Erfassung und Bewertung der Fledermäuse (Teil 1) entsprechend dem Bebauungsplan LU 27 Helene-von-Bülow-Strasse der Stadt Ludwigslust

Auftraggeber: **Bürogemeinschaft Stadt & Landschaftsplanung**
Kersten Jensen (Landschaftsarchitekt)
Ziegeleiweg 3

19057 Schwerin

Auftragnehmer: **Dipl.-Ing. Udo Binner**
Werner-Seelenbinder-Str.3

19059 Schwerin

1. Juni 2015

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis 2
1. Anlass und Aufgabenstellung 4
2. Untersuchungsraum 5
3. Gefährdung und Schutzstatus von Zauneidechsen 7
4. Biologie der Fledermäuse 9
4.1. Lebensweise der Fledertiere 9
4.2. Winterquartiere der Fledermäuse 11
4.3. Wochenstuben der Fledertiere 12
4.4. Sommerquartiere der Fledertiere 13
5. Methodik der Erfassung von Fledermäusen 13
5.1. Sichterfassung/Kotnachweise 14
5.2. Bioakustische Erfassungen mittels BATLOGGER 14
5.3. Erfassung von potentiellen Winterquartiere 17
6. Ergebnisse der Erfassung von Fledermäusen 18
6.1. Historische Nachweise von Fledermauszönosen im Bereich von Ludwigslust 18
6.2. Aktuelle Ergebnisse der bioakustischen Erfassung von Fledermauszönosen im Bereich des vorgegebenen Bebauungsplan LU 27 18
6.3. Erfassung möglicher Fledermausquartiere 20
6.4. Erfassung der Raumnutzung und Jagdhabitate der Fledermäuse 22
7. Diskussion 22
8. Literatur 25

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Lage des Untersuchungsraumes im Südwesten der Stadt Ludwigslust 6
Abb. 2: Böschung mit Schallschutzmauer 6
Abb. 3: Bahntrasse mit gering beschatteten Böschungen 6
Abb. 4: Leer stehendes Gebäude bietet Fledermäusen und Brutvögeln teilweise gute Quartiermöglichkeiten 6
Abb. 5: Defekte Dächer bieten Fledermäusen und Vögeln Ruheräume 6
Abb. 6: Fortpflanzungszyklus der europäischen Fledermäuse im Jahresverlauf, der durch das Nahrungsangebot (nach Richarz & Limmbrunner) 10
Abb. 7: Entstehung von Spechthöhlen und deren genutzt durch Fledermäuse (nach STRATMANN 2007) 10
Abb. 8: Ausbildung von Fledermaushöhlen durch die Arbeit des Spechtes (Stratmann 2007) 13
Abb. 9: Baumhöhle mit Fäkalienausfluss von Fledermäusen 14
Abb. 10. Urin- und Kotablagerungen 14

Abb. 11: Fledermauskot in Spinnweben 14
Abb. 12: Sonagramm einer Fransenfledermaus 16
Abb. 13: Calls einer Fransenfledermaus auf dem Bildschirm 16
Abb. 14: BATLOGGER der Schweizer Fa. elekon 16
Abb. 15: Häufigkeit der Fledermausnachweise im Verlauf des Jahres 17
Abb. 16: Gefällte Pappel 20
Abb. 17: Baumgruppe, die vorwiegend aus Birken bestand 20
Abb. 18: Durch Efeu verdeckte Stämme, in denen möglicherweise Tagesquartiere existierten 20
Abb. 19: Baumgruppe in südlichen Teil des Untersuchungsraumes 20
Abb. 20: Geeignete Tagesquartiere in der ehemaligen zentralen Baumgruppe 21
Abb. 21: Hohler Stamm mit Brandmarken 21
Abb. 22: Ersatzmaßnahme and geeigneten Bäumen im bzw. am Rand des Untersuchungsraumes 21
Abb. 23: Fledermauskasten FS1 als Kompensationsmaßnahme 24

1. Anlass und Aufgabenstellung

Anlass dieser Arbeit ist die Planung eines Wohngebietes im südöstlichen Bereich der Stadt Ludwigslust Bebauungsplan LU 27 Helene-von-Bülow-Strasse. Dieses Gebiet wurde ehemals als Wohngebiet und als Kasernen genutzt. Inzwischen wurden alle ehemaligen Gebäude abgerissen. Der Boden besteht aus Bauschutt mit unterschiedlicher Körnung und Härte. In der Folge haben sich unterschiedlichen Pflanzenarten verschiedenen Insektengruppen bzw. Arten angesiedelt. Bei entsprechenden Witterungsbedingungen nutzen inzwischen auch Reptilien dieses Gebiet. Diese Veränderungen lässt die Frage offen, in wie weit sich andere bedrohte Amphibien und Reptilien in diesen Raum ansiedeln könnten bzw. sich möglicherweise angesiedelt haben.

Ziel dieser Arbeit war es, eine Nutzung der Zauneidechse zu ermitteln bzw. zu bewerten. Um den gesetzlichen Forderungen lt. Artenschutz nachzukommen, sollten Maßnahmen zum Schutz dieser Tierarten geplant und durchgesetzt werden. Der aktuelle Kenntnisstand ist allerdings sehr unterschiedlich.

So erfolgte bei vorangegangenen Untersuchungen zur Verbreitung der Zauneidechse im bearbeiteten Planungsgebiet LU 27 Ludwigslust bis 2013 die sporadische Erfassung der Nachweis der Zauneidechse.

Zu Vorkommen der Zauneidechse im Planungsgebiet konnten einzelne historischen Nachweise registriert (JUEG mdl; PRESCH) werden.

Ähnlich sind die Ergebnisse zur Avifauna. Das Untersuchungsgebiet wurde lt. mdl. Hinweisen durch verschiedene Brutvögel genutzt. Eine Konkretisierung der Ergebnisse konnte bisher nicht gefunden werden.

Für diese genannten Tiergruppen muss angenommen werden, dass diese möglicherweise den Bereich des Untersuchungsgebiet genutzt haben. Die menschliche Nutzung (teilweise Militär) ermöglichte allerdings keine systematischen Untersuchungen im hier bearbeiteten Untersuchungsraum. Es muss davon ausgegangen werden, dass aufgrund der Mobilität zumindest der o.g. zwei Gruppen, den Vögeln und den Fledermäusen und derer Flugfähigkeit und damit verbundenen Mobilität das hier betrachtete Gebiet genutzt wurde. Diese Aussage trifft hier in Deutschland besonders die Bundesländer Brandenburg und M-V. Hier ist der sogenannte Zerschneidungsgrad der Land-

schaft im Verhältnis zu anderen Bundesländern relativ niedrig ist (BAIER et al. 2006). Damit könnte eine Besiedlung des für diese beiden Arten möglich sein. Dieser Sachverhalt betrifft nicht die Reptilien. Aufgrund der geringen Mobilität dieser Artengruppe stellen wiederbesiedlungen ein größeres Problem für diese Tiere dar.

Diese Arten nutzen die landschaftlichen und strukturellen Besonderheiten entlang der Bahntrassen und dessen Umgebung. Besonders betrifft das den vorhandenen strukturierten Baumbestand, dessen Höhlungen Fledermäusen als verschiedene Quartiere, wie Wochenstube, Sommer- sowie Tagesquartiere dienen können. Als Winterquartier für Fledermäuse wird der Eiskeller nahe dem Wasserwerk seit den 80-iger Jahren regelmäßig kontrolliert. Hierbei ist die Nutzung dieses Keller als Winterquartier durch Mausohrfledermäuse als FFH-Art besonders zu erwähnen. Zudem wird dieser Keller durch weitere heimische Fledermausarten regelmäßig genutzt.

Ebenfalls wird dieses Gebiet bekannter Maßen durch Zauneidechsen genutzt. Besonders hervorzuheben ist der nach Südosten verlaufende Böschungsbereich der Bahn, der aufgrund des Bodensubstrat und der Besonnung in der durch Zauneidechsen in der Vergangenheit genutzt wurde. Im Gegensatz durch die Fledermäuse fanden keine regelmäßigen und systematischen Untersuchungen statt. Als Grund wird die Unzugänglichkeit dieses teilweise militärisch genutzten Gebietes in der Vergangenheit angesehen.

2. Untersuchungsraum

Der Untersuchungsraum befindet sich im Südwesten der Stadt Ludwigslust. Westlich und nördlich davon befindet sich jeweils Wohnbebauung. Nach Osten hin schließen sich landwirtschaftlich und forstlich genutzte Flächen an. In Nordsüd-Richtung verläuft die Bahntrasse Berlin-Hamburg. Sie stellt einerseits für Reptilien ein zerschneidendes Landschaftselement dar, was schwierig zu überwinden ist. Gleichzeitig bildet diese Bahntrasse mit ihren schrägen Dammlagen für Reptilien eine Besiedlungsmöglichkeit und zum anderen eine Leitlinie für die Migration in Nord-Süd-Richtung dar.

Abb. 1: Lage des Untersuchungsraumes im Südwesten der Stadt Ludwigslust

Abb. 2: Böschung mit Schallschutzmauer

Abb. 3: Bahntrasse mit gering beschatteten Böschungen

Abb. 4: Leer stehendes Gebäude bietet Fledermäusen und Brutvögeln teilweise gute Quartiermöglichkeiten

Abb. 5: Defekte Dächer bieten Fledermäusen und Vögeln Ruheräume

3. Gefährdung und Schutzstatus von Fledermäusen

Die nachhaltigen Veränderungen der Landnutzung durch den Menschen haben Änderungen der Lebensgrundlagen der heimischen Reptilien zur Folge. Diese Änderungen finden gegenwärtig derartig schnell statt, dass sich viele Tierarten, darunter auch die heimischen Fledermausarten, nicht entsprechend schnell den sich ändernden Bedingungen anpassen können. Aufgrund ihrer Lebensweise und ihrer Empfindlichkeit gegenüber anthropogenen Einflüssen sind die gegenwärtig in Deutschland 25 erfassten Fledermausarten in den „Roten Listen“ in verschiedene Gefährdungskategorien eingestuft (BLAB et al. 1993).

Die Ursachen für die teilweise drastischen Bestandsrückgänge der heimischen Fledermausarten in den letzten Jahrzehnten fassen SCHOBER & GRIMMBERGER (1998), RICHARZ (1992); und GEBHARD (1997) sowie DIETZ et al. (2007) wie folgt zusammen:

- Zerstörung naturnaher Landschaften und Lebensräume;
- Vernichtung der Nahrungsgrundlage durch Biozide sowie direkte Giftbelastung durch vergiftete Nahrung und so genannte Schutzmittel in der Bauindustrie;
- Zerstörung von Quartieren durch Abriss bzw. Modernisierung von Gebäuden;
- Abholzung von Altbaumbeständen durch unsachgemäße Waldwirtschaft;
- Beunruhigung und Tötung durch Menschen;
- Unfalltod durch Fahrzeugverkehr und technische Einrichtungen wie WEA;
- Orientierungsverlust der Fledermäuse durch zunehmende Schall- und Lichtemissionen (Ultraschall; IR- u. UV- Licht);
- Ungünstige klimatische Veränderungen besonders in den Winterquartieren;
- fehlende Leitstrukturen in der Landschaft ermöglichen Beutegreifern bessere Jagdbedingungen.

Vier Fledermausarten sind in den so genannten FFH–Richtlinien im Anhang II aufgeführt (Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21.05.1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen. Abl. EG Nr. L 206/7 vom 22.07.92). Alle anderen stehen im Anhang IV. Für die Arten lt. Anhang II sind für deren Erhaltung besondere Schutzgebiete auszuweisen!

Fünf Fledermausarten gelten als „vom Aussterben bedroht“. Die Langflügelfledermaus gilt in Deutschland als ausgestorben. Sie kommt nur noch in Südeuropa vor.

Offen ist der Status der Nordfledermaus. Die Wimpernfledermaus u.a. Arten, wie z.B. die Gattung der Hufeisennasen haben nicht ihr Verbreitungsgebiet in Norddeutschland. Weitere gesetzliche Regelungen sind bei Baumaßnahmen besonders zum Schutz der Fledermäuse zu beachten:

- das "Bundesnaturschutzgesetz vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), zuletzt geändert am 7.8.2013;
- die Verordnung zum Schutz wildlebender Tier- und Pflanzenarten (Bundesartenschutzverordnung, BArtSchVO) in der Neufassung vom 18.09.1989. BGBl. I S. 2011, zuletzt geändert am 2.01.2013;
- das Übereinkommen zur Erhaltung wandernder wild lebender Tierarten (englisch *Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals*, CMS) vom 23. Juni 1979 (Bonner Konvention) am 1. November 1983 in Kraft getreten, sowie die Änderungen der Anhänge I und II:
- das Gesetz zu dem Abkommen vom 4. Dezember 1991 zur Erhaltung der Fledermäuse in Europa vom 21. Juli 1993. BGBl. II S. 1106 (Regionalabkommen zum Schutz der Fledermäuse);
- die Berner Konvention: Gesetz zu dem Übereinkommen vom 19. September 1979 über die Erhaltung der europäischen wildlebenden Pflanzen und Tiere und ihrer natürlichen Lebensräume vom 17. Juli 1984, BGBl. II S. 618 in Verbindung mit der ersten Verordnung über die Inkraftsetzung von Änderungen der Anhänge II und III des Übereinkommens über die Erhaltung der europäischen wildlebenden Pflanzen und Tiere und ihrer natürlichen Lebensräume vom 30. Juli 1990, BGBl. II S. 718;

Tab. 1: Rote Listen des Landes Mecklenburg-Vorpommern, der Bundesrepublik sowie der FFH-Liste (ausgestorben/verschollen = 0; vom Aussterben bedroht = 1; stark gefährdet = 2; gefährdet = 3; potentiell gefährdet* = 4; extrem selten = R; Gefährdung anzunehmen = G; Art der Vorwarnliste = V; gefährdete wandernde Art = I,II,RG; nicht gefährdet = n; Vorkommen nicht gesichert = ?; Landesliste M-V = *.)

	Art	wiss. Name	Lulu 2015	M-V*	Dtschl	Anh. II
1	Braunes Langohr	*(Plecotus austriacus)*		V	2	
2	Breitflügelfledermaus	*(Eptesicus serotinus)*		V	V	
3	Fransenfledermaus	*(Myotis nattereri)*		3	3	
4	Gr. Bartfledermaus	*(Myotis brandti)*		2	2	
5	Großer Abendsegler	*(Nyctalus noctula)*		3	3	
6	Großes Mausohr	*(Myotis myotis)*		3	3	FFH
7	Kl. Bartfledermaus	*(Myotis mystacinus)*		3	3	
8	Kleiner Abendsegler	*(Nyctalus leisleri)*		G	G	
9	Mopsfledermaus	*(Barbastella barbastella)*		1	1	FFH
10	Mückenfledermaus*	*(Pipistrellus pygmaeus)*				
11	Rauhhautfledermaus	*(Pipistrellus nathusii)*		G	G	
12	Teichfledermaus	*(Myotis dasycneme)*		G	G	FFH
13	Wasserfledermaus	*(Myotis daubentoni)*		-	n	

14	Zweifarbfledermaus	*(Vespertilio murinus)*		G	G	
15	Zwergfledermaus	*(Pipistrellus pipistrellus)*		D	n	

4. Biologie der Fledermäuse

4.1. Lebensweise der Fledertiere

In Europa bzw. den gemäßigten Zonen haben einige Fledermausarten aufgrund der jährlich wechselnden klimatischen Bedingungen in Laufe der Evolution besondere Überlebensstrategien entwickelt. Für diese Fledermausarten der gemäßigten Zonen bestehen zwei Möglichkeiten, um den Winter in diesen Regionen zu überstehen. Einesteils können die Fledermäuse aufgrund ihrer Flugfähigkeit in wärmere südliche Regionen, ähnlich den Zugvögeln, fliegen HUTTERER (2005). So konnte zum Beispiel durch Beringung der Tiere nachgewiesen werden, dass der Große Abendsegler und die Rauhhautfledermäuse größere Distanzen von etwa 2000 km bis nach Spanien zurücklegen, wo sie überwintern. Zum anderen sind sie in der Lage, die Winterzeit mit dem damit verbundenen Nahrungsmangel durch einen Winterschlaf unter entsprechenden äußeren Bedingungen zu überstehen. Fledermäuse sind in der Lage, sich auf die jeweiligen jahreszeitlichen klimatischen Situationen einzustellen.

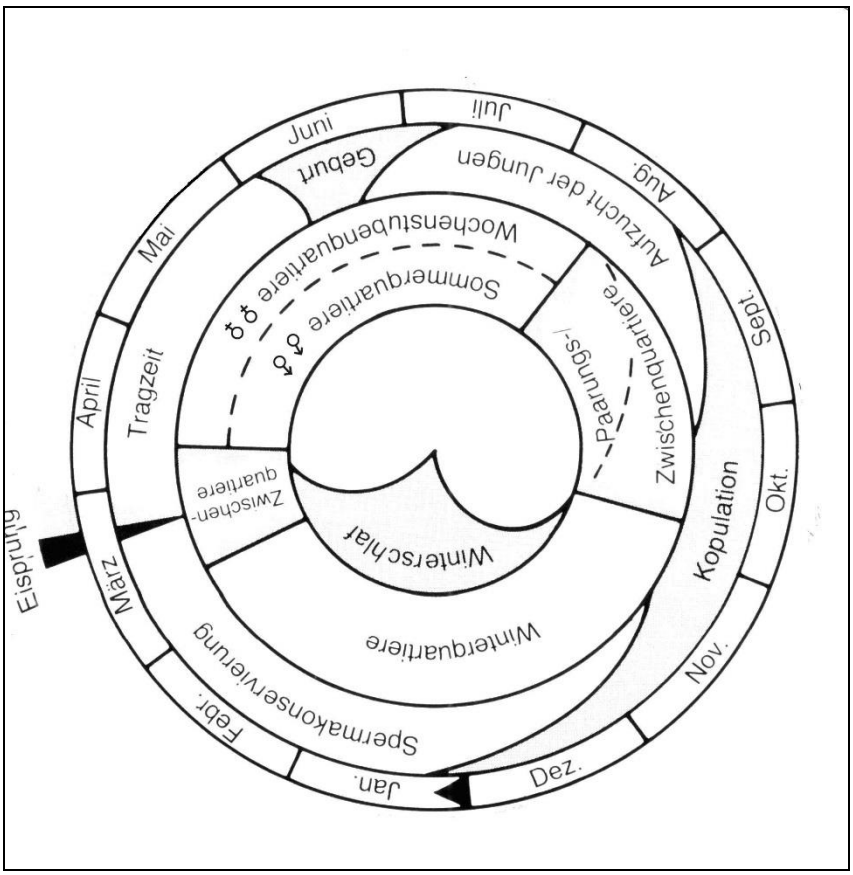

Abb. 6: Fortpflanzungszyklus der europäischen Fledermäuse im Jahresverlauf, der durch das Nahrungsangebot (nach Richarz & Limmbrunner)

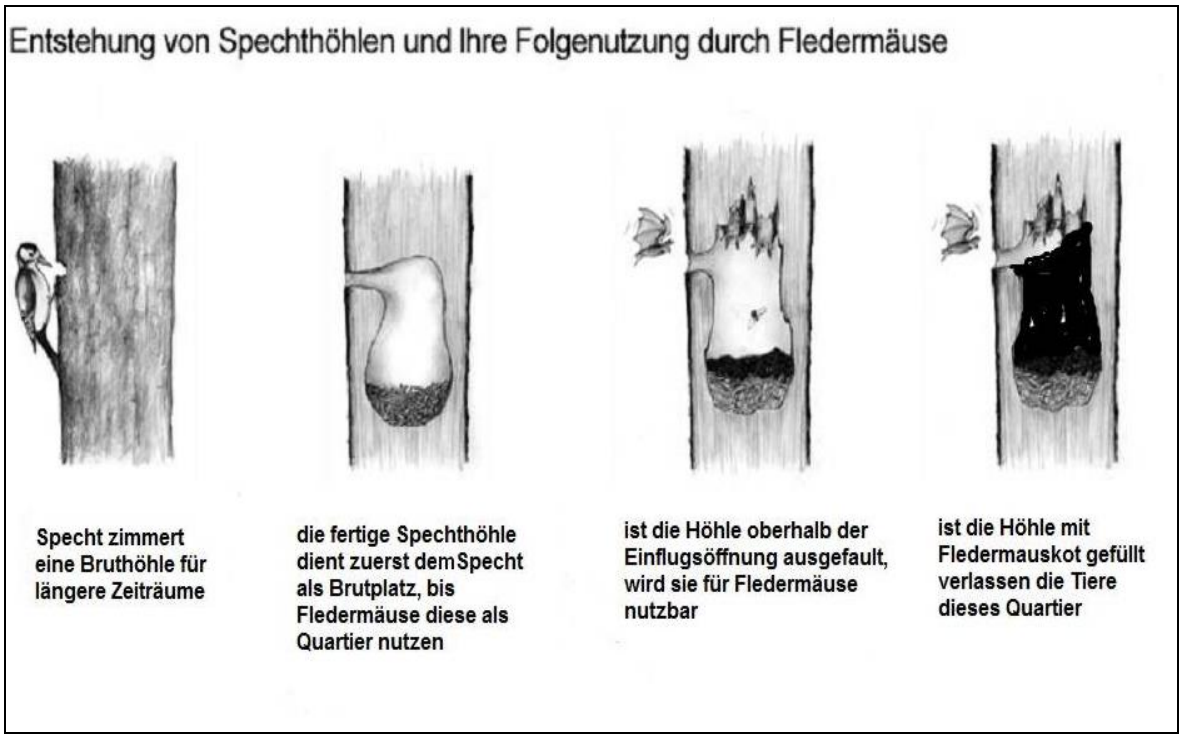

Abb. 7: Entstehung von Spechthöhlen und deren genutzt durch Fledermäuse (nach STRATMANN 2007)

4.2. Winterquartiere der Fledermäuse

Entscheidend für das Überleben der Fledermäuse im Winter in Mitteleuropa ist die Möglichkeit, die Zeit zwischen November und März in Winterquartieren schadlos zu überstehen. Wesentlich dafür sind die thermophysikalischen Bedingungen, die diese Quartiere aufweisen müssen. Im Allgemeinen reduzieren Fledermäuse, je nach Art, im Herbst ihre Stoffwechsel. Das geschieht mit Einflug in die Winterquartiere. Die Fledermäuse fallen dann in eine Kältelethargie. Das bedeutet, dass sie ihre gesamten Körperfunktionen (Atemfrequenz, Herzfrequenz, Körpertemperatur etc.) auf ein Minimum verringern. Die Körpertemperatur sinkt auf ca. +2 bis +8°C. Die Atemfrequenz beträgt je nach Art teilweise nur 4 Atemzüge pro Minute. Ebenso sinkt die Herzfrequenz. Um ein Vertrocknen der Fledermäuse während des Winterschlafes zu vermeiden, muss deshalb die rel. Luftfeuchte in den Winterquartieren einen hohen Wert von min. 85% aufweisen. Die rel. Raumfeuchte garantiert, dass der Wasserverlust des Körpers beim Ausatmen der Fledermäuse mit dem nächsten Einatmen ausgeglichen wird. Zu geringe rel. Luftfeuchte führt zum Vertrocknen der Tiere. Bei diesen reduzierten Stoffwechselprozessen können geringfügige Änderungen dramatische Folgen haben. Die Tiere sind während dieser Zeit nicht in der Lage, auf mögliche Änderungen entsprechend schnell zu reagieren. Besonders bei der Sanierung von Gebäudekellern oder die Änderung deren Nutzung führt meistens dazu, dass mindestens einer der beiden o.g. Faktoren (Temperatur, rel. Luftfeuchte) sich so ändert, dass die Fledermäuse nur noch geringe Chancen zum Überleben haben. Dieser Sachverhalt kann teilweise auf dem "Alten Friedhof" in Hohlräumen von Grabstätten vorgefunden werden.

Andere mögliche Winterquartiere befinden sich in Baumhöhlen, die teilweise durch den Specht geschlagen werden (Abb. 9). Diese traditionellen Winterquartiere in Bäumen stehen gegenwärtig aufgrund der aktuellen Waldbewirtschaftung nicht mehr in ausreichender Zahl zur Verfügung (STRATMANN 2008).

Während der Zeit des Winterschlafes leben die Fledermäuse von dem so genannten „braunen“ Fettgewebe, das sie sich in den Sommermonaten des Jahres angefressen haben. Häufige Störungen der Fledermäuse in den Winterquartieren führen dazu, dass diese Fettreserven schneller aufgebraucht werden und sie im Frühjahr aufgrund des Energiemangels nicht mehr aufwachen. Die Winterquartiere haben für

Fledermäuse die höchste Bedeutung und stehen lt. Naturschutzgesetzgebung unter strengem Schutz (Abs. 2).

4.3. Wochenstuben der Fledertiere

In der Zoologie werden die Quartiere als Wochenstuben bezeichnet, in denen sich die trächtigen Fledermausweibchen zwischen Mai bis Juli zusammenfinden, um ihre Jungtiere zur Welt zu bringen bzw. sie dort aufzuziehen. Diese Wochenstuben können je nach Art meistens 20 bis 50 Muttertiere oder mit Jungtieren in seltenen Fällen bis zu 1.000 Tiere umfassen. Anders als die männlichen Fledermäuse, die in den Sommerquartieren tagsüber schlafen, fallen die Weibchen nicht in eine Tageslethargie, weil sich dadurch die Entwicklung des Fötus verzögert. Die Geburt der jungen Fledermäuse erfolgt in der Regel am Tag. Direkt nach der Geburt klettern die Jungtiere an der Mutter empor und saugen sich an deren Zitzen fest. Zum abendlichen Jagdflug verbleiben die Jungtiere in der Wochenstube. Die Mütter lassen sie im Quartier zurück, wo sie gemeinsam mit anderen Jungtieren in größeren Gruppen beieinander hängen und „Trauben“ bilden. Auf diese Weise wärmen sich die Jungtiere gegenseitig (soziale Thermoregulation). Nach dem Jagdflug erkennt jede Mutter auch in größeren Gruppen ihr Junges anhand der Laute und dem Geruch. Sie werden sofort an ihre Zitzen zum Säugen gesetzt. Die Entwicklung der Jungtiere erfolgt relativ schnell. Je nach Art sind die Jungtiere bereits im Alter von drei bis vier Wochen flugfähig. Nach fünf bis sechs Wochen werden sie von der Mutter entwöhnt. Ab etwa Mitte August verlassen die Jungtiere ihre Mütter und finden sich zum so genannten Herbstschwärmen zusammen. Während dieser Zeit fressen sie zur Anlage von o.g. braunen Fettreserven für den späteren Winterschlaf soviel Nahrung, damit sie die Wintermonate in geeigneten Winterquartieren überstehen können.

Im Spätherbst finden auch die Paarungen nahe der Winterquartiere statt. Die Befruchtung der weibl. Eizelle erfolgt nicht direkt im Anschluss an die Paarung, sondern erst nach Beendigung des Winterschlafes (Keimruhe). So wird verhindert, dass das Weibchen durch die Schwangerschaft in den Wintermonaten zu viel Energie verliert und die Jungtiere in der kalten Jahreszeit geboren werden. Der Samen der Männchen kann mehrere Monate im Fortpflanzungstrakt der Weibchen aufbewahrt werden. Erst bei günstiger Witterung beginnt der Fötus in der Gebärmutter zu wachsen. Die Tragzeit kann zwischen 40 und 70 Tagen variieren.

4.4. Sommerquartiere der Fledertiere

Sommerquartiere sind alle die Schlaf- und Ruheplätze, in denen sich Fledermäuse am Tage zum Schlafen aufhalten. Diese Quartiere werden sowohl durch männliche als auch durch weibliche Tiere gleichermaßen aufgesucht. Häufig wechseln Fledermäuse diese Quartiere, um am Abend Insekten zu jagen. An die Sommerquartiere stellen Fledermäuse nur geringe Ansprüche. Wesentlich ist dabei, dass die Hohlformen in Bäumen, Fels- bzw. Gebäudestrukturen schlecht von Prädatoren zu erreichen sind. Diese Sommerquartiere werden je nach Jagderfolg der Fledermäuse unterschiedlich frequentiert. Nach erfolgreicher Insektenjagd suchen die Fledermäuse, um Energie zu sparen, die Quartiere in der näheren Umgebung der Jagdhabitate auf. Erst mit Absinken der Temperaturen im November begeben sich die Fledermäuse teilweise über mehrere hundert Kilometer Entfernung in die Winterquartiere.

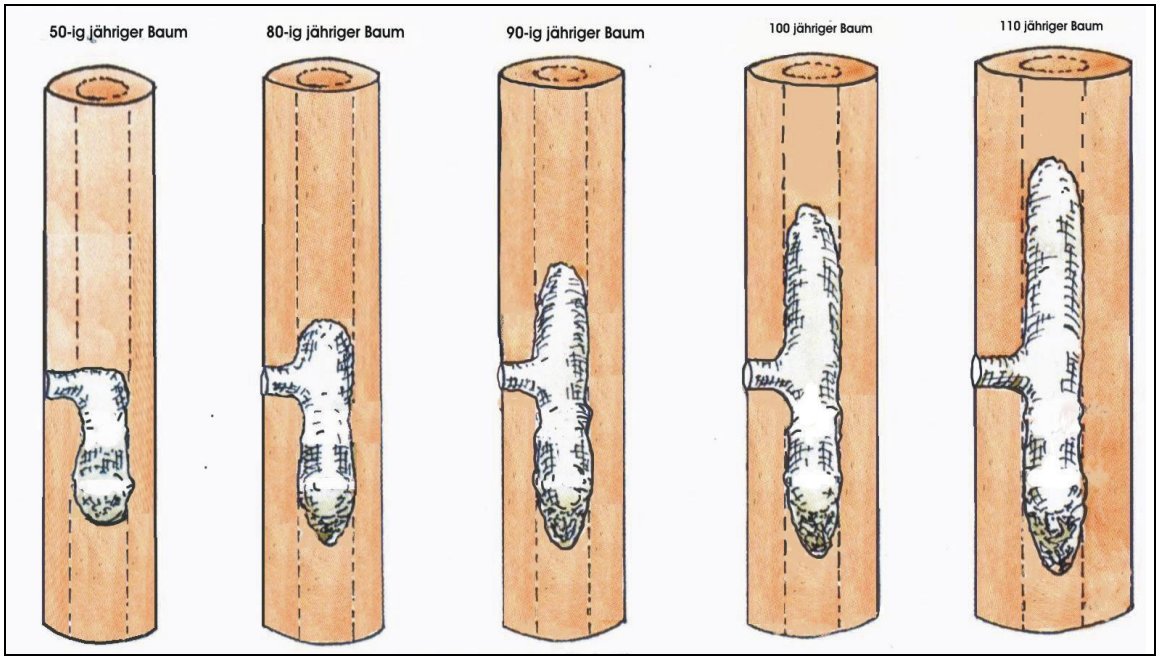

Abb. 8: Ausbildung von Fledermaushöhlen durch die Arbeit des Spechtes (Stratmann 2007)

5. Methodik der Erfassung von Fledermäusen

Die Untersuchungsmethodik für die vorliegende Erfassung und Bewertung wurde so konzipiert, dass auf der Basis von sicht- und bioakustischen Analysen der Ultraschallorientierungsrufe Hinweise auf das Vorhandensein potentieller Quartiere zu erhalten waren. Ergänzt wurde diese Erfassung durch historische Fledermaus-

nachweise (BINNER 2004; 2013). Die Erfassungen werden in der Regel nach festgeschriebenen Methoden, wie in den folgenden Kapiteln beschrieben, durchgeführt. Wesentlich ist dabei, dass die angewendeten Methoden immer gleich sind, so dass die Ergebnisse miteinander verglichen werden können.

5.1. Sichterfassung/Kotnachweise

Als Sichtnachweise gelten Flugbeobachtungen, Funde von toten Tieren sowie Kotansammlungen. Dazu wurden in den Abendstunden die vorhandenen Baumspalten und Höhlen nach Kot- oder Urin- bzw. Fäkalienabsonderungen (Abb 10 u. 11) bzw. mumifizierten Kadavern abgesucht. Gegen den Abendhimmel erfolgten mit und ohne Fernglas Beobachtungen, so dass regelmäßige Flugbewegungen Hinweise auf ein Quartier ergaben.

Abb. 9: Baumhöhle mit Fäkalienausfluss von Fledermäusen

Abb. 10. Urin- und Kotablagerungen

Abb. 11: Fledermauskot in Spinnweben

5.2. Bioakustische Erfassungen mittels BATLOGGER

In Anbetracht der Entwicklung neuartiger bioakustischer Erfassungsgeräte konnte seit 2013 ein so genannten "BATLOGGER" zur Erfassung von Fledermausarten eingesetzt werden. Dieses Gerät ist relativ neu und basiert auf einer rechnergestützten automatischen Analyse von Ultraschallrufen der Fledermäuse. Die Ultraschalllaute der Fledermäuse werden mit diesem Gerät unverfälscht und in bester Audioqualität aufgezeichnet (Echtzeit, volles Spektrum), so dass die vorkommenden Fledermausarten mit etwa 85%-iger Wahrscheinlichkeit erfasst werden können. Ergänzt werden können die akustischen Informationen durch die Analyse der Gegebenheiten am Untersuchungsort und durch Sichtbeobachtung gegen den Abendhimmel. Zur flächenhaften Erfassung wurden Transekte mit Stopppunkten auf der Basis von Begehungen und vorangegangenen Habitatanalysen festgelegt.

Die eingebaute Live-Mithörfunktion (Automatischer Mischer) per Lautsprecher oder Kopfhörer erleichtern die Arbeit. Neben der normalen Aufnahme und der sofortigen Speicherung der Fledermausrufe auf SD-Karte, werden jedem Ruf zusätzliche Informationen hinterlegt. Die wichtigste Funktion ist hierbei das integrierte GPS. Jedem Ruf werden die Koordinaten der Aufnahme zugeordnet. Gerade bei aufwendigen Feldtests mit mehreren Geräten ist diese Funktion überaus hilfreich. Darüber hinaus wird der aktuelle Zeitpunkt der Aufnahme sowie die aktuelle Temperatur am Erfassungsort aufgezeichnet. Die Wahrscheinlichkeit für bioakustischen Erfassungen von Fledermausarten sollte an den ausgewählten Untersuchungsorten möglichst hoch sein. Um eine flächenhafte Erfassung zu erreichen erfolgte die Festlegung von sogenannten "Stopppunkten" gleichmäßig über den zu untersuchenden Raum zu verteilen. Diese Stopppunkte werden an Vegetationsstrukturen bzw. markanten Geländepunkten, wie z.B. Baumgruppen, Hecken, Brücken gelegt und nacheinander aufgesucht. An diesen Punkten werden mittels BATLLOGGER alle Laute der diese Punkte frequentierenden Fledermäuse etwa 10 Minuten erfasst und gespeichert. Anschließend werden an allen weiteren Untersuchungsorten genau so verfahren. Die Reihenfolge der Erfassungen an den Untersuchungsorten wird bei der nächsten Untersuchung geändert, so dass die Erfassungen am Ende an jedem Ort gleich lang und zu unterschiedlichen Zeitpunkten erfolgte. Um dem zeitlich unterschiedlichen Flugbeginn der Fledermäuse an den Stopppunkten Rechnung zu tragen, erfolgte bei den Begehungen die Umkehrung der Reihenfolge der Untersuchungsorte. Der Beginn der einzelnen Untersuchungen richtete sich nach dem Son-

nenuntergang und dem damit einsetzenden Flug der Fledermäuse. In der Regel sind bis zu 6 Stunden notwendig.

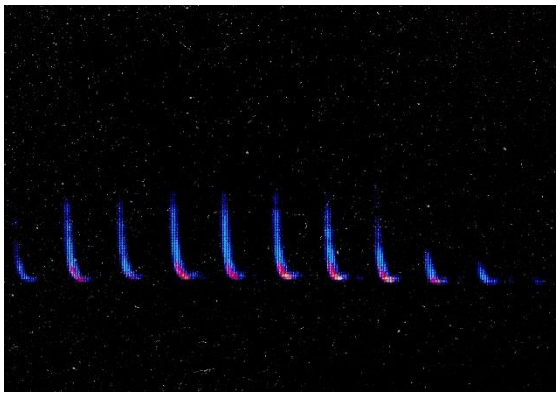

Abb. 12: Sonagramm einer Fransenfledermaus

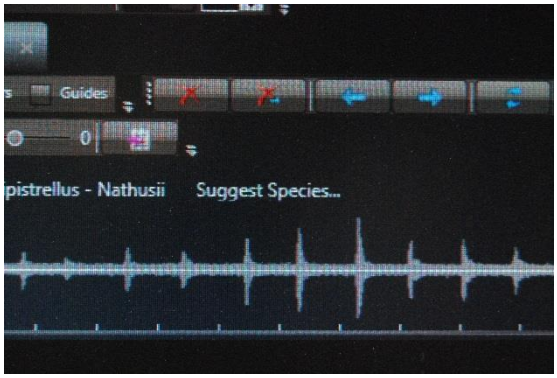

Abb. 13: Calls einer Fransenfledermaus auf dem Bildschirm

Abb. 14: BATLOGGER der Schweizer Fa. elekon

Die geografischen Daten der Nachweise wurden mittels GPS ermittelt und durch Hoch- und Rechtswerte auf der Basis von topographischen Karten im Maßstab 1: 10.000 nach 3° Koordinatensystem Bessel dokumentiert. Aufgrund der Größe des untersuchten Raumes erfolgte die Festlegung von zwei Transekten, die jeweils an einem Abend abgegangen wurden. Es handelte sich dabei um eine nördliche und eine südliche Route, mit insgesamt 13 Stopppunkten. Vor allem werden Transekte bei Felduntersuchungen (im Rahmen von Kartierungen in der Botanik und Zoologie, wie auch in der Geologie und Geoökologie genutzt. Ein Transekt ist ein Satz von Mess- bzw. Beobachtungspunkten entlang einer Linie, die so in den Raum gelegt wird, dass von ihr aus eine umfassende und lückenlose Dauerbeobachtung der untersuchten Objekte erreicht wird. In der vorliegenden Arbeit wurde sie so gelegt, dass alle potentiellen Aktionsräume der hier lebenden Fledermäuse und deren Arten erfasst werden. Diese Erfassung umfasst die Rufe der Fledermäuse im Gelände. Im Bereich der ein-

zelnen festgelegten Stopppunkte werden etwa 10 Minuten lang alle bioakustischen Signale erfasst und auf SD-Karte gespeichert. Danach erfolgte der Wechsel zum nächsten Stopppunkt. Während des Ortswechsels zwischen den Stopppunkten erfolgte weiter die Aufnahme der Fledermausrufe und deren Registrierung.

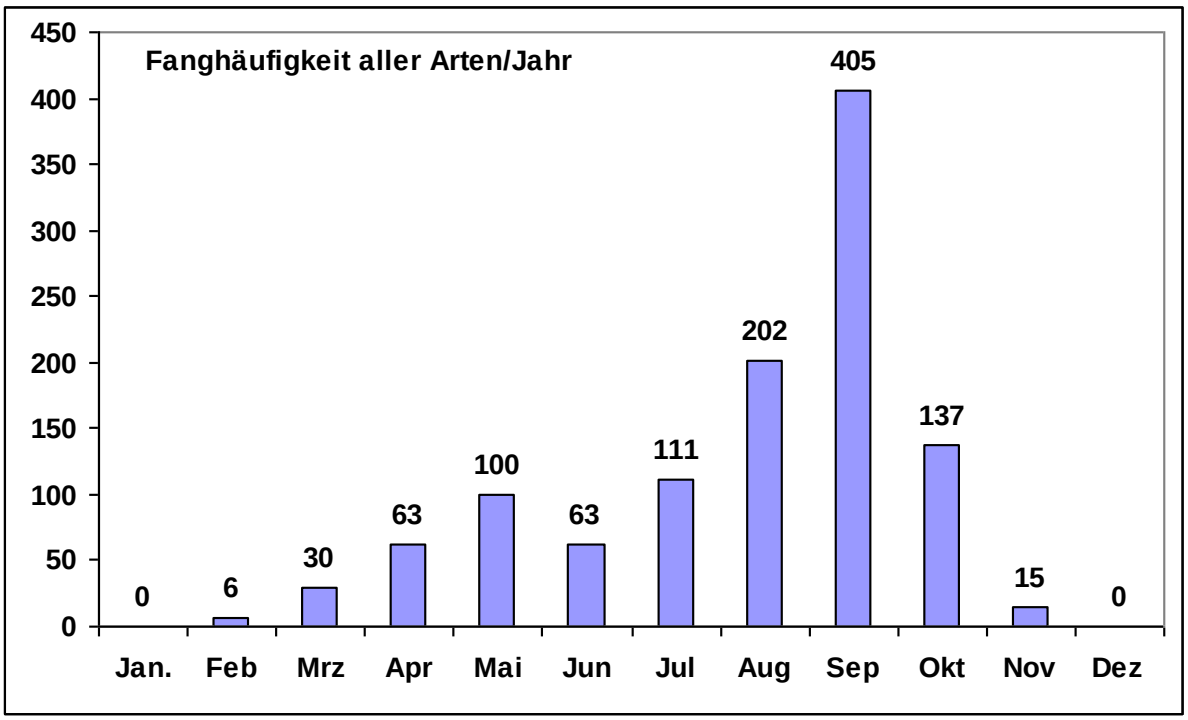

Abb. 15: Häufigkeit der Fledermausnachweise im Verlauf des Jahres

5.3. Erfassung von potentiellen Winterquartiere

Zu Winterquartieren im Bereich des Untersuchungsraumes liegen historische und aktuelle Ergebnisse vor. Diese Winterquartiere haben einen hohen Wert für die heimischen Fledermausarten. Deshalb erscheint es wichtig, diese zu erhalten und rechtzeitig über mögliche Baumaßnahmen informiert zu sein und entsprechende Schutzstrategien z erarbeiten. Allerdings liegen diese Quartiere etwas außerhalb des Untersuchungsraumes im Bereich der Ludwigsluster Energieversorgung. Es handelt sich um den schon erwähnten Eiskeller, welcher dank des Engagement der Stadtwerke Ludwigslust über Jahre einen stabilen Stand an überwinternden Fledermausarten beherbergt. Gleiches betrifft den Bunker nahe des Fahrzeugparkours für Jugendliche im Norden des Untersuchungsraumes.

6. Ergebnisse der Erfassung von Fledermäusen

6.1. Historische Nachweise von Fledermauszönosen im Bereich von Ludwigslust

Die Erfassungen der Fledermausfauna erfolgte im Raum Ludwigslust in der Vergangenheit vorwiegend im Bereich des Schlossparkes. Außerdem ist seit 1982 ein Winterquartier im heute zur Energieversorgung gehörenden Eiskeller an der nördlichen Grenze des Untersuchungsraumes bekannt Dieses wird seitdem durch Mitglieder der NFG M-V regelmäßig jeden Winter kontrolliert.

insgesamt 8 Arten auf der Basis von BAT-Detektorerfassungen und Netzfang nachgewiesen werden (BINNER 2004, KLAUE).

Tab. 2: Fledermausnachweise im Untersuchungsraum bis 2004 (KLAUE 1996; BINNER 2004)

	Art	wiss. Name
1	Braunes Langohr	*(Plecotus austriacus)*
2	Breitflügelfledermaus	*(Eptesicus serotinus)*
3	Fransenfledermaus	*(Myotis nattereri)*
4	Großer Abendsegler	*(Nyctalus noctula)*
5	Mückenfledermaus*	*(Pipistrellus pygmaeus)*
6	Rauhhautfledermaus	*(Pipistrellus nathusii)*
7	Wasserfledermaus	*(Myotis daubentoni)*
8	Zwergfledermaus	*(Pipistrellus pipistrellus)*

6.2. Aktuelle Ergebnisse der bioakustischen Erfassung von Fledermauszönosen im Bereich des vorgegebenen Bebauungsplan LU 27

Bei insgesamt bisher 8 partiellen Erfassungen bis zum 6.6.2015 von Fledermausaktivitäten und -arten sowie deren Raumnutzung bei Begehungen zwischen März und Juni 2015 konnten aktuell 12 Fledermausarten mit unterschiedlicher Häufigkeit im Bereich des Untersuchungsraumes und den angrenzenden Gebieten auf der Basis bioakustischer Analysen (siehe Abschn. 5.2) mittels BATLogger nachgewiesen werden (Tab. 3). Insgesamt erfolgten bis zum o.g. Termin 286 auswertbare Einzelerfassungen. Am häufigsten wurde die Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*) mit 126 erfassten Rufsequenzen (Recordings/h) nachgewiesen (Tab. 2). Zweithäufigste Art ist die Wasserfledermaus mit 77 Recordings/h sowie das Braune Langohr mit 29 Recording / h.

Tab. 3: Erfassung im Bereich des vorgegebenen Bebauungsplan LU 27 Helene-von-Bülow-Strasse der Stadt Ludwigslust 1. Halbjahr 2015

	Dtsch. Artname	Wiss. Name	Recordings	Calls
1	Breitflügelfledermaus	*Eptesicus serotinus*	3	60
2	Zwergfledermaus	*Pipistrellus pipistrellus*	126	2870
3	Braunes Langohr	*Plecotus auritus*	29	394
4	Zweifarbfledermaus	*Vespertilio murinus*	2	27
5	Mückenfledermaus	*Pipistrellus pygmaeus*	2	27
6	(Großer) Abendsegler	*Nyctalus noctula*	14	182
7	Teichfledermaus	*Myotis dasycneme*	5	64
8	Wasserfledermaus	*Myotis daubentonii*	77	1270
9	Fransenfledermaus	*(Myotis nattereri)*	10	192
10	Kleiner Abendsegler	*Nyctalus leisleri*	1 (?)	3
11	Mopsfledermaus	*Barbastella barbastellus*	7	146
12	Rauhhautfledermaus	*Pipistrellus nathusii*	4	53
			286	92

Hervorzuheben sind dabei die Fledermausnachweise des Anhangs II der Fauna Flora Habitatrichtlinie wie die Mopsfledermaus sowie der Teichfledermaus. Die Zweifarbfledermaus zählt gegenwärtig noch zu den weniger nachgewiesenen Fledermausarten, was auf ihre doch etwas versteckte Lebensweise und ihre relativ geringe Rufstärke zurückzuführen ist. Aufgrund der aktuellen Nachweise auf der effizienten Basis mittels BATLogger kann davon ausgegangen werden, dass der Untersuchungsraum durch mehr Fledermäuse regelmäßig als Jagdhabitat frequentiert wird als bisher auf der Basis von BAT-Detektorerfassungen möglich war.
Die Begehungen erbrachten einen Überblick über die Nutzung des untersuchten Areals und der Verbreitung von 12 Fledermausarten.

Tab. 4: Erfassung Fledermäuse 1. Halbjahr 2015 im Baugebiet Lu 27 mittels BATLogger

	Dtsch. Artname	Wiss. Name	ges.	3.4.15	21.4.15	17.5.15	3.6.15
1	Breitflügelfledermaus	*Eptesicus serotinus*	4	1	2	1	
2	Zwergfledermaus	*Pipistrellus pipistrellus*	8	1	3	2	2
3	Braunes Langohr	*Plecotus auritus*	3		3		
4	Zweifarbfledermaus	*Vespertilio murinus*	0				
5	Mückenfledermaus	*Pipistrellus pygmaeus*	4	1		2	1
6	(Großer) Abendsegler	*Nyctalus noctula*	4				4
7	Teichfledermaus	*Myotis dasycneme*	0				
8	Wasserfledermaus	*Myotis daubentonii*	1				
9	Fransenfledermaus	*(Myotis nattereri)*	4				2
10	Kleiner Abendsegler	*Nyctalus leisleri*	0				
11	Mopsfledermaus	*Barbastella barbastellus*	0				
12	Rauhhautfledermaus	*Pipistrellus nathusii*	2				2
			26	3	8	5	10

6.3. Erfassung möglicher Fledermausquartiere

Im Untersuchungsraum konnten im Frühjahr 2015 eine Baumgruppe bestehend vorwiegend aus Pappeln in denen zahlreiche Baumhöhlen existierten, die als Quartier den Fledermäusen gedient haben.

Ausgangspunkt bildete die grundsätzliche Eignung der untersuchten Bäume hinsichtlich einer Ausbildung von Höhlen als Fledermausquartiere. Dabei wurde davon ausgegangen, dass ein Durchmesser des Baumes von mindestens 35 cm vorliegen muss, damit bei einer Höhlenausbildung der Querschnitt des Stammes nicht zu gering wird, weil es dann schneller zum Bruch des Stammens kommen kann.

Abb. 16: Gefällte Pappel

Abb. 17: Baumgruppe, die vorwiegend aus Birken bestand

Abb. 18: Durch Efeu verdeckte Stämme, in denen möglicherweise Tagesquartiere existierten

Abb. 19: Baumgruppe in südlichen Teil des Untersuchungsraumes

Abb. 20: Geeignete Tagesquartiere in der ehemaligen zentralen Baumgruppe

Abb. 21: Hohler Stamm mit Brandmarken

Es muss davon ausgegangen werden, dass die vorhandenen Baumhöhlen durch Fledermäuse genutzt werden konnten. Der notwendige Querschnitt für eine nutzbare Höhle im Stamm von ca. > 30 cm Durchmesser war teilweise gegeben, so dass an vorhandenen geeigneten Bäumen Ersatzquartiere geschaffen werden müssen. Hierzu sind sogenannte Fledermauskästen Typ FS1 geeignet.

Bei 7 untersuchten Bäumen konnte davon ausgegangen werden, dass die vorhandenen Hohlformen im Inneren zeitweise durch Fledermäuse genutzt wurde.

Hierzu wird vorgeschlagen, dass entsprechend Fledermauskästen vom Typ FS1 im untersuchten Teilbereich und in geringst möglichem Abstand vom ehemaligen Quartierbaum angebracht werden müssen.

Abb. 22: Ersatzmaßnahme and geeigneten Bäumen im bzw. am Rand des Untersuchungsraumes

6.4. Erfassung der Raumnutzung und Jagdhabitate der Fledermäuse

Auf der Basis bisher erhobener Daten zum Artenspektrum sowie der Raumnutzung im untersuchten Gebiet muss davon ausgegangen werden, dass die Hauptaktivitäten heimischer Fledermausarten besonders im Juni/ Juli zur Wochenstubenzeit sowie im September bei der Suche nach Winterquartieren besonders hoch sind (BINNER 2013). Besonders in dieser Zeit verlassen je nach Art zuerst die Muttertiere die Wochenstuben, um Jagd auf Insekten zu machen um die Jungtiere zu säugen. Die neugeborenen Jungtiere verlasse 3-4 Wochen später diese Wochenstuben weil sie nicht mehr gesäugt werden. Sie erlernen das Jagden durch das Muttertier. Wesentlich ist dabei, dass die Jungtiere bis etwa Oktober/ November soviel Nahrung zu sich genommen haben, so dass sie die folgende kalt Jahreszeit im Winterschlaf überstehen.

7. Diskussion

Der gesamten untersuchten Bereich des Bebauungsgebiet LU 27 Ludwigslust LU 27 Helene-von-Bülow-Strasse wurde zwischen 2013 und 2015 eingeebnet und zahlreiche Baumgruppen aus bautechnischen bzw. Verkehrssicherungspflichten entfernt. Da in der Regel für derartige Untersuchungen entsprechend dem Jahreszyklen der Fledermäuse (siehe Abschnitt 5.1 bis 5.4) die 4 wesentlichen Funktionen von Quartieren für eine Einschätzung der Gefährdung von Teilpopulationen eine Grundlage bildet.

Komplex sind geeignete Höhlungen und Versteckmöglichkeiten für Fledermäuse vorhanden. Problematisch erscheinen in diesem Zusammenhang die notwendigen Pflegemaßnahmen aus Verkehrssicherheitsgründen. Aufgrund der im Verhältnis zu anderen naturnahen Gebieten geringeren Nachweishäufigkeit und der sekundären Hinweise (Kot, mumifizierte Tiere, intensive Flugbeobachtungen) ist davon auszugehen, dass der untersuchte Raum sowie die weitere Umgebung geeignete Quartiermöglichkeiten bieten.

Auf der Basis von Habitatanalysen sind im Umland ist eine Vielzahl anderer, ebenfalls geeigneter Habitate und Quartiere vorhanden, die durch Fledermäuse erreicht und damit genutzt werden können.

Es werden Hilfsmaßnahmen in Form von Fledermauskästen empfohlen. Als günstig haben sich sogenannte FS1 Kästen erwiesen, mit denen auch hier in Mecklenburg in

den letzten Jahren positive Ergebnisse erzielt werden konnten. Hersteller ist das Diakonische Werk in Rampe, wo behinderte Menschen praktisch unter Anleitung tätig sein können. Der Preis beträgt ca. 20 €/Stück.

Entsprechend kann zwischen Quartieren in Baumhöhlen und spaltenähnlichen Quartieren zum Beispiel unter Rinde und in Stammspalten unterschieden werden. Beim Einsatz von künstlichen Quartieren wird zwischen Kastenmodellen mit bauchiger Form, also Raumquartieren und Kästen mit spaltenähnlichen Strukturen unterschieden. Die natürlichen Gegenstücke sind dazu geräumige Specht- bzw. Fäulnishöhlen einerseits sowie abstehende Rinde, Blitzspalten u. ä. auf der anderen Seite. In der Form erinnern sie an Vogelkästen, nur dass sie statt Einschlupflöchern im oberen Drittel sondern horizontale Einflugschlitze in Bodennähe oder vertikale Schlitze (z. B. an der Rückwand) haben. Da sie einen Boden besitzen, auf dem sich Kot (oder Nistmaterial) ansammelt, müssen sie regelmäßig gereinigt werden, was zu Zeiten der Wochenstuben eine Störungen für die Tiere darstellt.
Der FS 1-Typ ist ein geräumiger Flachkasten, der nach unten offen ist. Somit ist. dieser Kastentyp "selbst reinigend" und der Zugang in die Kästen wird nicht behindert.
Diese Grundform wird inzwischen in Nordostdeutschland häufig genutzt und durch Fledermäuse regelmäßig frequentiert. Durch ein senkrechtes Befestigungsbrett ist diese Kastenform einfach an Bäume anzubringen. In den Abmessungen kann dieser Typ abgewandelt werden. Wird die lichte Weite nach oben enger, so erhält man einen konischen Querschnitt des Innenraumes des Flachkasten, den Arten beziehen, die Bauch- und Rückenkontakt mit der Quartierwand bevorzugen. .Als Winterquartier sind diese Kastenformen nicht geeignet, da sie nicht Frostbeständig sind. Winterschlafkästen werden von SCHWEGLER und STROBEL angeboten und haben besonders dicke Wanderungen bzw. sind gut isoliert. Darüber hinaus wird dort auch mit künstlichen "Rinden"-Quartieren experimentiert z.B. mit um Baumstämme gewickelten Manschetten aus Blech, Sperrholz oder Kunststoff (NOTEMAN 1998).

Abb. 23: Fledermauskasten FS1 als Kompensationsmaßnahme

Dieses Projekt sollte verschiedene potentielle Quartiertypen ersetzen, die durch Gebäudeabriss und Baumfällungen verloren gegangen sind. Hierbei handelt es sich vorwiegend um Sommerquartiere, die durch Fledermäuse zeitweise genutzt wurden. Es sind vorwiegend sogenannte Baum- und Spaltenquartiere an unterschiedlichen Besonnungs- bzw. Beschattungsbereichen anzubringen.

Fledermäuse konnten sowohl am Bestandsrand und im Bestandsinneren von Baumgruppen bzw. Alleen nachgewiesen werden. Die erfassten Flughöhen betrugen je nach Wetterlage 5 - 10 m Höhe. Die Ausrichtung der Kästen sollte in den Innenbereich erfolgen, weil dort der Wind schwächer als Umfeld ist. Der Anflug der Kästen kann so von den Jagdhabitaten direkt erfolgen OLDENBURG & HACKETHAL (1989) empfehlen mindestens 2 Fledermauskästen pro ha.

8. Literatur

BAIER, H.; ERDMANN, F.; HOLZ, R.; WATERSTRAAT, A. (2006): Freiraum und Naturschutz. Die Wirkungen von Störungen und Zerschneidungen in der Landschaft.Springer-Verlag. Berlin-Heidelberg. 692 S.

BLAB (1993): Grundlagen des Biotopschutzes für Tiere. 4.Aufl.Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz. 24. Bonn-Bad Godesberg.

BLANKE, I. (2010): Die Zauneidechse. Laurenti-Verlag Bielefeld. Bielefeld. 176S.

DIETZ, C.; HELVERSEN, O.v.; NILL, D. (2007): Handbuch der Fledermäuse Europas und Nordwestafrikas. Franckh-Kosmos Verlag GmbH. Stuttgart. 399 S.

GEBHARD (1997): Fledermäuse. Birkhauser Verlag Basel, Boston, Berlin. 381 S.
Hutterer, R.; Ivanova, T. ; Meyer-Cords, C.& Rodrigues, L. (2005): Bat Migrations in Europe - A Review of Banding Data and Literature. Naturschutz und Biologische Vielfalt 28, BfN-Schriftenvertrieb im Landwirtschaftsverlag Bonn.

HÜBNER,G. 2002 Fledermauskästen als Ersatzquartier: Möglichkeiten und Grenzen. Bericht ANL Fachtagung "Fledermäuse im Wald" Nr. 26. Laufen a.d. Salzach 24 - 26 Juni 2002.

KLAUE, A., LABES, R. (1996): Erfassung von Fledermausarten in der Stadt Schwerin. unveröfftl. Zusammenstellung von Fledermausnachweisen in Auftrag der Stadt Schwerin. Naturschutzamt. Schwerin.

MUNDT, G., LABES, R. BINNER, U. (2010): Eine Wochenstube der Teichfledermaus (Myotis dasycneme) in Westmecklenburg. Nyctalus (N.F.). Berlin. Bd. 15. H.1. S. 4 - 16.

VREDEL, T. (1995): Zur Ökologie von Fledermäusen in mitteleuropäischen Städten. Examensarbeit am Fachbereich für Biologie der Freien Universität Berlin. Berlin.
SCHOBER & GRIMMBERGER (1998): Die Fledermäuse Europas. Stuttgart Kosmos. 222 S.

STRATMANN, B. (2007): Zur natürlichen Habitatausformung und Habitatausstattung der Wälder für Fledermäuse. Nyctalus (N.F.). Berlin. Bd. 12. H 4. 354 – 371.

STRATMANN, B. (2008): Vorschläge zur thermophysikalischen Beurteilung von Fledermaus-Habitatbäumen und zur Bewertung der Temperierbarkeit sekundär ausgeformter Baumhöhlen. Nyctalus (N.F.). Berlin. Bd. 13, H.2-3. 187 – 210.

RICHARZ (1992): Bedrohung und Schutz der Gebäudefledermäuse. Schriftenreihe Bayerisches Landesamt für Umweltschutz . München. 73. 15-35.