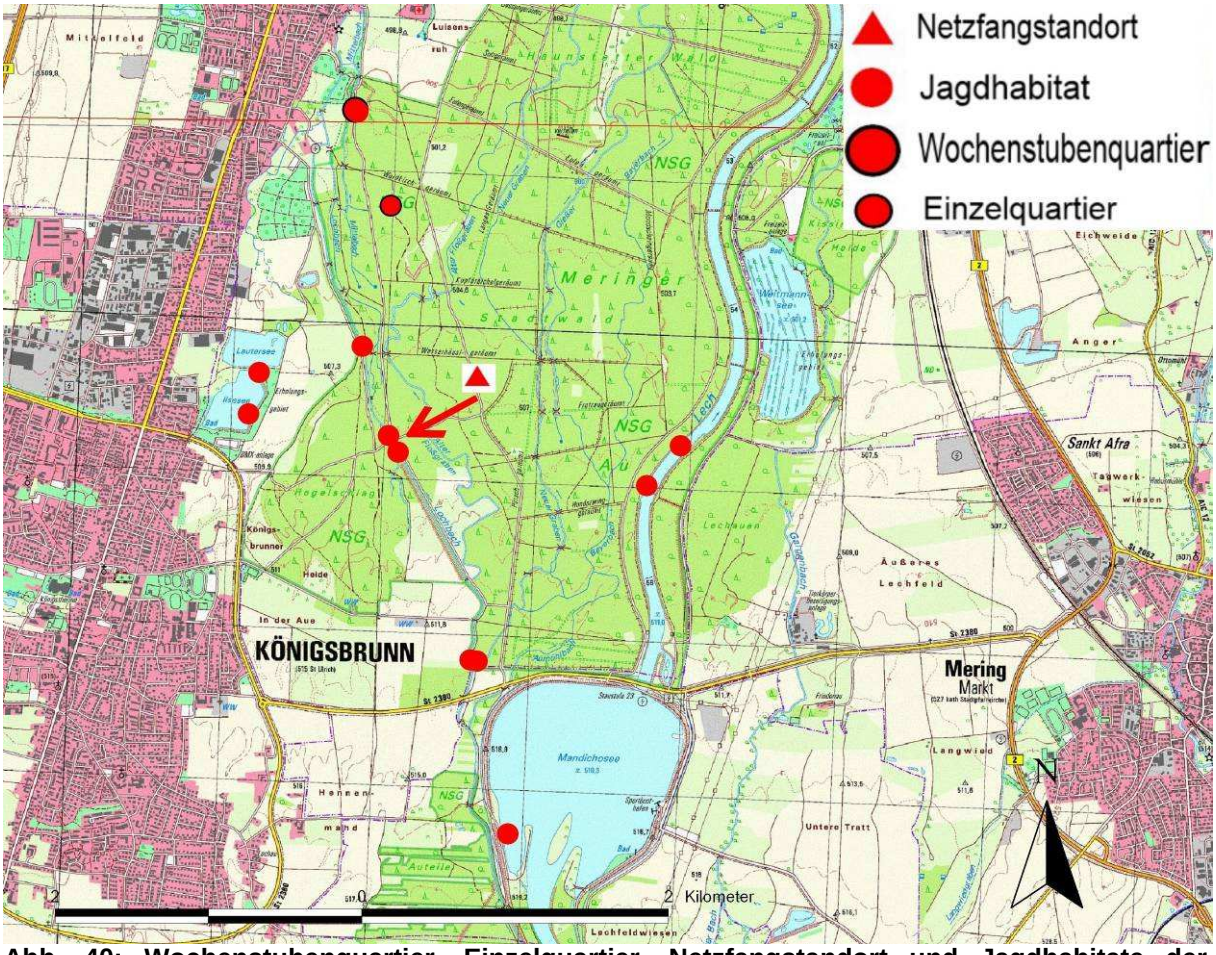

Abb. 40: Wochenstubenquartier, Einzelquartier, Netzfangstandort und Jagdhabitate der weiblichen Wasserfledermaus (Sendertier 8) im Bereich des Haunstetter und Stadtwaldes südöstlich von Augsburg.
(Kartenmaterial: Geobasisdaten: © Bayerische Vermessungsverwaltung)

Der Flugweg konnte teilweise dokumentiert werden. Ausgehend vom Quartierbaum folgte die Fledermaus zuerst dem Lochbach und verließ diesen südlich des Netzfangstandortes nach Osten, durchquerte den Stadtwald und konnte am Lech auf Höhe von Flusskilometer 55 wieder geortet und bei der Jagd beobachtet werden (JH Nr. 54 u. 55). Die Fledermaus bewegte sich entlang des Lechs nach Süden und kreuzte die Meringer Straße und den Lechdamm auf Höhe der Staustufe. Dann flog das Tier entlang des Ufers des Mandichosees zu seinem Jagdhabitat im Westen des Gewässers (Abb. 40). Auf dem Rückweg wechselte es vom See zum Lochbach. Die Wasserfledermaus legte die lange Stecke nicht an einem Stück zurück. Sie konnte zwischenzeitlich auch in Jagdhabitaten über dem Lochbach (Nr. 51) und dem Neuen Graben (Nr. 52) beobachtet werden. Der Aktionsraum dieses Sendertieres umfasste mehrere Quadratkilometer (Abb. 40).

Abb. 41: Alle elf Jagdhabitate von Sendertier 8 (Wasserfledermaus) die während zwei Telemetrienächten Anfang Juli 2011 ermittelt wurden.
(Kartenmaterial: Image ©2011 AeroWest, Image © GeoBasis-DE/BKG, ©Google earth)

Tier 10 (Wasserfledermaus)

Das juvenile Weibchen legte mit Ausnahme eines Ausfluges entlang von Fabrikkanal und Singold (einfache Distanz 1 km) keine langen Transferflüge zurück. Seine beiden Jagdhabitate (Nr. 59 u. 60) und der Netzstandort lagen in weniger als 500 Metern Entfernung zum Quartierbaum am Fabrikkanal (Abb. 42).

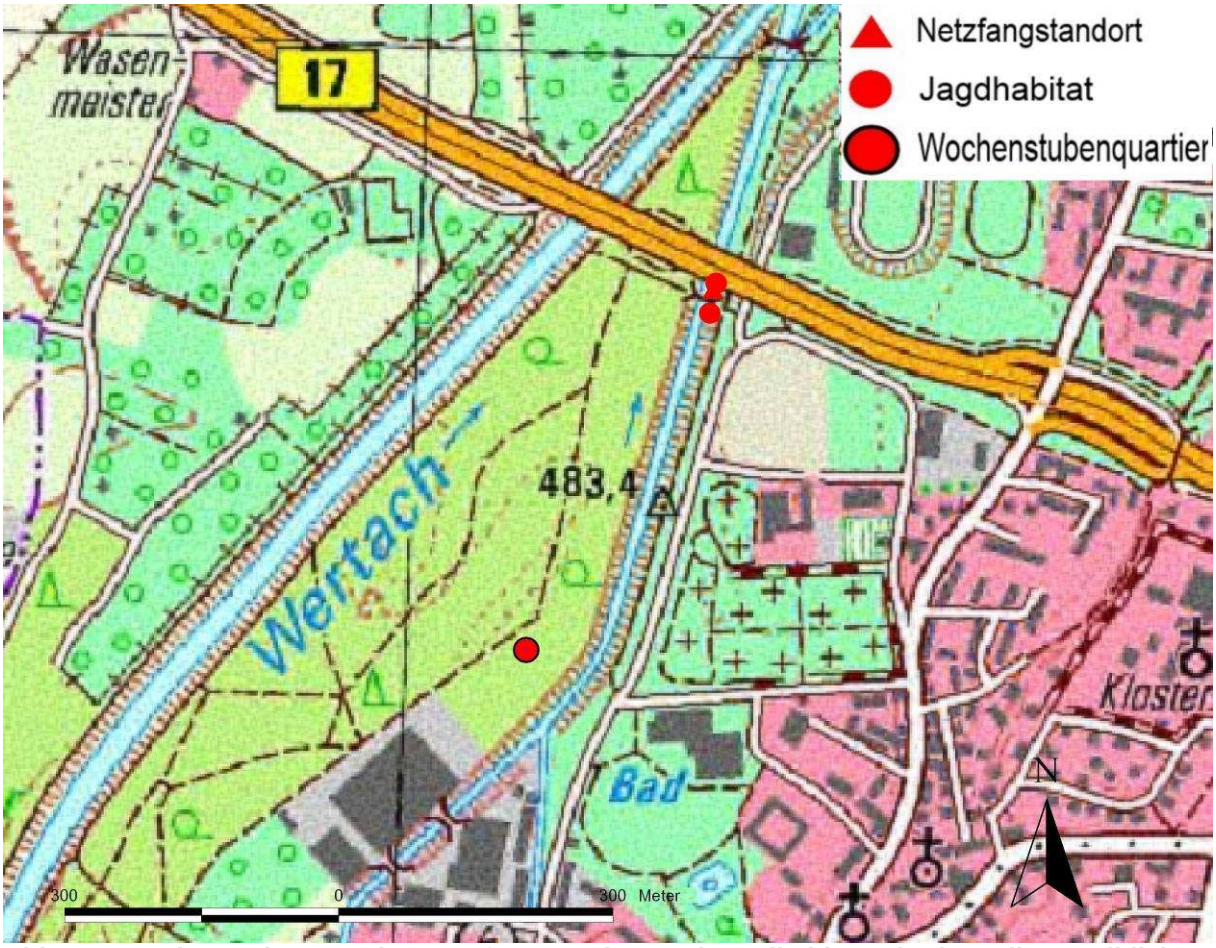

Abb. 42: Wochenstubenquartier, Netzfangstandort und Jagdhabitate der juvenilen, weiblichen Wasserfledermaus, die in einer Telemetrienacht Ende Juli 2011 ermittelt wurden.
(Kartenmaterial: Geobasisdaten: © Bayerische Vermessungsverwaltung)

5. Quartiergefährdungen und Empfehlungen zum Quartierschutz

Die Aspekte der Quartiergefährdung und des Quartierschutzes unterscheiden sich zwischen den Gebäudequartieren und den Baumquartieren. Die beiden hauptsächlich untersuchten Fledermausarten repräsentieren mit der Weißrandfledermaus eine typische Vertreterin der Gebäude bewohnenden Fledermausarten des Siedlungsbereiches und mit der Wasserfledermaus eine typische Vertreterin der Baumquartiere bewohnenden Fledermausarten des Waldes. Die ebenfalls untersuchte Zweifarbfledermaus besiedelt im Sommerhalbjahr in Bayern ausschließlich Gebäudequartiere und ist überwiegend an Wohngebäuden oder Scheunen zu finden (LIEGL 2004). Für Gebäudequartiere und Baumquartiere können sich unterschiedliche Gefährdungsursachen ergeben und darauf abgestimmte Schutzmaßnahmen erforderlich machen. Aus diesem Grund werden die noch während der Untersuchungen gesammelten Informationen zu den einzelnen Quartieren, das Gefährdungspotential und mögliche Schutzmaßnahmen im folgenden Text getrennt nach dem Quartiertyp abgehandelt.

Gebäudequartiere

Der erfolgreiche Schutz von Fledermausquartieren an Gebäuden hängt im Wesentlichen von der Toleranz und der Einstellung der Bewohner gegenüber den Tieren ab. Erste Gespräche während der Untersuchungen mit einigen Anwohnern von drei der vier Kolonien zeigten, dass diese zumeist positiv oder zumindest neutral gegenüber den Fledermäusen eingestellt waren. Zu den Bewohnern des Gebäudes Rauwolffstraße (Quartier 9) wurde noch kein Kontakt aufgenommen. Auch wenn nicht alle Anwohner, die in unmittelbarer Nähe zu den Kolonien wohnten, angetroffen und über die Fledermausquartiere informiert werden konnten, zeichnete sich dennoch ab, dass keine Konflikte zwischen dem Quartierschutz und den Bewohnern der Mehrfamilienhäuser zu erwarten waren. Alle ermittelten Quartiere der Weißrandfledermaus lagen außen an den Gebäuden, so dass es nur außerhalb und nicht im Inneren (z.B. im Dachboden) zu Kotansammlungen der Fledermäuse kommen konnte. Die Bewohner kamen in der Vergangenheit nicht mit den Tieren in

Kontakt, sie konnten diese aber teilweise schon beim abendlichen Ausflug aus dem Quartier beobachten und fanden beim genaueren Betrachten vereinzelt Fledermauskot an der Hauswand und gehäuft unter dem Quartier am Boden liegend. Bei zwei Quartieren (3 u. 5) sammelte sich auch Kot auf den Fensterbrettern bzw. der Briefkastenanlage an. Bei Quartier 3 deutete zudem eine leicht dunkle Verfärbung, die jedoch nur bei genauerer Betrachtung auffiel, auf das Einschlupfloch der Fledermauskolonie hin. Bei Quartier 3 bestand allerdings die Befürchtung von Anwohnern, die oberhalb des Quartiers wohnten, dass möglicherweise Fledermäuse durch ein geöffnetes Fenster in die Wohnung gelangen könnten. Außerdem wurde angedacht mögliche Spalten im Bereich der Rollokästen der eigenen Fenster abzudichten, damit sich nicht auch dort Fledermäuse ansiedeln könnten. Wie bei den Gesprächen mit Anwohnern anderer Quartierstandorte wurde auch hier auf Fragen eingegangen, Vorurteile gegenüber Fledermäusen widerlegt und die positiven und nützlichen Aspekte der heimlichen Mitbewohner in den Vordergrund gerückt. Außerdem wurden Tipps gegeben, wie zu verfahren ist, sollte sich tatsächlich mal ein Tier in den Wohnraum verirren. Durch den unter den Quartieren anfallenden Fledermauskot fühlten sich auch diejenigen Anwohner nicht weiter belästigt, bei denen er auf das Fensterbrett fiel. Speziell bei den Bewohnern des Quartiergebäudes in der Berliner Allee (Quartier 5) traf die Aktion auf eine positive Resonanz und aus den Gesprächen ergaben sich Hinweise auf weitere mögliche Fledermaushangplätze an dem großen Gebäude. Einige Bewohner waren besorgt über den Quartierverlust, da sie vermuteten, bei der Sanierung nahegelegener, alter Wohngebäude gingen Fledermausquartiere verloren. Die meisten wussten darüber Bescheid, dass sich an ihrem Wohnhaus ein Fledermausquartier befand. Auch bei dem Quartier 3 in der Brückenstraße war den Anwohnern das Fledermausvorkommen am Gebäude schon bekannt. Für Quartier 9 liegen hierzu keine Informationen vor. Das Quartier befindet sich jedoch auf der Nordseite des Gebäudes über dem Eingangsbereich, an der weder Fenster noch Balkons lagen, so dass die Anwohner nicht von dem Vorkommen betroffen sind und davon vermutlich auch nichts wissen. Auch an dem Haus in der Höchststetter Straße fiel der Kot von den Hangplätzen in der Nähe des Giebels nur auf die Überdachung einer Terrasse. Die Bewohner wussten noch nichts von der Anwesenheit der Kolonie, da sie damit

nicht in Berührung kamen. Laut Aussage der Bewohner wurde dieses Wohnhaus erst vor kurzem wärmegedämmt. Das Quartier wird daher voraussichtlich keinen Änderungen in den nächsten Jahren unterliegen.

Es ist jedoch zu befürchten, dass es sich dabei um eine Ausnahme handelt, denn die Hauptgefährdung der Fledermausquartiere im Bereich der Außenfassade wird durch die zunehmende Zahl von Wärmeisolierungsmaßnahmen an Gebäuden bedingt. Durch die Wärmedämmung von Fassaden, aber auch im Dachbereich, können Quartiere zerstört oder in einem Maße verändert werden, dass sie von den Fledermäusen nicht mehr genutzt werden können. Durch die Maßnahmen gehen Hohlräume im Bereich der Außenfassade verloren, die den Tieren in der Vergangenheit möglicherweise als Hangplatz dienten. Selbst wenn Spalten wie z.B. hinter der Blechverschalung an der Dachkante erhalten blieben, könnte sich das Mikroklima in manchen Quartieren durch die Dämmung verändern, da die Wärme im Inneren des Gebäudes gehalten wird. Dadurch können Winterschlafquartiere verloren gehen. Auch wenn Spalten oder Hohlräume im Dachbereich verbleiben, werden möglicherweise die Ein- und Ausflugsöffnungen für die Tiere durch die Maßnahme verschlossen. Werden die Arbeiten unwissentlich während der Wochenstubenzeit oder im Winterhalbjahr durchgeführt, kann es im schlimmsten Fall dazu kommen, dass Jungtiere oder Fledermäuse im Winterschlaf lebendig eingemauert oder während den Arbeiten verletzt werden.

Daher ist es wichtig, dass neben den Mietern oder Bewohnern von Eigentumswohnungen auch die Hausverwaltungen über das jeweilige Fledermausvorkommen und den Schutzstatus der Fledermäuse und ihrer Fortpflanzungsstätten informiert werden (siehe beispielhaftes Anschreiben an die Hausgemeinschaft Berliner Allee 56 von Herrn B.-U. Rudolph im Anhang). Nur wenn anstehende Arbeiten an den Gebäudefassaden rechtzeitig den Naturschutzbehörden, der Koordinationsstelle für Feldermausschutz oder den Fledermausexperten vor Ort gemeldet werden, können Maßnahmen abgesprochen werden, um die Beeinträchtigung der Kolonie so gering wie möglich zu halten. Bei erheblichen Beeinträchtigungen an den Wochenstubenquartieren oder einer

Zerstörung dieser ist rechtzeitig eine Ausnahmegenehmigung bei der Regierung von Schwaben zu beantragen.

Damit sich das Quartierangebot für Fledermäuse durch die voranschreitenden Wärmedämmungsmaßnahmen im Stadtgebiet Augsburg nicht verschlechtert, sind weiterführende Maßnahmen zu empfehlen. Es existieren unterschiedliche Möglichkeiten, Fledermausquartiere in die Wärmedämmung zu integrieren. Informationen zum Einbau, der optimalen Anbringung und der einsetzbaren Fledermausquartiere können bei der Koordinationsstelle für Fledermausschutz oder den Naturschutzverbänden angefordert werden. Diese Maßnahmen sollten im Idealfall nicht nur als Ersatzmaßnahme bei Sanierungen an Gebäuden mit bekannten Fledermausquartieren zum Einsatz kommen, sondern auch bei Wärmedämmarbeiten an Wohnanlagen ohne bekannte Quartiervorkommen angebracht werden. Nur auf diese Weise wird es möglich sein, dass Quartierangebot aufrecht zu erhalten oder zu erweitern. Möglicherweise können die Naturschutzverbände vor Ort in Form von Öffentlichkeitsarbeit und beratenden Gesprächen an Gebäudebesitzer (z.B. Eigentümergemeinschaften, städtische Wohnungsbaugesellschaft) herantreten. Die vorliegende Untersuchung zeigte, dass im Stadtgebiet mehr Fledermausquartiere im Bereich der Außenfassade existierten als zuvor angenommen. Es kann daher angenommen werden, dass viele Quartiere weiterhin nicht bekannt und ebenfalls durch Wärmedämmungsmaßnahmen gefährdet sind. Mittels der oben genannten Maßnahmen kann das Quartierangebot im Stadtgebiet Augsburg neben der Weißrandfledermaus auch für weitere Fledermausarten wie Zwergfledermaus und Abendsegler verbessert werden, auch Zweifarbfledermäuse besiedeln Quartiere im Bereich der Außenfassade.

Über die Winterquartiere der Weißrandfledermaus in Bayern ist bislang nur wenig bekannt. Nach Beobachtungen von B.-U. Rudolph verbringt zumindest ein Teil der individuenreichen Wochenstubengesellschaft im Färberhaus in der Augsburger Innenstadt auch den Winter in diesem Quartier. Beobachtungen an den neu entdeckten Wochenstubenquartieren der Weißrandfledermaus im Herbst, Frühjahr oder an warmen Winterabenden könnten darüber Aufschluss geben, ob auch diese

Quartiere im Winter von einzelnen Fledermäusen genutzt werden. Speziell für das Quartier hinter dem Rollokasten in der Brückenstraße wäre eine Überwinterung vorstellbar. Sollten an einem Quartier, welches sowohl im Sommer wie im Winter von den Fledermäusen genutzt wird, Sanierungsmaßnahmen stattfinden, sind Informationen über den Zeitraum der Anwesenheit der Fledermäuse unerlässlich.

Soweit es möglich ist (evtl. mit Unterstützung der ehrenamtlichen Helfer, die bei diesem Projekt freiwillig mitgewirkt haben), sollten auch die neu entdeckten Einzelquartiere der Weißrandfledermäuse (Quartier 1 Innere Uferstraße, Quartier 2 Von Hoesslin Straße, Quartier 4 Kissing, Quartier 6 Proviantbachstraße, Quartier 12 Riedinger Park) alle paar Jahre überprüft werden, ob sie in der Zwischenzeit nicht vielleicht auch einer Kolonie als Quartier dienen.

Baumquartiere

Für den Erhalt der Baumquartiere sind andere Maßnahmen zu ergreifen. Diese Quartiere sind primär durch Rodungen im Zuge der forstwirtschaftlichen Nutzung oder der Verkehrssicherung gefährdet. Die Bäume an sich können nicht unter Schutz gestellt werden, da nur Bäume speziell geschützt sind, die als Naturdenkmäler ausgewiesen wurden (z.B. sehr alte Bäume, alte Alleen, etc.). Aber die Baumquartiere sind nach § 44 Abs. 1 BNatSchG als Fortpflanzungs- und Ruhestätte von Fledermäusen einer nach § 7 Abs. 2 Nr. 13 u. 14 BNatSchG besonders und streng geschützten Artengruppe als solche geschützt. Das Schädigungsverbot von Fortpflanzungs- und Ruhestätten nach § 44 Abs. 1 Nr. 3 schützt Fledermausquartiere auch in der Abwesenheit der Tiere. Allerdings gilt dies nur für Fällungen von Quartierbäumen in Gärten und Parkanlagen, in Wäldern mit der Einschränkung (vgl. § 44 Abs. 4 BNatSchG), dass sich der Erhaltungszustand der lokalen Population einer Art des Anhangs IV der FFH-Richtlinie durch die Bewirtschaftung nicht verschlechtert. Mit der lokalen Population ist bei Fledermäusen die Kolonie bzw. der Wochenstubenverband gemeint, die bei Baumfledermäusen stets mehrere bis viele Baumhöhlen auf engem Raum nutzen. Unbesetzte Quartierbäume können im Rahmen der ordnungsgemäßen Forstwirtschaft also vor allem dann gefällt werden, wenn sie in ausreichender Anzahl

vorhanden sind. Umgekehrt würde es aber bedeuten, dass die Fällung mehrerer Quartierbäume eines Quartierverbundsystems in forstwirtschaftlich genutzten Wäldern einem Verstoß gegen § 44 Abs. 4 BNatSchG entspräche, wenn im Bestand nur wenig Höhlenbäume vorhanden wären.

Was bedeutet dies für den Schutz der ermittelten Quartierbäume der Wasserfledermäuse im Wertachauwald, Haunstetter und Siebentischwald?

Der Haunstetter und Siebentischwald und damit auch die Quartierbäume 8, 10 und 11 liegen im Naturschutzgebiet „Stadtwald Augsburg“ und im FFH-Gebiet „Lechauen zwischen Königsbrunn und Augsburg“. Der Quartierbaum 13 im Wertachauwald steht im Landschaftsschutzgebiet „Gögginger Wäldchen“. Alle ermittelten Quartierbäume stehen in Wäldern, die der Forstverwaltung der Stadt Augsburg, dem größten kommunalen Waldbesitzer in Bayern, unterstehen. Damit eine Fällung besetzter Quartierbäume während der Wochenstubenzeit zwischen April und August verhindert werden kann, soll das städtische Forstamt Augsburg über die Standorte informiert werden. Dafür wurden alle Quartierbäume markiert und die Standorte in ein GPS- Gerät eingelesen. Darüber hinaus sollten die Verbände (LBV oder LPV) sowie die Untere Naturschutzbehörde das Gespräch mit dem Forstamt Augsburg suchen, um die gefundenen Quartierbäume möglichst lange zu erhalten. Für die Quartiere 8, 11 und 13 die innerhalb des Bestandes abseits von Forstwegen liegen, sind außer Eingriffen im Rahmen der ordnungsgemäßen Forstwirtschaft keine Gefährdungen zu erwarten. Quartier 10 liegt direkt an einem Forstweg. Dient dieser Baum noch als Fledermausquartier, wenn seine Standsicherheit nach Beurteilung eines Sachverständigen nicht mehr gewährleistet werden kann, sollte ein Entlastungsschnitt die notwendige Fällung herauszögern.

Wie viele andere Baumhöhlen bewohnende Fledermausarten nutzen auch Wasserfledermäuse einen Quartierverbund aus mehreren Baumquartieren. Aussagen, inwiefern sich der Erhaltungszustand einer lokalen Wasserfledermauspopulation durch den Verlust eines der individuenreichen Baumquartiere (Quartier 10 und 13) möglicherweise verschlechtert, sind ohne Kenntnis der übrigen, von den Kolonien genutzten Quartieren, nicht möglich. Eine Vereinbarung mit der Forstverwaltung zur Erhaltung von Habitatbäumen innerhalb

des Bestandes, abseits des Wegenetzes, ist daher für alle Waldgebiete zu empfehlen. Dies geschieht am besten durch eine dauerhafte Markierung der Höhlen- und sonstigen Biotopbäume mit einem Symbol (z. B. Specht oder Fledermaus). Diese Maßnahme kommt auch anderen Fledermausarten wie dem Abendsegler zugute, der im Untersuchungsgebiet ebenfalls in Baumhöhlen zu finden ist. Höhlenfähige Habitatbäume erhöhen das Quartierangebot außerdem auch für weitere Fledermausarten, wie die Rauhaut- und Fransenfledermaus oder das Braune Langohr. Diese Arten sind aus den Wäldern in der Umgebung von Augsburg zwar nur aus Nistkästen bekannt, können aber auch Baumhöhlen besiedeln, in denen sie jedoch schwerer nachweisbar sind.

Kolonien der Wasserfledermaus können nicht nur in den Wäldern liegen, sondern auch in Altbaumbeständen im Stadtgebiet Augsburg, z. B. in Parkanlagen oder entlang der Flüsse Lech und Wertach. Werden in diesen Bereichen Bäume mit fledermausrelevanten Strukturen gefällt, sollten sie immer auf einen Besatz kontrolliert werden, um Tötungen und Verletzung von Fledermäusen sowie den unbemerkten Verlust einer Fortpflanzungs- oder Ruhestätte zu vermeiden. Dies entspricht auch den Vorschriften des § 44 BNatSchG, wird jedoch in der Praxis nicht immer umgesetzt.

6. Diskussion

Die Ergebnisse der Telemetriestudie bestätigen im Wesentlichen das bislang aus Veröffentlichungen bekannte Wissen über die Quartier- und Jagdhabitatswahl der drei untersuchten Feldermausarten Weißrand-, Wasser- und Zweifarbfledermaus.

Über die **Weißrandfledermaus** in Bayern ist, verglichen mit der Wasserfledermaus, noch verhältnismäßig wenig bekannt, da der Erstnachweis für die Art erst 15 Jahre zurück liegt (für Deutschland 16 Jahre). Augsburg und der Raum München/Dachau stellen momentan den Verbreitungsschwerpunkt mit den einzigen bekannten Kolonien in Bayern dar. Die Erkenntnisse aus der Telemetriestudie werden vorrangig mit den Ergebnissen der Veröffentlichung von RUDOLPH et al. (2010) verglichen, in die alle bis 2010 bekannten Daten über die Art in Bayern eingeflossen sind.

Die Telemetrie der sechs Weißrandfledermäuse führte zu acht Quartierfunden darunter vier Wochenstubenquartiere. Vor der Untersuchung waren in Augsburg sechs Quartierstandorte von zwei Weißrandfledermauskolonien bekannt. Bei allen neu entdeckten Quartieren handelte es sich um spaltenartige Hohlräume im Bereich der Außenfassade von Gebäuden. Damit bestätigen die Untersuchungen Spaltenquartiere als den bevorzugten Quartiertyp der Weißrandfledermaus, der auch an allen bislang bekannten bayerischen Kolonien vorgefunden wurde (RUDOLPH et al. 2010). Neben Blechverschalungen und Rollladenkästen, nennen RUDOLPH et al. (2010) auch eine Holzverkleidung und Spalten unter Dachrinnen und Dachüberständen als bekannte Quartiere der Art. Die Weißrandfledermaus scheint als Spaltenbewohner an dicht besiedelte und verbaute Lebensräume wie Städte und Großstädte sehr gut angepasst zu sein. Im Moment ist das Quartierangebot (in erster Linie Verschalungen und Flachdachabschlüsse aus Blech) in Augsburg offenbar ausreichend für die Art. Zwei der neu aufgefundenen Wochenstubenkolonien weisen mit 49 bzw. 69 gezählten adulten Weibchen eine mittlere Koloniegröße auf. Die 2008 entdeckte und seit damals stetig wachsende Wochenstubenkolonie im Zentrum von Augsburg mit maximal 330 gezählten adulten Weibchen 2011 zeigt, dass noch weitaus größere Kolonien möglich sind.

Die telemetrierten Weißrandfledermäuse deckten ihren Nahrungsbedarf im Stadtgebiet Augsburg in unterschiedlichen Habitaten, die sie mehrheitlich in Quartiernähe vorfanden. Die Tiere können aber auch mehrere Kilometer entlang von Gewässern oder linearen Gehölzelementen auf dem Weg in weiter entfernte Jagdhabitate zurücklegen. Jagdhabitate in bis zu 4,2 Kilometern Entfernung vom Quartierstandort konnten nachgewiesen werden. Diese Beobachtung bestätigt die Vermutung von RUDOLPH et al. (2010), dass der Aktionsradius einer Oberhausener Kolonie größer ist, als mittels eines Netzfanges an der Wertach in 1,4 km Entfernung zum Quartier nachgewiesen werden konnte.

Die Telemetrie der Weißrandfledermäuse ergab, dass diese 48 Prozent der gesamten dokumentierten Jagdzeit über Gewässern und im Bereich der Ufervegetation jagten und 37 Prozent der Zeit über Grünanlagen und Gärten. Die Tiere kannten aber auch Jagdhabitate im Siedlungsbereich, speziell in unmittelbarer Quartiernähe, die regelmäßig aufgesucht wurden. Die ermittelten Jagdhabitate stimmen mit denen, die an weiteren Koloniestandorten der Art in Augsburg von RUDOLPH et al. (2010) beobachtete wurden überein. Die Art zeigte sich in Bezug auf ihre Jagdhabitatwahl eher generalistisch. Zu diesem Ergebnis kommen auch RUSSO & GARETH (2003) in einer Studie über die Jagdhabitatnutzung unterschiedlicher Feldermausarten in Süditalien, wo die Weißrandfledermaus die häufigste Art darstellt. Die Autoren machen die geringe Spezialisierung auf einen Habitattyp neben weiteren Faktoren mit verantwortlich für den Erfolg der Weißrandfledermaus (RUSSO & GARETH 2003).

Die Untersuchungen machten deutlich, dass eine hohe Anzahl an Grünflächen, Gehölzbeständen und vor allem an Fließgewässern mit ausgeprägter Ufervegetation innerhalb von Städten, diese zu einem idealen Lebensraum der Weißrandfledermaus in Bayern machen kann. Bleiben diese Habitate erhalten, so schützt man auch den Lebensraum der Weißrandfledermäuse. Vermutlich ist der Gewässerreichtum in Augsburg der Grund, weshalb hier die Weißrandfledermaus (aber auch die Zwergfledermaus) bis ins Stadtzentrum hinein häufig ist. Manche Tiere jagten aber auch im dichter bebauten Siedlungsbereich speziell in Bereichen

mit einzelnen Gehölzen, abseits großflächiger Grünflächen. Es ist daher anzunehmen, dass sich auch ein minimales Maß an Begrünung positiv auswirkt, sowohl auf die Jagdhabitat- als auch auf die Quartierwahl. Gehölze sollten daher auch in stärker überbauten Bereichen erhalten bzw. angereichert werden.

Die **Zweifarbfledermaus** gilt als seltene Fledermausart in Bayern und wird als stark gefährdet eingestuft. Ähnlich wie bei der Weißrandfledermaus auch sind Gefährdungen zu erwarten, die sich durch die bevorzugte Besiedlung von Spaltenquartieren an Gebäuden ergeben. Als Sommerquartiere der Art sind aus Bayern nur Gebäude bekannt, mehrheitlich im Bereich der Außenfassade (LIEGL 2004). Die Art bezieht aber auch Hangplätze im Dachbereich, wie die besenderte Zweifarbfledermaus, die beim Ausflug aus dem Giebelbereich eines Hauses in Kissing beobachtet werden konnte.

Die beiden ermittelten Jagdhabitate über Seen stellen typische Jagdhabitate der Zweifarbfledermaus dar, für die eine Bevorzugung für Gewässer-Habitate beschrieben wird (DIETZ et al. 2007, LIEGL 2004). Das Verschwinden des Anfang Mai in einer Wohnung in Haunstetten aufgegriffenen weiblichen Sendertieres aus dem Untersuchungsgebiet kann bedeuten, dass sich das Tier noch auf dem Durchzug befand. LIEGL (2004) beschreibt für die erste Maihälfte eine Häufung von Einzelfunden der Art in Bayern, die verglichen mit der Fundhäufigkeit im Herbst geringer ausfällt und bringt dies mit einer möglichen Zugbewegung der Tiere in Verbindung. In Bayern überwiegen die Einzelfunde der Art, Fortpflanzungskolonien sind nur wenige bekannt, die meisten bekannten Kolonien setzten sich aus männlichen Individuen zusammen. Die Männchenkolonien stellen eine Besonderheit dieser Fledermausart dar.

Für Augsburg-Stadt sind zahlreiche Einzelnachweise der Art bekannt. Dabei handelt es sich aber hauptsächlich um Beobachtungen der Art außerhalb von Quartieren und um Wohnungseinflüge. Einzige Ausnahme stellte ein Quartiergebäude der Weißrandfledermaus dar, an dem im Mai 2011 eine Zweifarbfledermaus an einem ähnlichen Quartier wie dem in Kissing gefundenen beim Ausflug beobachtet wurde.

Die **Wasserfledermaus** ist in ganz Bayern verbreitet und in den meisten Gebieten eine häufig vorkommende Fledermausart (BAYER. LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ 2010). Als typische Jagdhabitate der Art werden überwiegend Stillgewässer und ruhige Abschnitten von Fließgewässern beschrieben, die Tiere können aber auch bei der Jagd im Wald angetroffen werden (DIETZ et al. 2007, GEIGER & RUDOLPH 2004). Die Telemetrie der drei Wasserfledermäuse ergab, dass diese 94 Prozent der dokumentierten Jagdzeit über Gewässern jagten und die restliche Zeit in Waldgebieten (mit Gräben, Bächen). Diese Beobachtungen stimmen mit den Angaben aus der Literatur überein. Die Jagdhabitate lagen an größeren Stillgewässern (Mandicho-, Weitmann- und Ilsesee), am Lech und an Bächen im Bereich des Stadtwaldes bzw. an einem Kanal. Die Tiere konnten dabei sowohl an Fließgewässern mit dichter als auch ohne Ufervegetation beobachtet werden. Die telemetrierten Wasserfledermäuse zeigten eine starke Bevorzugung von Gewässerhabitaten und waren in ihrer Jagdhabitatwahl stärker spezialisiert als die Weißrandfledermäuse.

Über Gewässern wird ein für die Wasserfledermaus typisches Flugverhalten beschrieben, bei dem die Tiere nur wenige Zentimeter (5 - 30 cm) über der Wasseroberfläche in schnellem, wendigem Flug nach Zuckmücken, ihrer Hauptnahrungsquelle jagen (DIETZ et al. 2007). Die Wasserfledermäuse sind dabei in der Lage, ihre Beute, z. B. ins Wasser gefallene Insekten, mit den Füßen oder der Schwanzflughaut von der Wasseroberfläche aufzunehmen. Bei allen Sichtbeobachtungen zeigten die besenderten Wasserfledermäuse ebenfalls einen sehr schnellen Flug tief über der Wasseroberfläche. Auffällig verhielt sich das Sendertier 6, das drei Stunden über einem ca. 200 Meter langen Abschnitt des Lochbachs jagte und immer wieder beobachtet werden konnte, wie es in geradlinigem Flug in der Mitte des Baches flog, ohne Schwenker in die Ufervegetation oder über der Wasseroberfläche.

Für Augsburg-Stadt finden sich viele Eintragungen zu Beobachtungen von Wasserfledermäusen in ihren Jagdhabitaten sowie zu Netzfängen mit Fortpflanzungsnachweisen in der Datenbank der Koordinationsstelle für

Fledermausschutz (Stand Dezember 2011). Quartiernachweise gelangen dagegen seltener, vor allem bei Nistkastenkontrollen im Stadtwald im Rahmen der Stadtbiotopkartierung 2001, die im Rahmen des LPV-Teilprojektes zu „Augsburg sucht die Fledermaus“ im August 2011 bestätigt werden konnten. In diesem Zusammenhang wurde auch im Bergheimer Wald am 28.08.2011 eine Gruppe von sieben adulten Wasserfledermäusen in einem Nistkasten entdeckt. Kolonien in Baumquartieren, wie sie durch die Telemetriestudie nachgewiesen werden konnten, sind schwieriger zu finden. Daher ist die Mehrzahl der Quartiere der Wasserfledermäuse sicherlich noch unbekannt und es besteht die Gefahr, dass unbekannte Quartiere und potentielle Quartierbäume im Zuge der forstwirtschaftlichen Nutzung verloren gehen. Ein ausreichend hohes Quartierangebot speziell in Gewässernähe ist für den Schutz dieser Fledermausart jedoch sehr bedeutsam. Das Quartierangebot darf sich nicht verschlechtern und sollte, z. B. durch die in Kapitel 5 angesprochenen Maßnahmen, eher noch verbessert werden.

7. Zusammenfassung

Im Rahmen von „Augsburg sucht die Fledermaus“, einem Kooperationsprojekt von Landschaftspflegeverband Stadt Augsburg e. V. und Landesbund für Vogelschutz in Bayern e. V. (Kreisgruppe Augsburg), fand im Zeitraum vom 25.04. bis zum 26.07.2011 eine Telemetriestudie an Fledermäusen in der Stadt Augsburg statt. Dabei wurden zehn Fledermäuse der Arten Weißrand-, Wasser-, und Zweifarbfledermaus mit Sendern versehen, um Informationen über die Quartierstandorte, Jagdhabitate und Flugwege der Tiere zu gewinnen.

Insgesamt wurden 13 bislang unbekannte Fledermausquartiere entdeckt, darunter vier Wochenstubenquartiere der Weißrandfledermaus mit Koloniegrößen bis zu 89 Individuen (Adulte + Juvenile) und drei Wochenstubenkolonien der Wasserfledermaus (ebenfalls bis zu 89 Individuen). Die Quartiere der Weißrandfledermaus lagen alle im Bereich der Außenfassade von Gebäuden, mehrheitlich hinter Blechverschalungen, die häufig als Dachabschluss von Flachdächern zu finden sind. Die Weißrandfledermaus scheint momentan im Stadtgebiet Augsburg ausreichend Quartiermöglichkeiten vorzufinden. Das Quartierangebot könnte sich jedoch in absehbarer Zeit aufgrund der voranschreitenden Wärmedämmungsmaßnahmen rapide verschlechtern. Um einem zunehmenden Quartierverlust für die Art entgegenzukommen, sollten im Zuge der Gebäudesanierungen Fledermausquartiere in die Wärmedämmung integriert werden. Bei Sanierungen an Gebäuden mit bekannten Feldermauskolonien sind diese Ersatzmaßnahmen neben weiteren Maßnahmen in jedem Fall erforderlich, da Fledermäuse, wie auch ihre Quartiere nach dem Bundesnaturschutzgesetzt (§ 44 Abs. 1) streng geschützt sind.

Bei den Quartieren der Wasserfledermaus handelte es sich um Baumhöhlen (Buntspechthöhlen) im Stadtwald und Wertachauwald. Die Wasserfledermaus ist auf höhlenfähige Habitatbäume angewiesen und benötigt ein hohes Quartierangebot, da sie einen Verbund aus mehreren Baumquartieren nutzt. Wie viele andere Baumhöhlen bewohnende Fledermausarten auch, würde die Wasserfledermaus von

einer Vereinbarung mit der Forstverwaltung zum Erhalt höhlenfähiger Habitatbäume in Waldgebieten profitieren.

Bei der Telemetrie konnte eine enge Bindung aller drei Fledermausarten an Gewässer beobachtet werden. Von den insgesamt 60 ermittelten Jagdhabitaten lagen 40 Prozent an Gewässern, 15 Prozent in Kleingartenanlagen oder Gärten, 13 Prozent in Grünanlagen und 12 Prozent im Siedlungsbereich. Die Sendertiere verbrachten 64 Prozent der in Jagdhabitaten dokumentierten Zeit in Gewässer-Habitaten und 98 Prozent aller Jagdhabitate lagen in weniger als 200 Metern Entfernung zu Gewässern.

Die Wasserfledermäuse, deren enge Bindung an Gewässer bekannt ist, finden sowohl an Kanälen im Siedlungsbereich als auch an Bächen im angrenzenden Stadtwald und den umliegenden Seen eine Vielzahl geeigneter Nahrungslebensräume, in denen sie auch häufig anzutreffen sind. Mit den Flüssen Lech und Wertach sowie einer Vielzahl von Kanälen im Stadtgebiet zeichnet sich Augsburg durch einen besonders hohen Gewässerreichtum aus. Vermutlich ist das der Grund, warum die Weißrandfledermaus bis in das Stadtzentrum hinein häufig ist. Die Untersuchungen machten deutlich, dass Fließgewässer mit einer ausgeprägten Ufervegetation, großflächige Grünflächen und in dichter bebauten Gebieten auch einzelne Gehölze, den Lebensraum Stadt für die Weißrandfledermaus attraktiv machen. Der Erhalt bzw. die Anreicherung dieser Strukturen kann wesentlich zum Schutz der Weißrandfledermaus beitragen.

8. Literaturverzeichnis

ALDRIGE, H.D.J.M. & BRIGHAM, R.M. (1988): Load carrying and maneuverability in a insectivorous bat: a test of the 5% „rule“ of radio-telemetry. In: Journal of Mammalogy, Vol. 69, No. 2, S. 379-382.

BAYER. LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ (LfU, Hrsg.), 2010: Regionalabkommen zur Erhaltung der Fledermäuse in Europa (Eurobats). Bericht für das Bundesland Bayern: Januar 2006 – Dezember 2009 (Bearb. Rudolph B.-U., Hammer M., Zahn A.).

DIETZ, C., von HELVERSEN, O. & NILL, D. (2007): Handbuch der Fledermäuse Europas und Nordwestafrikas. Stuttgart: Kosmos Verlag.

FLEDERMAUSDATENBANK der KOORDINATIONSSTELLE für FLEDERMAUSSCHUTZ in Südbayern (Stand: Dezember 2011)

GEIGER, H. & RUDOLPH, B.-U. (2004): Wasserfledermaus *Myotis daubentonii* (Kuhl, 1817). In: MESCHEDE A. & RUDOLPH B.-U. (Bearb.): Fledermäuse in Bayern. Stuttgart. S. 127-138.

LIEGL, C. (2004): Zweifarbfledermaus *Vespertilio murinus* (Linnaeus 1758). In: MESCHEDE A. & RUDOLPH B.-U. (Bearb.): Fledermäuse in Bayern. Stuttgart. S.296-304.

RUDOLPH, B.-U., LICHTI, H., LIEGL, C., PICHL, S. (2010): Verbreitung, Status und erste Erkenntnisse zum Verhalten und zur Ökologie der Weißrandfledermaus, *Pipistrellus kuhlii* (Kuhl, 1817), in Bayern. In: Nyctalus (N.F.), Berlin 15 (2010), Heft 2-3, S. 195-212

RUSSO, D. & GARETH, J. (2003): Use of foraging habitats by bats in an Mediterranean area determined by acoustic surveys: conservation implications. In: Ecography 26. S. 197-209.

WHITE, G.C. & GARROT, R.A. (1986): Effects of biotelemetry triangulation error on detecting habitat selection. In: J. Wildl. Manage. 50(3), S. 509-513.

9. Anhang

Tab. 1: Angabe der Koordinaten (Gauss-Krüger) der 13 Fledermausquartiere.

Quartier	Sendertier/ Art/ Geschlecht	Status Quartier	Quartierlage	x-Koordinate	y-Koordinate
1	1/P. kuh./m	EQ	A.- Oberhausen: Innere Uferstraße	4417529	5360972
2	1/P. kuh./m	EQ	A.- Oberhausen: Von Hoesslin Straße	4417557	5361071
3	2/P. kuh./w	WS	A.- Lech/Haindl: Brückenstraße	4419024	5360685
4	3/V. mur./w	EQ	Kissing: Lechauenstraße	4423267	5351558
5	4/P. kuh./ w	WS	A.- Proviantbach.: Berliner Allee	4420533	5359317
6	4/P. kuh./w	ZQ	A.- Proviantbach: Proviantbachstraße	4420599	5359092
7	5/P. kuh./w	WS	A.- Oberhausen: Höchststetterstraße	4416798	5360641
8	6/M. dau./w	WS	Siebentischwald: Höhe Siedlung des Volkes	4419495	5354897
9	7/P. kuh./w	WS	A.- Jakobervorstadt: Rauwolffstraße	4419084	5359881
10	8/M. dau./w	WS	Haunstetter Wald: Nähe Brunnenbach	4419323	5351890
11	8/M. dau./w	(EQ)	Haunstetter Wald: Höhe Stadtgrenze A./Königsbrunn	4419551	5351265
12	9/P. kuh./ w	EQ	A.- Oberhausen: Riedinger Park	4417821	5361466
13	10/M. dau./ w/juv.	WS	A.-Göggingen: Wertachauwald	4415918	5356985

Tab. 2: Angaben zur Entfernung der 13 Fledermausquartiere der Sendertiere von den Netzfangstandorten und dem nächsten Gewässer.

Quartier	Sendertier/ Art/ Geschlecht	Status Quartier	Quartierlage	Entfernung NF-Standort	Entfernung Fließgewässer [m]
1	1/P. kuh./m	EQ	A.- Oberhausen: Innere Uferstraße	125 m	50
2	1/P. kuh./m	EQ	A.- Oberhausen: Von Hoesslin Straße	65 m	50
3	2/P. kuh./w	WS	A.- Lech/Haindl: Brückenstraße	3,2 km	55
4	3/V. mur./w	EQ	Kissing: Lechauenstraße	4,4 km	780
5	4/P. kuh./ w	WS	A.- Proviantbach.: Berliner Allee	250 m	190
6	4/P. kuh./w	ZQ	A.- Proviantbach: Proviantbachstraße	245 m	200
7	5/P. kuh./w	WS	A.- Oberhausen: Höchststetterstraße	340 m	340
8	6/M. dau./w	WS	Siebentischwald: Höhe Siedlung des Volkes	305 m	80
9	7/P. kuh./w	WS	A.- Jakobervorstadt: Rauwolffstraße	360 m	130
10	8/M. dau./w	WS	Haunstetter Wald: Nähe Brunnenbach	2,1 km	30
11	8/M. dau./w	(EQ)	Haunstetter Wald: Höhe Stadtgrenze A./Königsbrunn	1,5 km	285
12	9/P. kuh./ w	EQ	A.- Oberhausen: Riedinger Park	200 m	180
13	10/M. dau./ w/juv.	WS	A.-Göggingen: Wertachauwald	440 m	65

Tab. 3: Alle 60 Jagdhabitate der Sendertiere mit Angabe der Koordinaten.

Nr.	Name Jagdhabitat	JH-Kategorie		x-Wert	y-Wert	Tier
1	Sportanlage Mittelstraße	4	Grünanlage	4417651	5360991	1
2	Wertach südl. Drentwettsteg	1	Fließgewässer	4417498	5361053	1
3	Wertach nördl. Drentwettstreg	1	Fließgewässer	4417525	5361159	1
4	Baumbestand östl. Wertach Höhe v. Hoesslin Str.	4	Grünanlage	4417528	5361078	1
5	Kleingartenanlage Alois-Senefelder-Allee	3	Kleingartenanlage o. einzelner Garten	4417661	5361055	1
6	Reischlestraße und Wohnanlagen	5	Siedlungsbereich	4418962	5360667	2
7	Proviantbach nördl. Brückenstraße	1	Fließgewässer	4419049	5360746	2
8	Proviantbach Höhe Localbahnbrücke	1	Fließgewässer	4419167	5360603	2
9	Lech Höhe Brückenstraße	1	Fließgewässer	4419105	5360815	2
10	Lech südl. MAN-Brücke	1	Fließgewässer	4418961	5360989	2
11	Ostufer Lech südl. Wehr Wolfzahnau	2	Uferbereich Fließgewässer	4418686	5361587	2
12	Lech Höhe Flusskilometer 41	1	Fließgewässer	4418549	5361847	2
13	Lech Höhe Nordspitze Wolfzahnau	1	Fließgewässer	4417944	5363251	2
14	Lech südl. A 8	1	Fließgewässer	4417866	5364551	2
15	NSG Firnhaberauheide südl. A 8	4	Grünanlage	4418091	5364442	2
16	Kleingärten zw. Lech und Localbahn	3	Kleingartenanlage o. einzelner Garten	4419329	5360541	2
17	Kleingartenanlage westl. Klärwerk	3	Kleingartenanlage o. einzelner Garten	4417521	5364461	2
18	Randbereich der Kläranlage	4	Grünanlage	4417598	5364575	2
19	Kleingartenanlage Äußere Uferstraße	3	Kleingartenanlage o. einzelner Garten	4417747	5363731	2
20	Lech im Bereich Wertachmündung	1	Fließgewässer	4417782	5363515	2
21	Westufer Wertachmündungsbereich	2	Uferbereich Fließgewässer	4417760	5363471	2
22	Grünanlagen östl. des Lechs auf Höhe Wertachmündung	4	Grünanlage	4417957	5363542	2
23	Ostufer Lech südlich der A 8	2	Uferbereich Fließgewässer	4417890	5364373	2
24	Mandichosee	6	Stillgewässer	4420818	5348115	3
25	Weitmannsee	6	Stillgewässer	4422071	5350750	3
26	Proviantbach Nähe Steg Hanreiweg	1	Fließgewässer	4420354	5359170	4
27	Kleingartenanlage östl. Proviantbach	3	Kleingartenanlage	4420379	5359229	4

Nr.	Name Jagdhabitat	JH-Kategorie		x-Wert	y-Wert	Tier
			o. einzelner Garten			
28	Wohnanlage Berliner Allee	5	Siedlungsbereich	4420519	5359332	4
29	Straße östl. Fabrikschloss	5	Siedlungsbereich	4420615	5359108	4
30	Freier Luftraum über Flachdach Nähe Fabrikschloss	5	Siedlungsbereich	4420560	5359091	4
31	Grünanlage westl. Lech Höhe Fabrik Osram	4	Grünanlage	4420939	5359105	4
32	Parkplätze und Gehölze im nördlichen Fabrikgelände Osram	5	Siedlungsbereich	4420692	5359342	4
33	Grünanlage westl. Lech und südliches Fabrikgelände Osram	4	Grünanlage	4421001	5358937	4
34	Lech auf Höhe km 44,5	1	Fließgewässer	4420933	5359240	4
35	Lech auf Höhe Schöneckstraße	1	Fließgewässer	4421052	5359026	4
36	Grün- u. Sportanlage östl. des Lechs nördlich Schöneckstraße	4	Grünanlage	4421046	5359189	4
37	Gärten Schöneckstraße	3	Kleingartenanlage o. einzelner Garten	4421186	5359027	4
38	Garten westl. Höchstetter Straße 24a	3	Kleingartenanlage o. einzelner Garten	4416785	5360645	5
39	Wohngebiet zwischen Manlich- und Höchststetter Straße mit Hessenbach	5	Siedlungsbereich	4416822	5360726	5
40	Bahndamm und Kleingärten Hessenbachstraße	3	Kleingartenanlage o. einzelner Garten	4416908	5360213	5
41	Kleingartenanlage Hessenbachstraße	3	Kleingartenanlage o. einzelner Garten	4416880	5360146	5
42	Wertach auf Höhe Seitzstraße	1	Fließgewässer	4417103	5360468	5
43	Lochbach auf Höhe Siedlung des Volkes	1	Fließgewässer	4419569	5354885	6
44	Siebentischwald auf Höhe Siedlung des Volkes	7	Waldgebiet	4419479	5354908	6
45	Siebentischwald westl. Ziegelmoorbächlein	7	Waldgebiet	4421277	5354950	6
46	Siebentischwald Nähe Grenzgraben	7	Waldgebiet	4419923	5354936	6
47	Baumbestand Henisiusstraße	5	Siedlungsbereich	4418851	5360082	7
48	Lochbach Stadtwald	1	Fließgewässer	4419539	5349767	8
49	Lochbach Stadtwald (2)	1	Fließgewässer	4419602	5349657	8

Nr.	Name Jagdhabitat	JH-Kategorie		x-Wert	y-Wert	Tier
50	Lochbach auf Höhe Wasserhäuslweg	1	Fließgewässer	4419369	5350348	8
51	Lochbach nördl. Meringer Straße	1	Fließgewässer	4420072	5348304	8
52	Neuer Graben Südende	1	Fließgewässer	4420118	5348297	8
53	Mandichosee Westbereich	6	Stillgewässer	4420317	5347169	8
54	Lech-Sohlschwelle Nähe km 55,5	1	Fließgewässer	4421223	5349440	8
55	Lech Nähe km 55	1	Fließgewässer	4421443	5349699	8
56	Haunstetter Wald, westlicher Rand	7	Waldgebiet	4419339	5351876	8
57	Ilsesee, südöstlicher Bereich	6	Stillgewässer	4418627	5349907	8
58	Ilsesee, nordöstlicher Bereich	6	Stillgewässer	4418696	5350178	8
59	Fabrikkanal südl. Fußgängerbrücke	1	Fließgewässer	4416119	5357353	10
60	Fabrikkanal südl. B 17	1	Fließgewässer	4416126	5357386	10

Tab. 4: Angabe der Jagdzeit für jedes der 60 Jagdhabitate.

Nr.	Name Jagdhabitat	JH-Kategorie		dokumentierte Jagdzeit [min]	Tier
1	Sportanlage Mittelstraße	4	Grünanlage	30	1
2	Wertach südl. Drentwettsteg	1	Fließgewässer	80	1
3	Wertach nördl. Drentwettstreg	1	Fließgewässer	40	1
4	Baumbestand östl. Wertach Höhe v. Hoesslin Str.	4	Grünanlage	115	1
5	Kleingartenanlage Alois-Senefelder-Allee	3	Kleingartenanlage o. einzelner Garten	10	1
6	Reischlestraße und Wohnanlagen	5	Siedlungsbereich	20	2
7	Proviantbach nördl. Brückenstraße	1	Fließgewässer	75	2
8	Proviantbach Höhe Localbahnbrücke	1	Fließgewässer	15	2
9	Lech Höhe Brückenstraße	1	Fließgewässer	105	2
10	Lech südl. MAN-Brücke	1	Fließgewässer	30	2
11	Ostufer Lech südl. Wehr Wolfzahnau	2	Uferbereich Fließgewässer	10	2
12	Lech Höhe Flusskilometer 41	1	Fließgewässer	40	2
13	Lech Höhe Nordspitze Wolfzahnau	1	Fließgewässer	50	2
14	Lech südl. A 8	1	Fließgewässer	40	2
15	NSG Firnhaberauheide südl. A 8	4	Grünanlage	20	2
16	Kleingärten zw. Lech und Localbahn	3	Kleingartenanlage o. einzelner Garten	40	2
17	Kleingartenanlage westl. Klärwerk	3	Kleingartenanlage o. einzelner Garten	15	2
18	Randbereich der Kläranlage	4	Grünanlage	10	2

Nr.	Name Jagdhabitat	JH-Kategorie		dokumentierte Jagdzeit [min]	Tier
19	Kleingartenanlage Äußere Uferstraße	3	Kleingartenanlage o. einzelner Garten	10	2
20	Lech im Bereich Wertachmündung	1	Fließgewässer	55	2
21	Westufer Wertachmündungsbereich	2	Uferbereich Fließgewässer	65	2
22	Grünanlagen östl. des Lechs auf Höhe Wertachmündung	4	Grünanlage	20	2
23	Ostufer Lech südlich der A 8	2	Uferbereich Fließgewässer	30	2
24	Mandichosee	6	Stillgewässer	85	3
25	Weitmannsee	6	Stillgewässer	45	3
26	Proviantbach Nähe Steg Hanreiweg	1	Fließgewässer	45	4
27	Kleingartenanlage östl. Proviantbach	3	Kleingartenanlage o. einzelner Garten	20	4
28	Wohnanlage Berliner Allee	5	Siedlungsbereich	90	4
29	Straße östl. Fabrikschloss	5	Siedlungsbereich	35	4
30	Freier Luftraum über Flachdach Nähe Fabrikschloss	5	Siedlungsbereich	10	4
31	Grünanlage westl. Lech Höhe Fabrik Osram	4	Grünanlage	50	4
32	Parkplätze und Gehölze im nördlichen Fabrikgelände Osram	5	Siedlungsbereich	10	4
33	Grünanlage westl. Lech und südliches Fabrikgelände Osram	4	Grünanlage	20	4
34	Lech auf Höhe km 44,5	1	Fließgewässer	30	4
35	Lech auf Höhe Schöneckstraße	1	Fließgewässer	40	4
36	Grün- u. Sportanlage östl. des Lechs nördlich Schöneckstraße	4	Grünanlage	10	4
37	Gärten Schöneckstraße	3	Kleingartenanlage o. einzelner Garten	10	4
38	Garten westl. Höchstetter Straße 24a	3	Kleingartenanlage o. einzelner Garten	145	5
39	Wohngebiet zwischen Manlich- und Höchststetter Straße mit Hessenbach	5	Siedlungsbereich	55	5
40	Bahndamm und Kleingärten Hessenbachstraße	3	Kleingartenanlage o. einzelner Garten	30	5
41	Kleingartenanlage Hessenbachstraße	3	Kleingartenanlage o. einzelner Garten	30	5
42	Wertach auf Höhe Seitzstraße	1	Fließgewässer	20	5
43	Lochbach auf Höhe Siedlung des Volkes	1	Fließgewässer	255	6
44	Siebentischwald auf Höhe Siedlung des	7	Waldgebiet	10	6

Nr.	Name Jagdhabitat	JH-Kategorie		dokumentierte Jagdzeit [min]	Tier
	Volkes				
45	Siebentischwald westl. Ziegelmoorbächlein	7	Waldgebiet	10	6
46	Siebentischwald Nähe Grenzgraben	7	Waldgebiet	10	6
47	Baumbestand Henisiusstraße	5	Siedlungsbereich	15	7
48	Lochbach Stadtwald	1	Fließgewässer	15	8
49	Lochbach Stadtwald (2)	1	Fließgewässer	20	8
50	Lochbach auf Höhe Wasserhäuslweg	1	Fließgewässer	25	8
51	Lochbach nördl. Meringer Straße	1	Fließgewässer	20	8
52	Neuer Graben Südende	1	Fließgewässer	10	8
53	Mandichosee Westbereich	6	Stillgewässer	110	8
54	Lech-Sohlschwelle Nähe km 55,5	1	Fließgewässer	30	8
55	Lech Nähe km 55	1	Fließgewässer	10	8
56	Haunstetter Wald, westlicher Rand	7	Waldgebiet	10	8
57	Ilsesee, südöstlicher Bereich	6	Stillgewässer	15	8
58	Ilsesee, nordöstlicher Bereich	6	Stillgewässer	10	8
59	Fabrikkanal südl. Fußgängerbrücke	1	Fließgewässer	10	10
60	Fabrikkanal südl. B 17	1	Fließgewässer	95	10

An die Hausgemeinschaft Berliner Allee 56, 86161 Augsburg

09.08.2011

Fledermäuse im Gebäude Berliner Allee 56

Sehr geehrte Hausgemeinschaft,

2011 führen die Kreisgruppe Augsburg des Landesbundes für Vogelschutz in Bayern sowie der Landschaftspflegeverband Augsburg das Projekt **„Augsburg sucht die Fledermaus“** durch – vielleicht haben Sie davon in der Zeitung gelesen. In diesem Zusammenhang fangen wir einige Fledermäuse in ihren Jagdgebieten und statten sie mit einem Minisender aus. Ziel ist es, auf diese Weise ihre Quartiere, die sich häufig an Häusern befinden, zu finden, um die Bewohner darauf aufmerksam machen und die Fledermauskolonien dadurch schützen zu können

Weißrandfledermaus

(Foto: A. Zahn)

Mitte Mai starteten wir ein solches Experiment am Herrenbach mit einer weiblichen **Weißrandfledermaus**, und dieses Tier führte uns zu dem Quartier unter der Blechverkleidung am Dach des Gebäudes Berliner Allee 56. Am 22.5. zählten wir dort 61 ausfliegende Tiere. Es handelt sich um ein so genanntes Wochenstubenquartier – Wochenstuben nennt man die Kolonien der Fledermausmütter, in denen sie ihre Jungen zur Welt bringen. Diese Quartiere sind einige Wochen bis Monate im Frühjahr und Frühsommer bewohnt und werden normalerweise im August wieder verlassen.

Die Weißrandfledermaus ist eine kleine, im ausgewachsenen Zustand nur 5-7 g schwere Fledermausart. Namen gebend ist ein weißer, etwa 1 mm breiter Saum am Hinterrand der Flügel. Sie bewohnt die Außenseite von Gebäuden, genauer gesagt Hohlräume in den Fassaden wie

Mauerlöcher, Rollladenkästen oder Spalten hinter Verkleidungen. Sie ernährt sich wie alle einheimischen Fledermäuse ausschließlich von kleinen Insekten – Nachtfaltern, Motten, Schnaken, Käfern usw. Die Tiere sind harmlos und stellen keine Gefahr für die Bewohner der Häuser dar, in denen sie leben. Die Jagdgebiete der Weißrandfledermäuse befinden sich in den Baumbeständen, Hinterhöfen und an Gewässern; das von uns beobachtete Tier jagte regelmäßig über dem Lech und in den Parkanlagen am Lechufer.
Häufig bemerkt man die Anwesenheit der Fledermäuse nur anhand ihrer Kotkrümel. Diese können auf dem Fenstersims landen oder kleben manchmal am Fenster. Sie sind schwarz, glänzen und bestehen nur aus den Resten der Chitinhülle der Insekten. Hygienisch ist der Fledermauskot unbedenklich und kann sogar als sehr guter Pflanzendünger verwendet werden. An Ihrem Haus sind u. a. auch die Briefkästen betroffen. Ich bitte Sie, diese kleine Unannehmlichkeit zugunsten der Fledermäuse zu tolerieren. Der Kot kann leicht mit einem Handfeger beseitigt werden.

Die Weißrandfledermaus ist eine besondere Fledermaus. Sie lebt erst seit wenigen Jahren in Deutschland und wurde 1996 das erste Mal in Bayern aufgefunden. Damals dachte man noch an ein verschlepptes Tier, doch gelang 2001 der erste Fund eines Jungtieres in München und 2002 der erste Nachweis einer Wochenstubenkolonie in Augsburg – Oberhausen.
Ursprünglich ist die Weißrandfledermaus eine Bewohnerin Südeuropas – in den Städten Italiens oder Griechenlands beispielsweise ist sie ziemlich häufig. Offenbar im Zuge der Klimaerwärmung gelang es ihr, ihr Areal bis nördlich der Alpen auszudehnen. Vermutlich wird sie sich in Bayern bzw. Deutschland noch weiter ausbreiten. Da Fledermäuse Winterschlaf halten, besiedeln die Kolonien ihre Quartiere nur wenige Monate lang. Sobald die Jungen, die im Juni geboren werden, im Alter von vier bis sechs Wochen flügge sind, unternehmen sie ihre ersten Ausflüge. Dabei kann es auch vorkommen, dass sie eine Bruchlandung machen oder sich durch offene Fenster in Räume verfliegen. Man muss also nicht erschrecken, wenn man in einer warmen Sommernacht plötzlich eine Fledermaus im Zimmer vorfindet. Lässt man das Fenster offen, fliegt sie am nächsten Abend wieder heraus. Wird eine geschwächte oder von einer Katze erbeutete Fledermaus oder ein noch nicht flugfähiges Jungtier aufgefunden, setzt man es am besten am Abend in einem flachen Karton auf das Fensterbrett – es kann dann eigenständig wegfliegen oder, im Fall von kleineren Jungtieren, von der Mutter abgeholt und zurück in das Quartier getragen werden. Beim Fund von verletzten Tieren wenden Sie sich am besten an eine der unten aufgeführten Ansprechpersonen. Fassen Sie Fledermäuse aber bitte nur mit einem Handschuh oder einem Tuch an.

Viele Fledermäuse sind selten, daher ist jede Fledermauskolonie etwas Besonderes. Alle Fledermausarten sind geschützt. Das gilt auch für ihre Quartiere, die nicht beeinträchtigt werden dürfen, da die Fledermäuse regelmäßig zu ihnen zurückkehren. Die Wochenstube der Weißrandfledermaus in der Berliner Allee ist schon allein wegen ihrer Größe etwas ganz

besonders Wertvolles und es ist ein beeindruckendes Naturschauspiel, die Tiere abends beim Ausflug zu beobachten (oder auch in der Morgendämmerung beim Einflug). Wir kennen nur wenige weitere Kolonien dieser Art in Augsburg. Wir bitten Sie, Rücksicht auf die Tiere zu nehmen und ihre Quartiere zu erhalten.
Bei Fragen wenden Sie sich bitte an mich oder einen der unten stehenden Ansprechpartner.
Vielen Dank Für Ihr Verständnis!!

Mit freundlichen Grüßen

Bernd-Ulrich Rudolph

Ansprechpartner Fledermausschutz Augsburg

Bernd-Ulrich Rudolph Landesbund für Vogelschutz e.V. Drentwettstr. 17 86154 Augsburg Tel. 0821/9071-5235 (priv.: 2191409) Email: ulrich.rudolph@lfu.bayern.de	Carmen Liegl Mitarbeiterin der Koordinationsstelle für Fledermausschutz Südbayern Lochbachstraße 1 86179 Augsburg Tel. 3197631 Email: Carmen.liegl@web.de
Friedrich Seidler Ehrenamtlicher Fledermausbetreuer in Augsburg Gänsbühl 29 86152 Augsburg Tel. 39545	Stadt Augsburg, Untere Naturschutzbehörde Amt für Grünordnung und Naturschutz, Dr.-Ziegenspeck-Weg 10 86161 Augsburg Tel. 324-0