

**Fledermausuntersuchung Juni 2016 bis Mai 2017
Kartierbericht**

zur

**5. Änderung des Bebauungsplans Nr. 16.91.01
„Zippendorf“**



Schwerin, Juni 2017

Landeshauptstadt Schwerin
Dezernat I – Zentrale Verwaltung, Stadtentwicklung und Wirtschaft
Fachdienst Stadtentwicklung und Wirtschaft

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | AUFGABENSTELLUNG | 4 |
| 2 | ERFASSUNGSMETHODEN | 4 |
| 2.1 | Erfassung von Sommer- und Zwischenquartieren..... | 5 |
| 2.1.1 | Aus- und Einflugbeobachtungen, Ermittlung von Baumquartieren durch Fledermaussoziallaute, Erfassung von Balzaktivitäten..... | 5 |
| 2.1.2 | Erfassung aktuell genutzter und potenziell nutzbarer Quartierstrukturen im Gehölzbestand..... | 6 |
| 2.2 | Erfassung von Winterquartieren | 6 |
| 2.2.1 | Erfassung von Winterquartieren in Gebäuden und Bauwerken | 6 |
| 2.2.2 | Netzfang und Horchboxuntersuchung zur Erfassung von Schwärmaktivitäten | 6 |
| 3 | ERGEBNISSE | 7 |
| 3.1 | Übersicht..... | 7 |
| 3.2 | Sommerquartiere und Balzreviere | 8 |
| 3.2.1 | Sommerquartiere am Gebäude | 8 |
| 3.2.2 | Sommerquartiere im Gehölzbestand..... | 10 |
| 3.2.3 | potenziell nutzbare Quartierstrukturen im Gehölzbestand..... | 10 |
| 3.2.4 | Balzreviere..... | 13 |
| 3.3 | Schwärmzeitaktivitäten und Winterquartiere..... | 14 |
| 4 | MÖGLICHE VORHABENBEDINGTE AUSWIRKUNGEN | 16 |
| 5 | VERMEIDUNGS-, MINIMIERUNGS- UND ERSATZMAßNAHMEN | 17 |
| 5.1 | Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen..... | 17 |
| 5.1.1 | Quartiere an Gebäuden..... | 17 |
| 5.1.2 | Quartiere in Bäumen | 18 |
| 5.2 | Ersatzmaßnahmen | 18 |
| 5.2.1 | Sommer- und Zwischenquartiere..... | 18 |
| 5.2.2 | Winterquartiere | 20 |
| 6 | FAZIT | 20 |
| 7 | LITERATUR | 21 |

Abbildungsverzeichnis

| | |
|---|----|
| Abb. 1: Lage des ehemaligen Kurhotels Schwerin..... | 4 |
| Abb. 2: Ehemaliges Kurhotel Schwerin: Lage und Nummerierung der auf der Südseite ermittelten Sommerquartiere 1 bis 5. | 9 |
| Abb. 3: Ehemaliges Kurhotel Schwerin: Lage des Quartiers 6 auf der Nordseite des Gebäudes. | 9 |
| Abb. 4: Ehemaliges Kurhotel Schwerin: Lage des Quartiers 7 auf der Nordseite des Gebäudes. | 10 |
| Abb. 5: Ehemaliges Kurhotel Schwerin - Lage der erfassten Bäume 1 bis 10 mit potenziell nutzbaren Quartierstrukturen. Die Wertigkeit der Strukturen wurde gesondert dargestellt. | 11 |
| Abb. 6: Detailaufnahmen potenziell nutzbarer Quartierstrukturen an den Bäumen 2 (l.o. - Ausfaltung), 10 (r.o. Spechthöhle - an den Untersuchungstagen ohne Besatz), 5 (l.u. Borkenschollen - Beginn der Borkenschollenablösung - Baumfällung ist aus Verkehrssicherungsgründen sehr wahrscheinlich) und 6 (r.u. Stammriss mit Höhle - an den Untersuchungstagen ohne Besatz). | 13 |
| Abb. 7: Lage der ehemaligen Kühlkammer im Kellergeschoss. | 14 |
| Abb. 8: Wanddurchbruch im hinteren Teil der Kühlkammer (Westflügel). Der Durchbruch führt durch Mauerwerk und Dämmung hindurch und ermöglicht überwinternden Tieren an dieser Stelle in den tiefreichenden Spalt zwischen Dämmung und Mauerwerk zu gelangen. Der Spalt kann eine seitliche Tiefe von mehreren Metern aufweisen und damit zumindest mittleren Gruppen Überwinterungsmöglichkeiten bieten. | 15 |
| Abb. 9: Nicht vollständig vermauerter Wanddurchbruch im Ostflügel des Kellergeschosses. Die "Schadstelle" ermöglicht überwinternden Fledermäusen sehr tief in das zerklüftete Mauerwerk vorzudringen. Derart tief "sitzende" Tiere sind auch mit dem Endoskop kaum sichtbar zu machen. | 15 |

Tabellenverzeichnis

| | |
|---|----|
| Tab. 1: Ehemaliges Kurhotel Schwerin: Übersicht der von Juni 2016 bis Februar 2017 am / im Gebäude festgestellten Fledermausarten mit Angabe der Nachweisart, ihrer Einstufung in den Roten Listen MVs und der BRD, ihrer Schutzkategorie nach nationalem und europäischem Recht sowie ihres Erhaltungszustandes in MV..... | 7 |
| Tab. 2: Ehemaliges Kurhotel Schwerin: Daten der ermittelten Sommer- und Zwischenquartiere (Lage der Quartiere siehe Abb. 2 bis 4). | 8 |
| Tab. 3: Ehemaliges Kurhotel Schwerin: Detaildaten der potenziell nutzbaren Quartierstrukturen im Gehölzbestand. | 12 |

1 Aufgabenstellung

Im Rahmen der 5. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 16.91.01 „Zippendorf“ ist die Komplett-sanierung, der Umbau des ehemaligen Kurhauses Zippendorf sowie die Erweiterung des Standortes am ehemaligen Kurhaus um drei weitere Gebäude geplant (s. Titelbild und Abb. 1).

Das mehretagige und unterkellerte Gebäude verfügt durch die massive Bauweise und die Lage erwartungsgemäß über ein hohes Quartierpotenzial. Der längere Leerstand könnte den Besatz befördert und zur Bildung weiterer Quartiere infolge von Verwitterungsprozessen und Vandalismus geführt haben.

Die Annahmen legen nahe, dass von dem geplanten Vorhaben Fledermausquartiere betroffen sein können. Im Rahmen der vorliegenden Kartierung war nun zu klären, ob das Gebäude regelmäßig oder zeitweise von Fledermäusen genutzt wird und in welchen Jahreszeiten eine Besiedlung erfolgt. Darauf aufbauend sollten Vorschläge zur Vermeidung, Minderung und zum Ersatz auftretender Beeinträchtigungen erarbeitet werden.

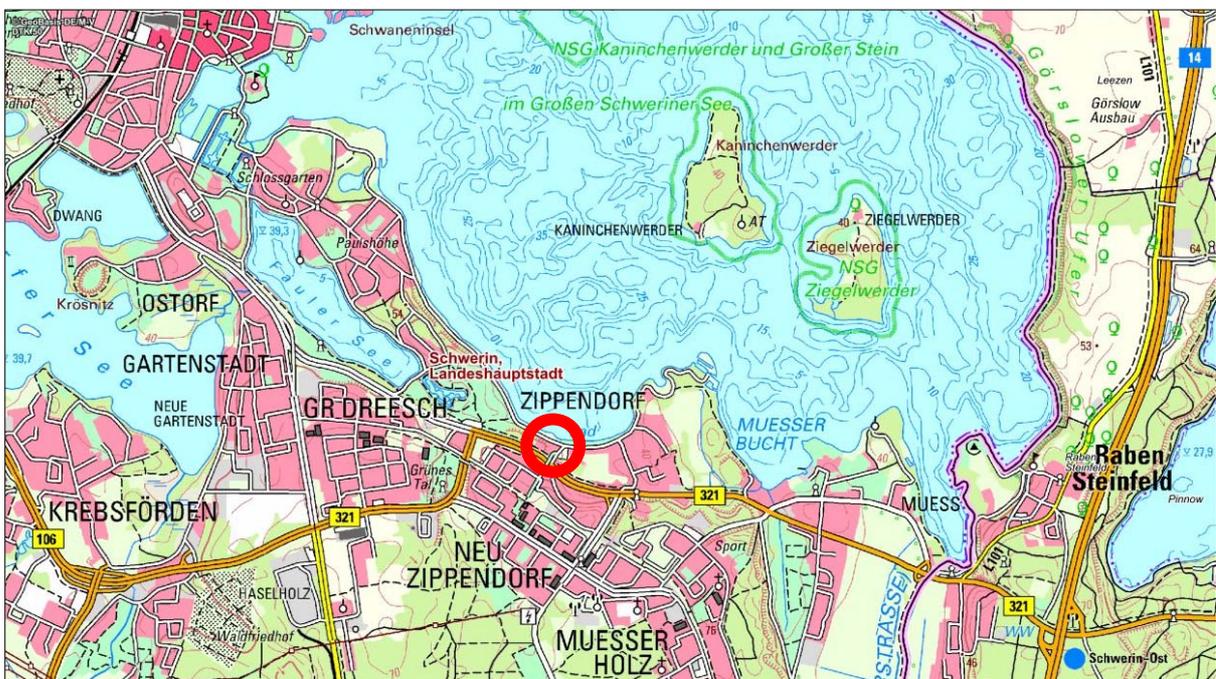


Abb. 1: Lage des ehemaligen Kurhotels Schwerin.

2 Erfassungsmethoden

Zur Erfassung der Fledermausfauna können eine Reihe von Methoden genutzt werden (LIMPENS 1993; MESCHÉDE & HELLER 2000; SIMON ET AL. 2004; DIETZ & SIMON 2005; KUNZ & PARSONS 2009). Die Auswahl der Erfassungsmethoden ist von der jeweiligen Aufgabenstellung abhängig. Zur Feststellung von Fledermaus-Sommer-, -Zwischen- und -Winterquartieren wurden die folgenden Untersuchungsmethoden genutzt:

Sommer- und Zwischenquartiere

- Aus- und Einflugbeobachtungen
- Ermittlung von Baumquartieren durch Fledermaussoziallaute

- Erfassung von Balzaktivitäten
- Erfassung aktuell genutzter und potenziell nutzbarer Quartierstrukturen im Gehölzbestand

Winterquartiere

- Erfassung von Winterquartieren in Gebäuden und Bauwerken
- Netzfang und Horchboxuntersuchung zur Erfassung von Schwärmaktivitäten

Die Methoden werden nachfolgend näher erläutert.

2.1 Erfassung von Sommer- und Zwischenquartieren

2.1.1 Aus- und Einflugbeobachtungen, Ermittlung von Baumquartieren durch Fledermaussoziallaute, Erfassung von Balzaktivitäten

Fledermausweibchen bilden im Zeitraum von Mai bis August Wochenstubengemeinschaften, in deren Umfeld vor allem in den Abend- und Morgenstunden (Aus- und Einflugphase) stets vermehrt Tiere zu erwarten sind (LIMPENS 1993). Diese oftmals auffällige Erscheinung ist vor allem beim morgendlichen Anflug der Quartiere stark ausgeprägt und erleichtert damit die Quartiersuche erheblich. Insbesondere der Zeitraum des Flüggewerdens der Jungtiere (Ende Juni bis Anfang August) ist besonders gut zur Quartiersuche geeignet. Die Tiere verlassen in dieser Phase die Quartiere bereits früh am Abend und kehren relativ spät, teilweise erst zur fortgeschrittenen Morgendämmerung, zurück, so dass es hier zu einem Schwärmverhalten vor dem Quartier kommen kann. Die Quartiersuche kann dann sowohl akustisch als auch visuell erfolgen. Diese Methodik ist gleichermaßen für Baum- und Gebäudequartiere anwendbar.

Größere Quartiergemeinschaften baumbewohnender Arten (u. a. Großer Abendsegler, Kleinabendsegler) machen oftmals durch schrille, zeternde Rufe auf sich aufmerksam. Die bis zu 50 m weit hörbaren Soziallaute sind besonders vor dem abendlichen Ausflug und nach dem morgendlichen Einflug zu vernehmen. Die Quartiere können bei Beachtung dieser Rufe relativ einfach ermittelt werden.

Zur Ermittlung von Baumquartieren wurden wiederholt Begehungen im Gehölzbestand durchgeführt. Diese erfolgten in der Abend- und Morgendämmerung. Die Abendbegehungen begannen ca. 2 Stunden vor Sonnenuntergang und wurden z.T. bis weit in die Dämmerung hinein ausgedehnt. Darüber hinaus erfolgten Begehungen zur Nachtzeit mit dem Ziel, die von der Jagd heimkehrenden Weibchen beim Anflug der Wochenstubenquartiere (Baum- und Gebäudequartiere) zu erfassen.

Die Morgenbegehungen begannen mit einbrechender Dämmerung (gegen 3.00 Uhr) und endeten ca. 05.30 Uhr. Die Quartiersuchen (Gebäude und Baumquartiere) wurden an folgenden Terminen durchgeführt:

- 28.06.16
- 20.07.16 (Morgenbegehung)
- 28.07.16
- 17.08.16
- 31.08.16

12.09.16

Bei den Untersuchungen wurde stets auch auf balzende bzw. revieranzeigende Männchen geachtet, die auf ein in der Nähe befindliches Männchen- bzw. Paarungsquartier hindeuten. Erfolgt Balzrufe aus dem Quartier (Gebäude / Baum), wurde dieses mittels Detektor und Nachtsichtgerät soweit möglich lokalisiert. Bei Balzflügen ohne direkten Quartierbezug (u. a. typisch für Zwerg- und Mückenfledermaus) wurde der Standort als "Balzrevier" erfasst.

Alle aufgefundenen Quartiere wurden per GPS (Garmin Oregon 450) eingemessen.

Zur Absicherung der Artnachweise wurden visuelle und akustische Beobachtungen miteinander kombiniert. Im Bedarfsfall erfolgten Rufanalysen am PC.

Neben den Detektoren D 100, D 200 und D 240x und (Firma Pettersson) wurde bei der Kartierung stets ein Nachtsichtgerät (Swarovski NS-B 4-80 mit externem Infrarotstrahler Twin 2x20 mW) mitgeführt.

2.1.2 Erfassung aktuell genutzter und potenziell nutzbarer Quartierstrukturen im Gehölzbestand

Am 28.06.16 wurde der gesamte Gehölzbestand im B-Plangebiet gründlich auf potenziell nutzbare Quartierstrukturen überprüft. Hierbei wurde der Baumbestand zunächst visuell mit Fernglas und LED-Strahler untersucht und alle nutzbaren Höhlungen wie Spechthöhlen, sonstige Höhlungen, Risse, Ausfaltungen, Borkenschollen u.a. aufgenommen. Darauf aufbauend wurden noch am Kartiertag Höhlen und Höhlungen bis 7 m Höhe näher mit Leiter, LED-Strahler und Endoskop auf ihre tatsächliche Eignung und ihren Besatz hin überprüft. Neben der Baumart wurden auch Angaben zu Art der Höhlung/Struktur mit erfasst. Ferner wurden die Höhlungen bereits vor Ort klassifiziert um weitere Folgearbeiten zu erleichtern. Neben ihrer Eignung als Sommer- und Zwischenquartier wurde auch die Winterquartiereignung eingeschätzt.

Am 10.02.17 und 31.05.17 erfolgte eine ergänzende Begehung des Gehölzbestandes um ggf. übersehene oder neu entstandene Höhlungen erfassen zu können. Ferner wurden einzelne Höhlen / Strukturen nochmals auf ihren Besatz hin überprüft

2.2 Erfassung von Winterquartieren

2.2.1 Erfassung von Winterquartieren in Gebäuden und Bauwerken

Am 10.02.2017 wurde im unmittelbaren Umfeld des ehemaligen Kurhotels nach Bauten gefahndet, in denen Fledermauswintervorkommen zu vermuten wären. Als Objekttypen kamen Keller von Gebäuderuinen, Brunnen, Schächte, Durchlässe u.ä. die zeitweise oder permanent frostfreie Verhältnisse erwarten lassen in Frage. Hauptuntersuchungsobjekt war jedoch das Kurhotel selbst. Bei der Objektkontrolle wurden alle inneren Spalten und Hohlräume gründlich mit LED-Strahler, Spiegel und Endoskop auf überwinternde Tiere untersucht.

2.2.2 Netzfang und Horchboxuntersuchung zur Erfassung von Schwärmaktivitäten

Schwärmzeitfänge ermöglichen bei nicht einsehbaren Winterquartieren (enge Zugänge) bzw. schwer einsehbaren Winterquartierbereichen (tiefreichende Spalten) Aussagen zu den überwinternden Arten und zum Überwinterungsbestand, der annäherungsweise hochgerechnet

werden kann. Am 05.09.2016 wurde ein Netzfang im Keller des Gebäudes vorgenommen. Der Fang wurde mit 2 Netzen (Puppenhaarnetze - Fa. Solida) an gut zugänglichen Stellen im frost-resistenteren Teil des Gebäudekellers (Ostflügel) von Sonnenuntergang bis gg. 03.00 Uhr durchgeführt. Ergänzend dazu wurde zeitgleich im Westflügel eine Horchbox zur Aktivitätserfassung ausgelegt.

3 Ergebnisse

3.1 Übersicht

Von Juni 2016 bis Mai 2017 konnten am / im Gebäude die fünf Fledermausarten *Zwergfledermaus*, *Mückenfledermaus*, *Breitflügelfledermaus*, *Fransenfledermaus* und *Braunes Langohr* ermittelt werden.

Zu den Nachweisen der einzelnen Arten sowie zu deren Einstufung in den Roten Listen Mecklenburg-Vorpommerns und der BRD gibt Tab. 1 Auskunft. Ferner sind hier Angaben zur Schutzkategorie nach europäischem Recht und zum Erhaltungszustand in MV enthalten.

Tab. 1: Ehemaliges Kurhotel Schwerin: Übersicht der von Juni 2016 bis Februar 2017 am / im Gebäude festgestellten Fledermausarten mit Angabe der Nachweisart, ihrer Einstufung in den Roten Listen MVs und der BRD, ihrer Schutzkategorie nach nationalem und europäischem Recht sowie ihres Erhaltungszustandes in MV.

| Art | Nachweis | RL - MV | RL - BRD | EG 92/43/EWG | BNatSchG | EZ MV |
|---|--------------|---------|----------|--------------|------------------|-------|
| Zwergfledermaus <i>Pipistrellus pipistrellus</i> | SQ, Nf, [WQ] | 4 | - | Anh. IV | streng geschützt | U1 |
| Mückenfledermaus <i>Pipistrellus pygmaeus</i> | SQ | * | D | Anh. IV | streng geschützt | U1 |
| Breitflügelfledermaus <i>Eptesicus serotinus</i> | SQ | 3 | G | Anh. IV | streng geschützt | U1 |
| Fransenfledermaus <i>Myotis nattereri</i> | Nf, [WQ] | 3 | - | Anh. IV | streng geschützt | U1 |
| Braunes Langohr <i>Plecotus auritus</i> | SZB, [WQ] | 4 | V | Anh. IV | streng geschützt | U1 |

Abkürzungen Tab. 1:

Nf ... Netzfang, SQ ... Sommerquartier, SZB ... Schwärmzeitbeobachtung, WQ ... Winterquartier, [...] ... sehr wahrscheinlich - aber nicht sicher belegt

- RL-MV ... Rote Liste Säugetiere Mecklenburg-Vorpommerns: 0 - Ausgestorben; 1 - Vom Aussterben bedroht; 2 - Stark gefährdet; 3 - Gefährdet; 4 - Potenziell gefährdet; * - bislang wurde keine Einstufung vorgenommen, da erst nach Erscheinen der RL als eigene Art bestätigt
- RL-BRD ... Rote Liste der BRD: 0 - Ausgestorben oder verschollen; 1 - Vom Aussterben bedroht; 2 - Stark gefährdet; 3 - Gefährdet; V - Vorwarnliste; G - Gefährdung unbekanntes Ausmaßes; D - Daten unzureichend; R - extrem selten; - ungefährdet
- BNatSchG ... gemäß BNatSchG §10 Abs. 2 Nr. 11 sind „streng geschützte Tierarten“ alle im Anh. IV der RL 92/43/EWG (FFH-RL) genannten Arten
- EG 92/43/EWG ... Anhänge II u. IV der Richtlinie 92/43/EWG (FFH-Richtlinie)
- Erhaltungszustand in MV (EZ MV) ... FV = günstig; U1 = ungünstig bis unzureichend; U2 = ungünstig bis schlecht; XX = unbekannt (Quelle: LUNG M-V 2007)

3.2 Sommerquartiere und Balzreviere

3.2.1 Sommerquartiere am Gebäude

Im Untersuchungszeitraum konnten mehrere Sommerquartiere am bzw. im ehemaligen Kurhotel festgestellt werden. In Tab. 2 wurden die erhobenen Daten dargestellt. Die Lage der Quartiere kann den Abb. 2 bis 4 entnommen werden.

Am Kurhotel konnten sieben Zwergfledermaus-Sommerquartiere, ein Mückenfledermaus-Sommerquartier und ein Breitflügelfledermaus-Sommerquartier ermittelt werden. Die Quartiere befanden sich auf der Nord- und Südseite sowie im Gebäudeinneren. Die Tiere nutzten an der äußeren Gebäudehülle Spalten in der Dacheindeckung, Spalten im Traufbereich und unter Blechverkleidungen. Im Gebäudeinneren wurden keine Tiere direkt festgestellt. Die Quartiermöglichkeiten zeigten sich aber sehr vielfältig und können u.a. einige der zahlreichen Mauerwerksspalten, Zapföffnungen im Dachgebälk, Spalten zw. Balken und Mauerwerk umfassen.

Neben den drei oben genannten Arten wurde ein Sommer- / Zwischenquartier (Quartier 6) einer mittelgroßen Art auf der Nordseite des Gebäudes durch Kotfund zwischen Fensterrahmen und Mauerwerk ermittelt (Abb. 3).

Das Vorhandensein eines größeren Sommerquartiers (Wochenstube) konnte am Kurhotel aktuell ausgeschlossen werden. Eine frühere Nutzung durch eine größere Gruppe ließ sich bei der eingeschränkten Begehrbarkeit großer Teile der oberen Stockwerke und des Dachraumes jedoch nicht sicher ausschließen.

Tab. 2: Ehemaliges Kurhotel Schwerin: Daten der ermittelten Sommer- und Zwischenquartiere (Lage der Quartiere siehe Abb. 2 bis 4).

| Nr. | Datum | Art | Quartiertyp / Ort | Bemerkung |
|----------|----------|-----------------------|---|---|
| 1 | 28.07.16 | Breitflügelfledermaus | Sommerquartier, Firstziegel - westlicher Walm | 1 Tier um 21.22 Uhr ausfliegend |
| 2 | 28.07.16 | Mückenfledermaus | Sommerquartier, Dachfläche - Turm | 1 Tier um 21.48 Uhr mehrfach anfliegend |
| 3 | 28.06.16 | Zwergfledermaus | Sommerquartier, Firstziegel - Treppenhaus | 1 Tier um 21.40 Uhr ausfliegend |
| 4 | 20.07.16 | Zwergfledermaus | Sommerquartier, Dachfläche - Treppenhaus | 1 Tier um 04.50 Uhr einfliegend |
| 5 | 28.06.16 | Zwergfledermaus | Sommerquartier, Firstziegel - östlicher Walm | 1 Tier um 21.41 Uhr ausfliegend |
| 6 | 12.09.16 | mittelgroße Art | Sommer- / Zwischenquartier, Spalt zw. Fensterrahmen und Mauerwerk | Kotfund |
| 7 | 17.08.16 | Zwergfledermaus | Sommerquartier, Blechverkleidung - Balkon | 1 Tier um 21.16 Uhr ausfliegend |
| 8 bis 10 | | Zwergfledermaus | Sommer- / Zwischenquartiere im Gebäudeinneren | ausfliegende / einfliegende Tiere an mehreren Kartiertagen, mind. 3 Quartiere |



Abb. 2: Ehemaliges Kurhotel Schwerin: Lage und Nummerierung der auf der Südseite ermittelten Sommerquartiere 1 bis 5.



Abb. 3: Ehemaliges Kurhotel Schwerin: Lage des Quartiers 6 auf der Nordseite des Gebäudes.



Abb. 4: Ehemaliges Kurhotel Schwerin: Lage des Quartiers 7 auf der Nordseite des Gebäudes.

Neben den aufgefundenen Quartieren verfügt das Gebäude über eine Fülle nutzbarer Quartiermöglichkeiten, die auch von größeren Gruppen besiedelt werden können. Hierzu zählen u.a. Spalten im Sturzbereich der Fenster, Spalten zwischen Türcargen und Mauerwerk und Hohlräume in Dachkästen sowie große Bereiche des mit Unterspannbahnen versehenen Dachraumes.

3.2.2 Sommerquartiere im Gehölzbestand

Im Untersuchungszeitraum konnten mit den angewandten Methoden im Gehölzbestand keine Quartiere oder Quartierhinweise ermittelt werden. Dieser verfügt aber über mehrere potenziell nutzbare Quartierstrukturen, so dass grundsätzlich auch mit einer zeitweisen Besiedlung zu rechnen ist (siehe folgendes Kapitel).

3.2.3 potenziell nutzbare Quartierstrukturen im Gehölzbestand

Insgesamt wurden 10 Bäume mit potenziell nutzbaren Quartierstrukturen erfasst (Abb. xx).

Nachfolgend werden die ermittelten Quartierstrukturen näher beschrieben und dargestellt. Hierbei wird insbesondere auf die potenzielle Quartierwertigkeit eingegangen. Detaildaten zu den potenziell nutzbaren Quartierstrukturen können Tab. 3 entnommen werden. Hier werden u.a. auch Angaben zu Untersuchungstiefe vorgenommen.

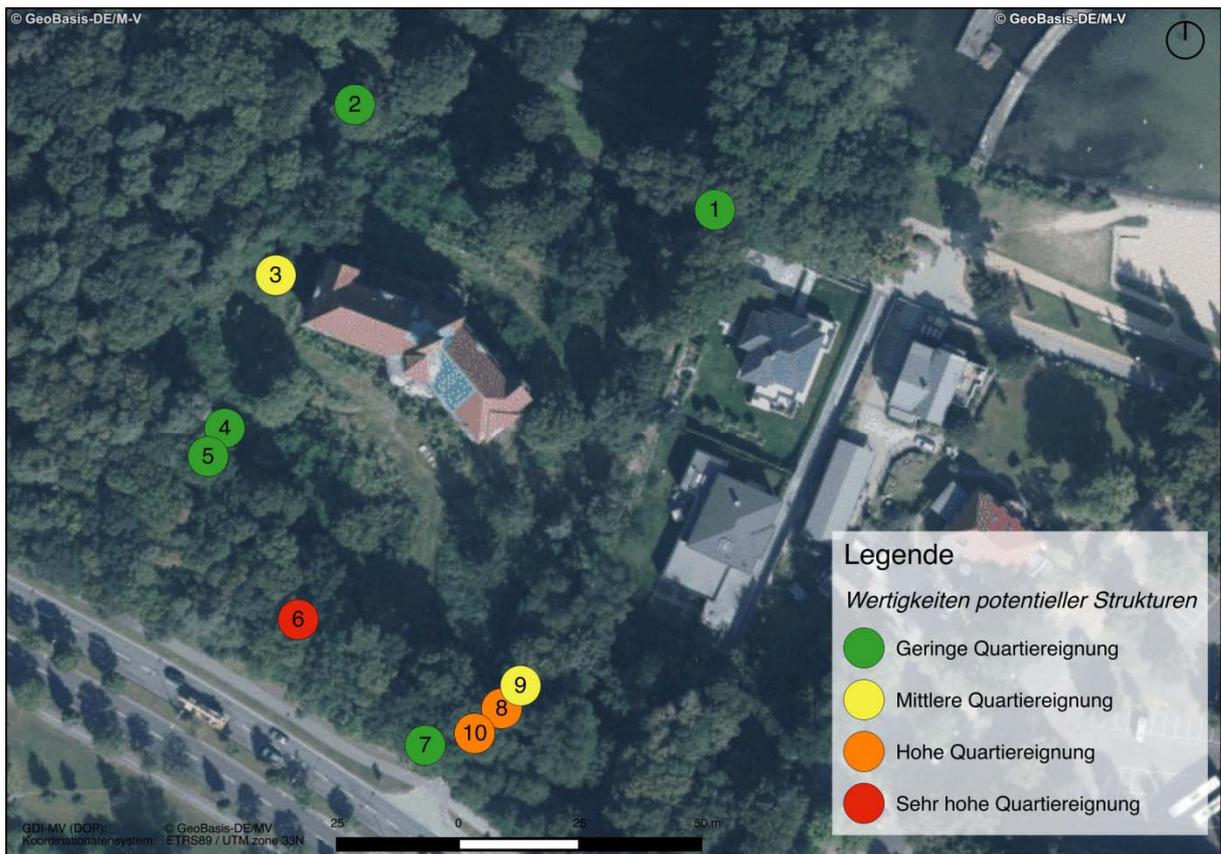


Abb. 5: Ehemaliges Kurhotel Schwerin - Lage der erfassten Bäume 1 bis 10 mit potenziell nutzbaren Quartierstrukturen. Die Wertigkeit der Strukturen wurde gesondert dargestellt.

Baum 6 wurde der Kategorie potenziell sehr hohe Bedeutung (mögliche Besiedlung durch große Gruppen ab 30 Tiere) zugeordnet. Der Baum verfügt über einen Stammriss, der in eine geräumige Höhle übergeht (Abb. 6). Neben einer Sommerquartiereignung (zzgl. Zwischenquartier) ist auch eine winterliche Nutzung des Baumes möglich.

In die Kategorie potenziell hohe Bedeutung (mögliche Besiedlung durch größere Gruppen bis 30 Tiere) wurden die Bäume 8 und 10 aufgenommen. Hierbei handelt es sich um Bäume mit Spechthöhle (Abb. 6) und sonstiger Höhlung. Neben einer Sommerquartiereignung (zzgl. Zwischenquartier) ist auch eine winterliche Nutzung beider Bäume nicht ausgeschlossen.

Die Bäume 3 und 9 wurden der Kategorie potenziell mittlere Bedeutung (mögliche Besiedlung durch kleinere Gruppen - 5 bis 15 Tiere) zugeordnet. Es handelte sich hierbei um eine Höhle und Borkenschollen (Abb. 6). Bei diesen Strukturen ist nur von einer Sommerquartiernutzung (bzw. Zwischenquartiernutzung) auszugehen.

Die Strukturen an den übrigen fünf Bäumen wurden der Kategorie potenziell geringe Bedeutung (mögliche Besiedlung durch max. 1 bis 4 Tiere) zugewiesen. Es handelt sich um Höhlen, Ausfaltungen, Spalten und Borkenschollen (Abb. 6). Die Nutzbarkeit wurde auf Sommerquartiere (bzw. Zwischenquartiere) beschränkt.

Tab. 3: Ehemaliges Kurhotel Schwerin: Detaildaten der potenziell nutzbaren Quartierstrukturen im Gehölzbestand.

| Nr. | Art | Art d. Struktur | Wert. | Anz. | Exp. | Höhe | SQ-Eig. | WQ-Eig. | BHD | Lat | Lon | UT |
|-----|---------|-----------------|-------|-------|------|------|---------|---------|-----|-----------|-----------|---------|
| 1 | Linde | Höhle | 1 | 1 | NO | 6 | x | x | 70 | 53.602941 | 11.451784 | Potenz. |
| 2 | Buche | Ausfaltung | 1 | 1 | NW | 8 | x | | 80 | 53.603197 | 11.450519 | Potenz. |
| 3 | Robinie | Höhle | 2 | 1 | S | 2 | x | | 25 | 53.602887 | 11.450412 | teilw. |
| 4 | Kiefer | Borkenscholle | 1 | mehr. | | | x | | 45 | 53.602573 | 11.450229 | teilw. |
| 5 | Kiefer | Borkenscholle | 1 | mehr. | | | x | | 40 | 53.602572 | 11.450240 | teilw. |
| 6 | Ahorn | Stammriss | 4 | 1 | O | 2 | x | x | 50 | 53.602246 | 11.450536 | teilw. |
| 7 | Robinie | Spalt | 1 | 1 | N | 3 | x | | 40 | 53.601980 | 11.451005 | kompl. |
| 8 | Robinie | Höhle | 3 | 2 | SO | | x | x | 40 | 53.602110 | 11.451176 | Potenz. |
| 9 | Robinie | Borkenscholle | 2 | mehr. | | | x | | 40 | 53.602128 | 11.451101 | teilw. |
| 10 | Robinie | Spechthöhle | 3 | 1 | W | 4 | x | x | 40 | 53.602050 | 11.451103 | kompl. |

Wert. ... Wertigkeit: **1** ... potenziell geringe Bedeutung / Wertigkeit, - mögliche Besiedlung durch max. 1 bis 4 Tiere, **2** ... potenziell mittlere Bedeutung - mögliche Besiedlung durch kleinere Gruppen - 5 bis 15 Tiere, **3** ... potenziell hohe Bedeutung / Wertigkeit - mögliche Besiedlung durch größere Gruppen bis 30 Tiere, **4** ... potenziell sehr hohe Bedeutung / Wertigkeit - mögliche Besiedlung durch große Gruppen ab 30 Tiere

Anz. ... Anzahl der Höhlungen, SQ-Eig. ... Sommerquartier-Eignung, WQ-Eig. ... Winterquartier-Eignung

Lat, Lon ... geografische Koordinaten - WGS 84 in Dezimalgrad

UT ► Untersuchungstiefe: Potenz. ... nur Potenzialabschätzung möglich; teilw. ... nur teilweise untersucht - nicht vollständig einsehbar, oder nur einen Teil der Höhlungen bzw. Strukturen eines Baumes untersucht; kompl. ... komplett untersucht



Abb. 6: Detailaufnahmen potenziell nutzbarer Quartierstrukturen an den Bäumen **2** (l.o. - Ausfaltung), **10** (r.o. Spechthöhle - an den Untersuchungstagen ohne Besatz), **5** (l.u. Borkenschollen - Beginn der Borkenschollenablösung - Baumfällung ist aus Verkehrssicherungsgründen sehr wahrscheinlich) und **6** (r.u. Stammriss mit Höhle - an den Untersuchungstagen ohne Besatz).

3.2.4 Balzreviere

Im Untersuchungszeitraum konnten Zwerg- und Mückenfledermaus-Balzaktivitäten am Gebäude ermittelt werden, die je einem Tier der beiden Arten zuzuordnen waren. Da die Balzaktivitäten sehr gebäudegebunden erfolgten, sind die Männchenquartiere auch am Kurhotel zu erwarten. Eine spaltenscharfe Quartierermittlung gelang an den balzintensiven Tagen nicht.

Da für beide Arten aber Einzeltier-Sommerquartiere ermittelt wurden, können diese auch von den Männchen besiedelt worden sein.

Der Gehölzbestand verfügt über potenziell nutzbare Quartierstrukturen, infolgedessen sind hier grundsätzlich auch Männchenquartiere ggfs. auch Paarungsquartiere zu erwarten. Während der Untersuchungstage ergaben sich hierzu keine Hinweise.

3.3 Schwärmzeitaktivitäten und Winterquartiere

Am 05.09.16 wurden im Ostflügel zwischen Sonnenuntergang und 03.00 Uhr sechs Zwergfledermäuse (4 Männchen, 2 Weibchen) und eine Fransenfledermaus (Männchen) gefangen. Ferner flog ein Braunes Langohr (zweifelsfreie Bestimmung anhand der langen Ohren möglich) in den Kellerräumen. Der Fang des Tieres gelang nicht.

Auf der im Westflügel aufgestellten Horchbox wurden am Kartiertag zwischen 22.30 und 01.45 Uhr Fledermauskontakte aufgezeichnet. Es konnten vorwiegend Zwergfledermäuse aber auch Fransenfledermäuse und einzelne Braune Langohren ermittelt werden.

In den winterquartiergeeigneten Kellerräumen konnte am Untersuchungstag insgesamt gesehen ein geringes Schwärmaufkommen ermittelt werden. Die Kotuntersuchungen in den Räumen zeigten, dass auch an anderen Tagen ähnliche Schwärmaktivitäten zu verzeichnen waren, da das Kotalaufkommen (als Indikator für die Schwärmintensität) nur eine geringe Ausprägung aufwies. Der Kartiertag war damit für eine Untersuchung auf Schwärmaktivitäten repräsentativ.

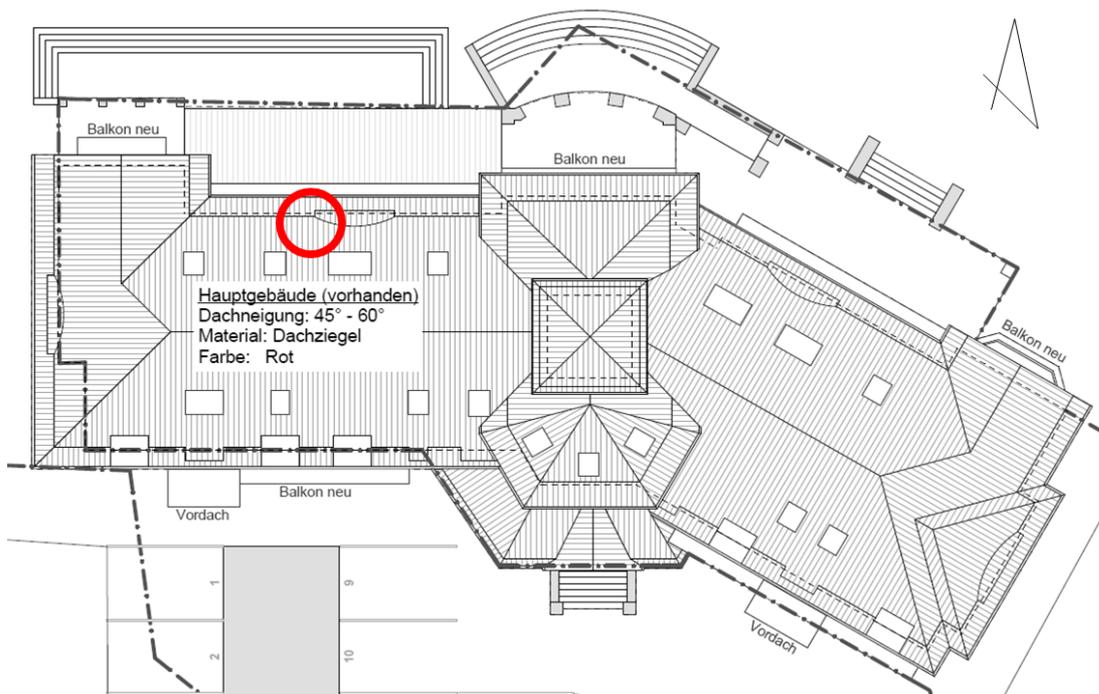


Abb. 7: Lage der ehemaligen Kühlkammer im Kellergeschoss.

Am 10.02.2017 wurden keine überwinternden Tiere im Kurhotel festgestellt. Die ehemalige Kühlkammer im Kellergeschoss (Lage siehe Abb. 5) wies jedoch Schwärmspuren

(Kotanheftungen) am hinteren Wanddurchbruch (Abb. 6) wenn auch in geringer Ausprägung auf. Im Winter 2012/13 konnte hier eine Zwergfledermaus vorgefunden werden.



Abb. 8: Wanddurchbruch im hinteren Teil der Kühlkammer (Westflügel). Der Durchbruch führt durch Mauerwerk und Dämmung hindurch und ermöglicht überwinternden Tieren an dieser Stelle in den tiefreichenden Spalt zwischen Dämmung und Mauerwerk zu gelangen. Der Spalt kann eine seitliche Tiefe von mehreren Metern aufweisen und damit zumindest mittleren Gruppen Überwinterungsmöglichkeiten bieten.



Abb. 9: Nicht vollständig vermauerter Wanddurchbruch im Ostflügel des Kellergeschosses. Die "Schadstelle" ermöglicht überwinternden Fledermäusen sehr tief in das zerklüftete Mauerwerk vorzudringen. Derart tief "sitzende" Tiere sind auch mit dem Endoskop kaum sichtbar zu machen.

Vom Wanddurchbruch (ca. 30 x 30 cm) beginnend, verläuft eine seitlich - vermutlich sehr tiefreichende - schmale Spalten zwischen Mauerwerk und Dämmung die gute Überwinterungsverhältnisse (weitestgehende Frostfreiheit) genutzt werden kann. Die Spalte war bei der

aktuellen Kontrolle - auch unter Zuhilfenahme eines Endoskops - nur bedingt einsehbar. Somit verbleibt letztendlich eine methodisch bedingte Unsicherheit. Die Gruppengröße wird aufgrund des relativ geringen Schwärmaufkommens als gering angesehen. Letztendliche Gewissheit besteht jedoch nicht.

Der Gebäudekeller bietet außer der Kühlkammer weitere nutzbare Quartierstrukturen (u. a. Wanddurchbrüche mit Zugang zu zerklüftetem Mauerwerk - Abb. 7), die durch die Zerklüftung ebenfalls nur unzureichend einsehbar waren. Somit kann mit weiteren überwinterten Tieren und Arten gerechnet werden. Das sehr geringe Kotaufkommen weist aber auch hier in der Worst-Case-Annahme nur auf Einzeltiere oder kleinere Gruppen hin.

Generell kann der Winter 2016/17 aufgrund der insgesamt recht milden Witterung (sehr langer Spätsommer / Herbst und später Winterbeginn mit kurzen Frostphasen) als wenig repräsentativ gelten. In Wintern mit normalem Verlauf ist ggfs. mit einem stärkeren und auch sichtbaren Besatz zu rechnen. Vor allem die *Pipistrellus*-Arten (Zwerg- und Mückenfledermaus) verharren oftmals lange in Bereichen die eher Zwischenquartiercharakter aufweisen und können hier auch mehrere Tage bei leichten Frösten überdauern. Der Einzug in die Endwinterquartiere erfolgt in solchen "milden" Wintern dann häufig gar nicht oder nur durch wenige Tiere.

4 Mögliche vorhabenbedingte Auswirkungen

Die aktuell vorliegenden Kartierergebnisse lassen im Rahmen des Vorhabens Zerstörungen von Fledermausquartieren erwarten. Ferner sind Tötungen von Fledermäusen während der Arbeiten nicht grundsätzlich ausgeschlossen. Folgende Verstöße können gegeben sein:

| Maßnahme / Vorgang | Verstoß |
|---|--|
| <u>Zerstörung</u> von Sommer-, Zwischen- und Winterquartieren im Rahmen von Umbau- und Sanierungsarbeiten | ► Quartierzerstörung - Verstoß gegen § 44 BNatSchG, Abs. 1, Nr. 3 |
| <u>Zerstörung</u> von Sommer-, Zwischen- und Winterquartieren im Rahmen von Umbau- und Sanierungsarbeiten <u>zur Quartierzeit</u> (direkte Tötung durch Gewalteinwirkung) | ► Tötung - Verstoß gegen § 44 BNatSchG, Abs. 1, Nr. 1 |
| <u>Zerstörung</u> von Sommer-, Zwischen- und Winterquartieren im Rahmen von Baumfällarbeiten | ► Quartierzerstörung - Verstoß gegen § 44 BNatSchG, Abs. 1, Nr. 3 |
| <u>Zerstörung</u> von Sommer-, Zwischen- und Winterquartieren im Rahmen von Baumfällarbeiten <u>zur Quartierzeit</u> (direkte Tötung durch Gewalteinwirkung) | ► Tötung - Verstoß gegen § 44 BNatSchG, Abs. 1, Nr. 1 |

Die voraussichtlichen Auswirkungen können sehr unterschiedlich ausfallen und werden vor allem vom Sanierungszeitraum und dessen Beginn bestimmt. Mit Vermeidungs-, Minimierungs- und Ersatzmaßnahmen können die Auswirkungen deutlich miniert werden.

5 Vermeidungs-, Minimierungs- und Ersatzmaßnahmen

5.1 Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen

5.1.1 Quartiere an Gebäuden

Bei Sanierungs- und Umbauarbeiten können mögliche Auswirkungen auf Fledermäuse durch ein optimiertes Management erheblich minimiert werden. Hierzu werden folgende Maßnahmen empfohlen:

Umbau- und Sanierungszeitraum

- geplante Umbau- und Sanierungsarbeiten sollte vorzugsweise im September beginnen; in diesem Zeitraum ist das Eingriffspotenzial als relativ gering anzusehen, da
 - Fledermäuse im September temperaturbedingt noch über eine relativ hohe Mobilität verfügen und
 - die Reproduktion in diesem Zeitraum nicht erfolgt oder Jungtiere bereits selbstständig sind (sofern es zu einer nachträglichen Wochenstubenansiedlung kommt)
- eine Verschiebung des Vorhabenbeginns in den sensiblen Zeitraum (Oktober bis August) birgt ein erhebliches Gefährdungspotenzial in sich, da
 - von Mitte Mai bis Mitte August Fledermaus-Wochenstuben betroffen sein können; der Verlust adulter Weibchen und Jungtiere wäre dann sehr wahrscheinlich und
 - ab Oktober mit dem Einzug überwinternder Tiere gerechnet werden muss; die Überwinterung endet je nach Witterungsverlauf Anfang bis Mitte April; ab Mitte April können sich Tiere in den Außenbereich des Gebäudes begeben und dort die Zwischenquartierzeit überdauern.

Fledermäuse besiedeln das ehemalige Kurhotel bedingt durch die Größe und das Puffervermögen des Gebäudes vermutlich ganzjährig. Die Mobilität der Tiere ist in der Winter- und Übergangszeit durch die Temperaturabsenkung (abhängig von der unmittelbaren Umgebungstemperatur) stark eingeschränkt, was eine sofortige Flucht unmöglich macht; bei 5°C benötigen die Tiere mind. 30 Minuten bis zur vollen Flugfähigkeit. Die Tiere verlassen erfahrungsgemäß auch bei stärkeren Störungen (Beleuchtung und baubedingten Vibrationen) nicht ohne weiteres das Quartier und sind i.d.R. wesentlich störungstoleranter als zur Sommerquartierzeit.

Abbruchvorbereitende Maßnahmen

- vor dem Abbruch einzelner Gebäudeteile sollten alle potenziell möglichen und leicht demontierbaren Quartierbereiche (Dachplatten, Bleche, Holzverschalungen,

Verkleidungen etc.) per Hand entfernt werden, um Fledermäuse ausfindig und gefahrfrei bergen zu können; eine Verletzung der Tiere durch hebelnde Werkzeuge oder den Einsatz von Technik ist hierbei zu vermeiden

Bei allen Arbeiten, insbesondere bei der Öffnung potenziell nutzbarer Quartierbereiche und beim Abbruch einzelner Gebäudeteile sollte möglichst eine engmaschige ökologische Baubegleitung veranlasst werden, um Tiertötungen zu vermeiden und aufgefundene Tiere fachgerecht bergen, versorgen und wieder auswildern zu können.

5.1.2 Quartiere in Bäumen

Untersuchungsergebnisse zur Quartiernutzung in Gehölzbeständen sind i.d.R. nur kurzzeitig gültig. Allgemeingültige und längerfristig gültige Aussagen und Sicherheiten sind durch die hohe Quartierwechselfrequenz baumbewohnender Fledermausarten artenschutzrechtlich kaum zu erbringen. Insbesondere schwer nachzuweisende Einzeltiere und kleine Gruppen können bei den Erfassungen leicht übersehen werden. Somit muss davon ausgegangen werden, dass alle potenziell nutzbaren Quartierstrukturen im Gehölzbestand zeitweise besetzt sein können. Hieraus ergibt sich die Empfehlung bei geplanten Baumfällungen eine ökologische Baubegleitung zu gewährleisten, um Tötungen sicher vermeiden zu können.

Zur Schonung potenziell nutzbarer Quartier- und Brutplatzstrukturen sollte geprüft werden, ob Bäume mit erkennbaren Strukturen (Höhlen, Höhlungen, Spalten, Rissen u.a.) grundsätzlich belassen werden können.

Eine Eingriffsminimierung kann bei Baumquartierfällungen grundsätzlich dann erreicht werden, wenn die Fällung zu einer Zeit erfolgt, in der die Empfindlichkeit baumbewohnender Fledermausarten relativ gering ausfällt. Eine günstige Fällphase ist von Mitte August bis Mitte Oktober und von Ende April bis Mitte Mai gegeben (der letzte Zeitraum ist nur im Wald statthaft). In diesem Zeitraum ist das Eingriffspotenzial als relativ gering einzuschätzen, da Fledermäuse temperaturbedingt über eine recht hohe Mobilität verfügen und die Reproduktion noch nicht begonnen hat oder bereits abgeschlossen ist. Während der Reproduktionszeit von Ende Mai bis Mitte August und im Winter sind die größten Auswirkungen zu erwarten.

Die Fällung besetzter Bäume birgt auch im Winter stets Risiken für Fledermäuse in sich. Neben Quetschungen und Knochenbrüchen ist auch die Tötung der Tiere durch die Fällung wahrscheinlich. Nach vorliegenden Erfahrungen kann der Anteil stark verletzter oder toter Tiere die Hälfte einer Überwinterungsgruppe ausmachen. Sofern die Anwesenheit von Tieren möglich ist, bietet sich das segmentweise Abtragen des Stammes an. Diese Arbeiten sollten grundsätzlich im Beisein eines Fledermaus-Sachverständigen erfolgen, um die sachgerechte Bergung und Versorgung ggfs. aufgefundener Tiere sicherstellen zu können.

5.2 Ersatzmaßnahmen

5.2.1 Sommer- und Zwischenquartiere

Durch Umbau- und Sanierungsarbeiten werden die festgestellten Gebäudequartiere komplett unbrauchbar. Demnach machen sich Ersatzmaßnahmen erforderlich, die nachfolgend dargestellt werden.

Gebäudequartierverluste (Sommer- und Zwischenquartiere) lassen sich durch die Installation verschiedenster Holzverschalungen bzw. Kombiverschalungen (Holz in Kombination mit Verblend-Baustoffen) kompensieren. Ferner bietet der Markt mittlerweile eine große Palette an Einbausteinen und Fassadenkästen, die das Sommer- und Zwischenquartierangebot für gebäudebewohnende Fledermausarten effizient verbessern können.

Zur Kompensation der Sommerquartierverluste (mindestens 10 kleinere Sommer- und Zwischenquartiere) werden folgende Maßnahmen empfohlen:

- Montage mehrerer geschlossener Holzverschalungen (Boden und Deckel, Kastenmaße: 30 bis 50 cm x 1 m, Tiefe 4 cm, Kästen innen sägerau, ohne Holzschutzmittel) an gut anzufliegenden Stellen des Gebäudes (ggfs. in Dachkästen oder in das Mansardendach integriert), Einflugsplatt auf 2 cm verjüngt und wandseitig, mind. 10 cm rauer Anflugbereich; Montage in ≥ 5 Meter Höhe mit südlicher bis westlicher Ausrichtung, keine Beleuchtungsanlagen im direkten Umfeld
- alternativ (1) Montage von 10 Stk. Sommerquartierkästen (Modell 1FQ - Fa. Schwegler), Montage an mindestens zwei Gebäudeseiten in ≥ 5 Meter Höhe mit südlicher bis westlicher Exposition, keine Beleuchtungsanlagen im direkten Umfeld

Für einige Quartiere der Arten Zwerg- und Mückenfledermaus besteht auch die Möglichkeit diese durch Baumkästen im Verhältnis 1:3 zu ersetzen. Für deren Effizienz liegen ausreichend gute Erfahrungen vor. Die Auswahl und Anbringung der Ersatzquartiere sollten nach folgenden Kriterien erfolgen:

- Auswahl verschiedener Kastenmodelle (bevorzugt die Modelle 2F oder 2FN - Fa. Schwegler oder FLH - Fa. Hasselfeldt)
- Auswahl langlebiger Kastenmodelle (z. B. Holzbeton)
- Anbringung in Höhen > 5 m (Schutz vor Vandalismus)
- Anbringung mit unterschiedlicher Exposition (von schattig bis sonnig, am Bestandsrand / im Bestand)
- Gewährleistung guter Anflugmöglichkeiten (Beseitigung der unteren Äste und aufkommender Gehölze)
- Gewährleistung einer langen Hangzeit (> 10 Jahre) durch a) die Auswahl günstiger Gehölzbestände mit hoher Umtriebszeit und b) durch die Verwendung einer zweckmäßigen Aufhängevorrichtung (Dickenwachstum!).

Generell gilt für alle Sommer- und Zwischenquartier-Ersatzmaßnahmen, dass diese einen erhöhten Faktor aufweisen sollten, da davon auszugehen ist, dass die Quartiere a) im Gegensatz zu den zerstörten Quartieren keine Optimalbedingungen aufweisen (Temperatur, Luftfeuchte, Puffervermögen) und b) auch mit Abschluss der Maßnahme nicht in vollem Umfang verfügbar sind (Kennenlernphase).

Für Einzeltierquartiere wird bei Verwendung kleinerer Kastenmodelle (2F oder 2FN - Fa. Schwegler) ein Ersatzaufwand im Verhältnis von 1:3 (Verlust zu Ersatz) veranschlagt. Werden

größere Kästen verwendet (Modell 1FQ - Fa. Schwegler), beträgt das empfohlene Aufwandsverhältnis 1:1 (Verlust zu Ersatz).

Sofern Baumquartiere von Rodungen betroffen sind, können diese nach demselben Schlüssel ebenfalls mit Baumkästen ausgeglichen werden.

5.2.2 Winterquartiere

Durch Umbau- und Sanierungsarbeiten sowie spätere Nutzungen ist das Winterquartier im Kellerbereich des ehemaligen Kurhotels nicht mehr nutzbar. Da die Gruppe überwinternder Tiere nicht sicher ermittelbar ist (recht milde Witterung im Winter 2016/17, unzureichende Einsehbarkeit genutzter bzw. potenziell nutzbarer Quartierbereiche), ist der erforderliche Ersatz schwer bilanzierbar. Nach gutachterlicher Auffassung wird der Neubau eines adäquaten Winterquartiers, das den Arten genügt, die im Verlauf der Schwärmzeituntersuchung im Keller ermittelt wurden, als unverhältnismäßig angesehen. Als günstigste Option wird die Aufwertung bereits bestehender Fledermauswinterquartiere im näheren bzw. weiteren Umfeld angesehen. Die Winterquartiere sollten sich möglichst im 5 bis 10 km Umkreis befinden. Maßnahmen können Sicherungsarbeiten, Erhöhung des Spaltenangebotes und Frostsicherungsarbeiten umfassen und sollten in Höhe und Umfang mit der zuständigen UNB vereinbart werden.

Sofern die Notwendigkeit gesehen wird vor Ort ein adäquates Winterquartier zu errichten, ist hierfür eine gesonderte Planung erforderlich, die die teils erheblich voneinander abweichenden Winterquartieranprüche der Arten Zwerg-, Fransenfledermaus und Braunes Langohr berücksichtigt.

6 Fazit

Bei Umsetzung der dargelegten Vermeidungs-, Minderungs- und Ersatzmaßnahmen kann das für die Fledermausfauna verbleibende Restrisiko soweit vermindert werden, dass eine erhebliche Beeinträchtigung der lokalen Populationen sehr wahrscheinlich nicht zu erwarten ist. Mit der Bauzeitenregelung, der fachgerechten Umsetzung von Ersatzmaßnahmen und der ökologischen Baubegleitung ist das Eintreten von Verbotstatbeständen weitestgehend ausgeschlossen.

7 Literatur

- BARATAUD, M. (2015):** Acoustic Ecology of European Bats : Species Identification, Study of their Habitats and Foraging Behaviour. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, Biotope, Mèze, 352 p.
- DIETZ, M. & SIMON, M. (2005):** FLEDERMÄUSE (CHIROPTERA). IN: DOERPINGHAUS, A.; EICHEN, CH.; GUNNEMANN, H.; LEOPOLD, P.; NEUKIRCHEN, M.; PETERMANN, J. & SCHRÖDER, E. (BEARB.) (2005): Methoden zur Erfassung von Arten der Anhänge IV und V der Fauna-Flora-Habitatrichtlinie. - Naturschutz und biologische Vielfalt 20: 318-372.
- KUNZ, T. H. & PARSONS, S. (2009):** Ecological and behavioural methods for the study of bats. 2. Auflage, The Johns Hopkins University Press Baltimore.
- LABES, R.; EICHSTÄDT, W.; LABES, S.; GRIMMBERGER, E.; RUTHENBERG, H. & LABES, H. (1991):** Rote Liste der gefährdeten Säugetiere Mecklenburg-Vorpommerns. Umweltministerium des Landes M-V. - Schwerin, 1-32.
- LIMPENS, H. (1993):** Fledermäuse in der Landschaft. - Eine systematische Erfassungsmethode mit Hilfe von Fledermausdetektoren. - Nyctalus (N.F.) 4, 561-575.
- LUNG MV (2007):** Annex B des Berichts für die wichtigsten Ergebnisse von Monitoring und Überwachung gemäß. Artikel 11 für Anhang II-, IV- und V-Arten in Mecklenburg-Vorpommern.
- MEINIG, H.; BOYE, P. & HUTTERER, R. (2009):** Rote Liste und Gesamtartenliste der Säugetiere (Mammalia) Deutschlands.- In: Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Bd. 1: Wirbeltiere, Bonn - Bad Godesberg: 33-39.
- MESCHEDE, A. & HELLER, K.-G. (2000):** Ökologie und Schutz von Fledermäusen in Wäldern. - Schr. - R. f. Landschaftspflege und Naturschutz, 66.
- SIMON, M.; HÜTTENBÜGEL, S. & SMIT-VERGUTZ, J. (2004):** Ökologie und Schutz von Fledermäusen in Dörfern und Städten. Schriftenreihe des BfN - Landschaftspflege und Naturschutz, Heft 76, 276 S.
- SKIBA, R. (2009):** Europäische Fledermäuse. Kennzeichen, Echoortung und Detektoranwendung. - Hohenwarsleben (Westarp Wissenschaften). Die Neue Brehm Bücherei Bd. 648, 220 S.