

Artenschutzfachliches Gutachten 2019

Fledermäuse

**ehemaliges Pfeleiderer Areal,
Stadt Gernsbach**

Darmstadt, den 06.09.2019

Ökologie und Stadtentwicklung

Inhaltsverzeichnis

1 Anlass und Aufgabenstellung	1
2 Methodik	2
2.1 Datenrecherche	3
2.2 Akustische Dauererfassungen.....	3
2.3 Schwärmkontrollen zur Wochenstubenzeit (Transekte)	6
2.5 Schwärmkontrollen an potenziellen Winterquartieren (Transekte)	7
2.8 Ersatzquartierkontrollen	9
3 Ergebnisse	10
3.1 Datenrecherche	10
3.2 Akustische Dauererfassungen.....	10
3.3 Schwärmkontrollen zur Wochenstubenzeit (Transekte)	16
3.4 Schwärmkontrollen an potenziellen Winterquartieren (Transekte)	17
3.5 Quartierkontrollen (innerhalb des Winters)	21
3.6 Ersatzquartierkontrollen	21
4 Bewertung	22
4.1 Akustische Dauererfassungen und Artenspektrum	22
4.2 Bewertung des vorliegenden Habitatpotentials	22
4.3 Schwärmkontrollen zur Wochenstubenzeit.....	23
4.4 Schwärmkontrollen (potentielle Winterquartiere).....	25
4.5 Quartierkontrollen während des Winters	26
4.6 Ersatzquartierkontrollen	27
4.5 Zusammenfassung.....	27
5 Vermeidungs- und Ausgleichsmaßnahmen	28
6 Fazit	35
7 Literatur	36

1 Anlass und Aufgabenstellung

Anlass dieses Gutachtens ist die geplante Nutzung des derzeit brachliegenden Pfleiderer-Areal in Gernsbach, welches künftig für Wohnbauzwecke sowie durch Einzelhandel genutzt werden soll.

Für das erforderliche Bebauungsplanverfahren wurde bereits 2017 ein artenschutzrechtlicher Fachbeitrag durch das Büro Arguplan, Karlsruhe erstellt. Dieser resultierte insoweit, dass potentielle Fledermausquartiere in den betreffenden Gebäuden nicht ausgeschlossen werden konnten. Daher erfolgte im Spätsommer 2018 die Beauftragung des Büros Ökologie und Stadtentwicklung.

In 2018 begannen erste Untersuchungen zur Detektion des vorliegenden Artenspektrums. Aufgrund der fortgeschrittenen Zeit im Jahresverlauf erlaubten die so erzielten Ergebnisse allerdings keine Aussagen zum Vorliegen potentieller Wochenstuben.

Daher wurde in Abstimmung mit der UNB Raststatt ein vollumfängliches Untersuchungskonzept für das Jahr 2019 erstellt sowie vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen festgesetzt.

Die Ergebnisse aus dem Vorjahr wurden der Datenrecherche zugerechnet und in diesem Rahmen berücksichtigt.

In diesem hier vorliegenden Fachbeitrag wird ausschließlich das artenschutzrechtliche Konfliktpotenzial des geplanten Bauvorhabens auf die lokale, gebäudebezogene Fledermausfauna ermittelt sowie artspezifisch bewertet. Die zu prüfende Fläche bzw. der Untersuchungsraum (UR) entspricht den vorhandenen Gebäudestrukturen sowie den vorgelagerten Freiflächen innerhalb des markierten Geltungsbereichs (vgl.: Abb.1).

Schwerpunkt und Ziel dieses Gutachtens ist die Prüfung, inwieweit das Vorhaben (der Abriss der Gebäude) mit den Anforderungen des § 44 (1) BNatSchG vereinbar ist. Dabei ist zu ermitteln, ob vorhabenbedingt Auswirkungen zu erwarten sind, die unter die dort genannten Verbotstatbestände fallen. Sollte dies der Fall sein, so ist für die relevanten Arten zu prüfen, ob diese mittels entsprechender Vermeidungs- oder vorgezogener Ausgleichsmaßnahmen vermieden bzw. vollständig kompensiert werden können, oder Voraussetzungen für eine Ausnahme nach § 45 (7) BNatSchG gegeben sind.

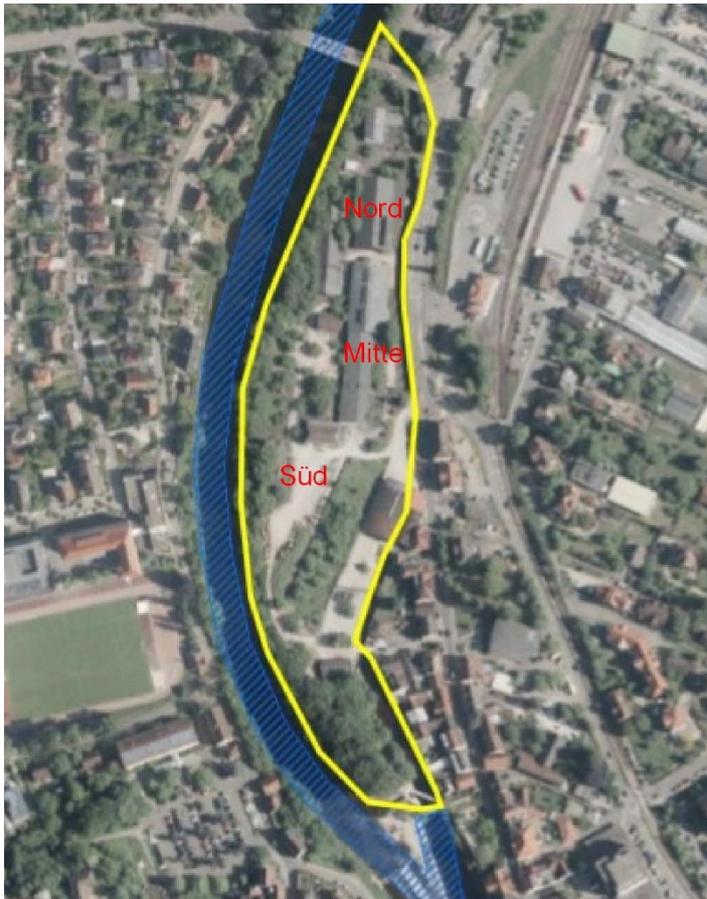


Abb.1: Übersicht über das Planungsgebiet samt derzeitigem Gebäudebestand.

2 Methodik

Die fachliche Einschätzung und Bewertung erfolgte auf Grundlage einer Datenrecherche und den im Folgenden erörterten Untersuchungen.

- Akustische Dauererfassungen
- Schwärmkontrollen zur Wochenstubezeit (Transekte)
- Schwärmkontrollen an potentiellen Winterquartieren (Transekte)
- Ausflugkontrollen
- Ersatzquartierkontrolle

Die einsturzgefährdeten Gebäudekomplexe verfügen in ihrer Gesamtheit über eine Vielzahl nicht kontrollierbarer aber potentiell nutzbarer Quartierstrukturen. Entsprechende Nachweise lassen sich u.a. aufgrund fehlender Zugänglichkeit sowie der Einsturzgefahr ausschließlich über eine Kombination der zuvor benannten, abgestimmten Untersuchungen erbringen. An jedem Ortstermin wurde insbesondere auf potentielle Quartiere geachtet. Auf eine Nachsuche nach potentiellen Fledermausquartieren durch ein teilweises Lösen von Verlattungen wurde aufgrund des fehlenden Erkenntniszugewinns verzichtet, da jeweils immer nur kleinstflächige Räume aber in keiner Weise größere zusammenhängende potentielle Quartiere abzusuchen gewesen wären.

Einzigste Ausnahme bildete der kellerähnliche Niedergang. Dieser ist im Bereich der nördlichen Halle lokalisiert und wurde am 19.02.2019 auf eine potentielle Nutzung als Winterquartier hin geprüft. Die zugehörigen Ergebnisse sind den folgenden Kapiteln zu entnehmen.

Da das Vorhaben potentielle Habitatstrukturen an bzw. in den Gebäuden beeinträchtigt, ist gem. den gesetzlichen Vorgaben des § 44 BNatSchG eine Abschätzung der Auswirkung der Planung auf die lokalen Populationen der potenziell vorkommenden planungsrelevanten Arten (in diesem Fall: gebäudebezogene Fledermäuse) auszuarbeiten. Die vorliegende gutachterliche Einschätzung soll der Feststellung dienen, ob durch das projektierte Vorhaben artenschutzrechtliche Verbotstatbestände des § 44 BNatSchG Abs.1 Nr. 1 bis 4 verursacht werden, ob diese mittels entsprechender Vermeidungs- und Kompensationsmaßnahmen verhindert bzw. kompensiert werden können, oder die Voraussetzungen für eine artenschutzrechtliche Ausnahme vorliegen.

Somit liegen die Schwerpunkte dieses fledermauskundlichen Gutachtens in der:

- Erfassung und Erörterung des vorliegenden Artenspektrums
- Bewertung des vorliegenden Habitatpotentials
- Bewertung der zu erwartenden Auswirkungen
- Determination von Vermeidungs- Minimierungs- und Ausgleichsmaßnahmen
- Bewertung der Wirksamkeit des Ausgleichskonzeptes
- Fazit

2.1 Datenrecherche

Das regionale oder örtliche Vorkommen seltener, wertgebender und geschützter Arten (so auch das der hier relevanten Arten des Anhang IV der FFH-Richtlinie) kann meist im Vorfeld durch Literaturrecherche oder Abfrage entsprechender Portale im Internet festgestellt oder zumindest eingegrenzt werden.

Für die Literaturrecherche wurden vornehmlich folgende Quellen genutzt

- Verbreitungskarten der LUBW
- Standard-Datenbogen des FFH-Gebietes DE- 7216341
- Ergebnisse des artenschutzrechtlichen Fachbeitrages (Arguplan, 2017)
- Ergebnisse des Fledermauskundlichen Gutachtens (Ökologie und Stadtentwicklung, 2018)

2.2 Akustische Dauererfassungen

Die Aktivität der Fledermäuse sollte, in inhaltlicher Abstimmung mit der UNB, mittels automatischer Dauererfassung dokumentiert werden.

Als Erfassungszeitraum wurde die Zeitspanne zwischen dem 05.06.2019 bis Oktober 2019 festgesetzt. Da der Zeitraum im Herbst bereits im Rahmen der Voruntersuchungen (2018) untersucht wurde, keine artspezifischen Auffälligkeiten zu erwarten sind und eine Vorabbewertung benötigt wird,

beschränkt sich dieses Gutachten bei den Ergebnissen der automatischen Dauererfassung auf den Zeitraum vom 05.06.2019 bis zum 21.08.2019.

Die Ergebnisse zwischen dem 22.08.2019 und Oktober 2019 werden der UNB mit Abschluss der Untersuchungen nachgereicht.

Insgesamt wurden drei Batcorder (Typ Batcorder 3.1 von ecoObs mit Stabmikrofon; 6V 12Ah Bleigelakkus) in denjenigen Gebäuden angebracht, bei denen das höchste Habitatpotenzial ermittelt wurde (vgl. Abb. 2).

Die Auswahl erfolgte auf Grundlage einer Bewertung, welche darauf basiert, dass alle drei ausgewählten Gebäudestrukturen über zahlreiche bzw. zumindest gute Einflugmöglichkeiten, zugängliche Dachbereiche sowie ebenso zahlreiche Ritzen und Spalten verfügen, die allesamt als potentielle Quartierstrukturen zu bewerten sind.

Die weiteren Gebäude verfügen ebenfalls über Quartierpotential, dieses ist jedoch in einem geringeren Umfang vorhanden. In Hinblick auf das nördlichste Gebäude zeigt sich diese Einschätzung u.a. darin, dass die zerstörten Fenster zwar als Einflugmöglichkeiten zu bewerten sind, der Dachbereich jedoch nur durch eine offene Luke im ersten Stock zu erreichen ist. Entscheidender Aspekt ist hierbei, dass die Innenräume über keine Versteckmöglichkeiten und/oder Hangplätze verfügen. Diese Versteckmöglichkeiten begrenzen sich vornehmlich auf den südlichen Fassadenbereich sowie einen Überstand im Dachbereich. Aktivitäten in diesen Außenbereichen wurden im Rahmen der insgesamt acht Schwärmkontrollen nachgegangen, bei denen das Gesamtgebiet mittels Transekten begangen wurde.

Die Batcorder der automatischen Dauererfassung wurden in einer Höhe von 3-5 m angebracht und das zugehörige Stabmikrofon waagrecht in Richtung des zu untersuchenden Raumes ausgerichtet.

Das Dauermonitoring wurde während der folgenden Zeiträume und Nachtzeiten durchgeführt:

- vom 05.06.2019 – 25.07.2019: 18:00 – 06:00 Uhr
- vom 26.07.2019 – 21.08.2019: 15:00 – 9:00 Uhr

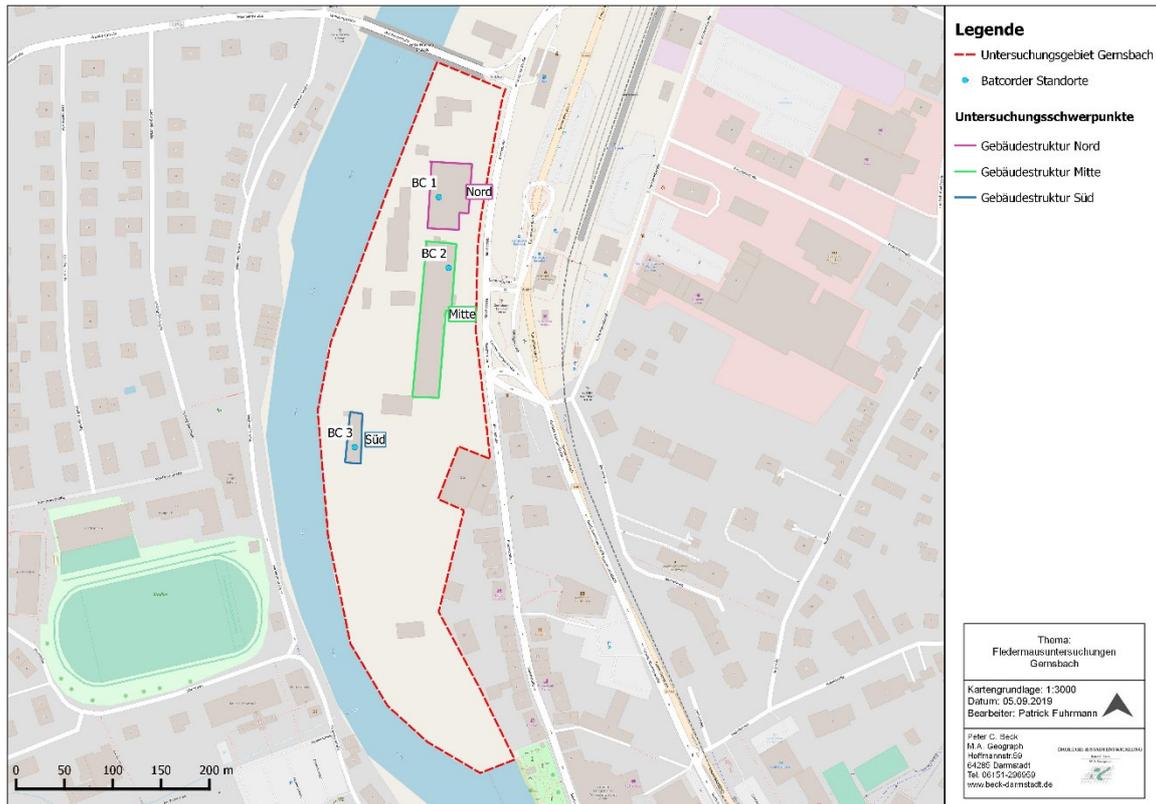


Abb.2: Lokalisation der drei Batcorder der automatischen Dauererfassung innerhalb des Planungsgebietes.

Die Aufnahmen erfolgten nächtlich mit den im Folgenden (Tabelle 1) benannten Standardeinstellungen.

Tabelle 1: Einstellungen der Batcorder (Standardwerte nach ecoObs)

Parameter	Wert
Time	MESZ
Quality	20
Threshold	-27 dB
Posttrigger	400 ms
Critical Frequency	16 kHz

Die Fledermauserfassungen der Batcorder wurden mit der Software batident automatisch ausgewertet. Die so automatisch bestimmten Arten bzw. Artgruppen wurden im Anschluss auf Plausibilität hin geprüft und z.T. manuell nachbestimmt.

2.3 Schwärmkontrollen zur Wochenstubenzeit (Transekte)

Um die Nutzung eines Quartiers bzw. einer Wochenstube nachzuweisen, wurden Schwärmkontrollen innerhalb der Wochenstubenzeit des zu erwartenden Artenspektrums (Ergebnisse 2018) vorgenommen. Fledermausarten wie z.B. die Zwerg- und Rauhaufledermaus sammeln sich mit Beginn der Morgendämmerung an ihren Quartieren und umschwärmen diese längere Zeit (R. Skiba, 2009). Um ein solches Schwärmen innerhalb des Untersuchungsraumes festzustellen und ein Quartier zu lokalisieren, wurde im Zeitraum der Morgendämmerung, beginnend ca. zwei Stunden vor Sonnenaufgang bis Sonnenaufgang, das gesamte Untersuchungsgebiet samt Gebäuden und zugehörigen Außenbereichen anhand von Transekten flächenhaft begangen. Der Schwerpunkt der Schwärmkontrollen lag auf den Gebäudestrukturen des Untersuchungsraumes bzw. den dort vorliegenden potentiellen Quartieren.

Die benannten Schwärmkontrollen wurden an vier Terminen innerhalb der Wochenstubenzeit im Juni und Anfang Juli durchgeführt. Die Begehungszeiten der Transekte mit Wetterdaten sind der folgenden Tabelle 2 zu entnehmen.

Tabelle 2: Wetterdaten und Beobachtungszeiten der Schwärmkontrollen (potentielle Wochenstuben).

Termin	Datum	Startuhrzeit	Stoppuhrzeit	Wind Beaufortgrad	Niederschlag	Temperatur °C
1. Termin	06.06.2019	03:30	05:45	3-2	kein Niederschlag	20-17
2. Termin	13.06.2019	03:38	05:30	2	erste Halbe Std Niederschlag	16-13
3. Termin	27.06.2019	03:44	05:25	0	kein Niederschlag	22-21
4. Termin	04.07.2019	03:56	05:26	2-1	kein Niederschlag	18-17

Zur Durchführung der Schwärmkontrollen wurden verschiedene Geräte eingesetzt. Für die Dokumentation und Nachbestimmung der Fledermausrufe wurde der

- **Fledermausdetektor Batcorder 3.1 (Software 3.18)** verwendet. Das Gerät zeichnet fledermausspezifische Rufe detailliert und mit Zeitstempel auf. In Verbindung mit dem Batcorder wurde das
- **GPS-Gerät (Garmin GPSmap 62sc)** genutzt, um die Fledermausrufaufnahmen im Anschluss verorten zu können. Es wurde zusätzlich der
- **Detektor SSF BAT3** eingesetzt, um Fledermausrufe für den Beobachter hörbar und als Sonogramm sichtbar zu machen. Als Beobachtungshilfe und für die Ausflugszählungen an Quartieren stand ein
- Nachtsichtgerät der Firma Northpoint NV4x50 vivid zur Verfügung.

Die Fledermauserfassungen des Batcoders wurden mit der Software batident automatisch ausgewertet. Die so automatisch bestimmten Arten bzw. Artgruppen wurden im Anschluss auf Plausibilität hin geprüft und z.T. manuell nachbestimmt.

2.4 Ausflugkontrollen an potentiellen Wochenstuben

Sofern Schwärmereignisse detektiert werden, sollten am jeweiligen Folgeabend entsprechende Ausflugzählungen während fledermausfreundlicher Bedingungen erfolgen, um die Individuenanzahl (Koloniegröße) zu bestimmen.

Für die Ausflugszählungen an Quartieren stand ein Nachtsichtgerät der Firma Northpoint NV4x50 vivid, ein Handdetektor (Detektor SSF BAT3), ein Batcorder 3.1 (Software 3.18) und ein Zählgerät zur Verfügung.

Da im Rahmen der Schwärmkontrollen zur Wochenstubenzeit keine Hinweise auf Wochenstuben oder Sommerquartiere detektiert werden konnten, wurden keine Ausflugkontrollen durchgeführt.

2.5 Schwärmkontrollen an potenziellen Winterquartieren (Transekte)

Um potentielle genutzte Winterquartiere innerhalb des Projektgebietes nachweisen zu können, wurden vier Schwärmkontrollen durchgeführt. Charakteristisch für das Schwärmen an Winterquartieren ist der Zeitraum im Spätsommer und Herbst, wobei die Zwergfledermaus eine relativ frühe Bindung an ihre Winterquartiere aufzeigt (nach Hurst et al., 2016).

Um ein solches Schwärmen innerhalb des Untersuchungsraumes festzustellen und entsprechende Winterquartiere zu identifizieren, wurde im Zeitraum von Sonnenunter- bis Sonnenaufgang (Schwerpunkt in der Nachtmitte; Hurst et al., 2016), das gesamte Untersuchungsgebiet samt Gebäuden und zugehörigen Außenbereichen anhand von Transekten flächenhaft begangen. Der Schwerpunkt der Schwärmkontrollen lag neben den Gebäudestrukturen des Untersuchungsraumes auf der Verdohlung (künstlicher Abzweig der Murg) im östlichen Teil des Planungsgebietes.

Die Schwärmkontrollen wurden an vier Terminen innerhalb des Augustes durchgeführt. Die Begehungszeiten der Transekte samt Wetterdaten sind der folgenden Tabelle 3 zu entnehmen.

Tabelle 3: Wetterdaten und Beobachtungszeiten der Schwärmkontrollen (potentielle Winterquartiere).

Termin	Datum	Startuhrzeit	Stoppuhrzeit	Wind Beaufortgrad	Niederschlag	Temperatur °C
1. Termin	01.08.2019	22:03	06:07	0 - 1	kein Niederschlag	20
2. Termin	08.08.2019	22:06	06:30	2 - 3	kein Niederschlag	20-17

3. Termin	15.08.2019	20:03	06:26	1	kein Niederschlag	18-15
4. Termin	22.08.2019	20:07	06:36	1 - 2	kein Niederschlag	21-14

Zur Durchführung der Schwärmkontrollen wurden verschiedene Geräte eingesetzt. Für die Dokumentation und Nachbestimmung der Fledermausrufe wurde der

- **Fledermausdetektor Batcorder 3.1 (Software 3.18)** verwendet. Das Gerät zeichnet fledermausspezifische Rufe detailliert und mit Zeitstempel auf. In Verbindung mit dem Batcorder wurde das
- **GPS-Gerät (Garmin GPSmap 62sc)** genutzt, um die Fledermausrufaufnahmen im Anschluss verorten zu können. Es wurde zusätzlich der
- **Detektor SSF BAT3** eingesetzt, um Fledermausrufe für den Beobachter hörbar und als Sonogramm sichtbar zu machen. Als Beobachtungshilfe und für die Ausflugszählungen an Quartieren stand ein
- Nachtsichtgerät der Firma Northpoint NV4x50 vivid zur Verfügung.

Die Fledermauserfassungen des Batcoders wurden mit der Software batident automatisch ausgewertet. Die so automatisch bestimmten Arten bzw. Artgruppen wurden im Anschluss auf Plausibilität hin geprüft und z.T. manuell nachbestimmt.

2.6 Ausflugkontrollen an potentiellen Winterquartieren.

Sofern Schwärmereignisse detektiert werden, sollten am jeweiligen Folgeabend Ausflugszählungen während fledermausfreundlicher Bedingungen erfolgen, um die Individuenanzahl (Koloniegröße) zu bestimmen.

Für die Ausflugszählungen an Quartieren stand ein Nachtsichtgerät der Firma Northpoint NV4x50 vivid, ein Handdetektor (Detektor SSF BAT3), ein Batcorder 3.1 (Software 3.18) und ein Zählgerät zur Verfügung.

Im Rahmen der Schwärmkontrollen zu Zeiten der Winterquartierbindung wurde ein Tagesquartier (ggfs. Balz-) nachgewiesen. Durch die Beobachtung des Einflugs und das einsehbare Quartier konnte die Art und die Anzahl an Tieren direkt ermittelt werden. Es bestand Gewissheit über die Anzahl der dort schlafenden Tiere. Eine Ausflugskontrolle hätte keinen Erkenntniszuwachs erzielt.

2.7 Quartierkontrollen (innerhalb des Winters)

Der kellerähnliche Niedergang wurde am 19.02.2019 auf eine potentielle Nutzung als Winterquartier hin geprüft.

2.8 Ersatzquartierkontrollen

Am 28.02.2019 wurden insgesamt 25 künstliche Fledermausquartiere an Bäumen entlang der Murg angebracht. Zur Erhöhung der Varianz der künstlichen Fledermausquartiere wurden in Abstimmung mit der UNB Raststatt am 05.06.2019 sechs weitere Fledermauskästen innerhalb des Projektgebietes angebracht. Auch diese wurden, aufgrund des geplanten Totalabrisses der bestehenden Gebäudestrukturen, innerhalb der Leitstrukturen sowie im räumlichen Bezug zum Gewässer positioniert.

Zudem werden angrenzende Gebäude in das Ausgleichskonzept integriert. Die Gesamtheit der verwendeten Ersatzquartiere ist dem Kapitel 5 dieses Gutachtens zu entnehmen.

Die unterschiedlichen Fledermausquartiere wurden explizit für das 2018 ermittelte Artenspektrum ausgewählt. Dies bedeutet, dass für die Gesamtheit der Quartiere der wissenschaftliche Nachweis einer artspezifischen Nutzung definitiv besteht.

Zudem sei angemerkt, dass die Annahme von Ersatzquartieren insbesondere von dem Quartierdruck abhängt und maßgeblich von der Anzahl der Fledermäuse sowie dem Vorhandensein der ursprünglich bestehenden Quartiere bestimmt wird.

Um die Annahme der Fledermauskästen nachzuweisen bzw. zu prüfen, wurden an mehreren Terminen alle Ersatzquartiere auf Fledermausbesatz bzw. Fledermausspuren (z.B. Kot und Verfärbungen) hin untersucht. Für die Dokumentation stand eine Digitalkamera und eine Endoskopkamera zur Verfügung.

Die Ersatzquartierkontrollen wurden an folgenden Terminen durchgeführt:

- 05.06.2019
- 12.06.2019
- 26.06.2019
- 03.07.2019
- 08.08.2019
- 22.08.2019

3 Ergebnisse

3.1 Datenrecherche

Tab.4: Zu erwartenden Artenspektrum nach Datenrecherche.

Arguplan 2017	Standard-Datenbogen DE- 7216341	Verbreitungskarten der LUBW
	Bechsteinfledermaus	
	Großes Mausohr	Großes Mausohr
	Wimperfledermaus	Wimperfledermaus
Zwergfledermaus		Zwergfledermaus
		Mückenfledermaus
		Wasserfledermaus
		Kleine Bartfledermaus
		Kleiner Abendsegler
		Großer Abendsegler
		Breitflügelfledermaus
		Braunes Langohr
		Graues Langohr

Voruntersuchungen 2018

Innerhalb der Voruntersuchungen 2018 wurden bis zu 16 verschiedene Fledermausarten sowie übergeordnete Rufgruppen aufgezeichnet. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass die Artbestimmung 2018 ausschließlich automatisch durch die Software batident erfolgte und somit Arten aufgezeichnet wurden, die aufgrund von Rufähnlichkeiten zwischen den Arten zwar von der Software bestimmt wurden, aber faktisch nicht im Projektgebiet zu erwarten sind.

Daher dürfte das zu erwartende Artenspektrum 2019 geringer ausfallen, als dies 2018 mittels der automatischen Auswertung bestimmt wurde. Dies wird insbesondere der Tatsache geschuldet sein, dass 2019 eine Plausibilitätsprüfung sowie eine manuelle Nachbestimmung relevanter Ruftypen- und Gruppen durchgeführt wurde. Eine schwerpunktmäßige Nutzung durch die Zwergfledermaus ist weiterhin unbestritten bzw. zu erwarten.

3.2 Akustische Dauererfassungen

Für die stationären akustischen Dauererfassungen wurden drei Batcorder verwendet. Die Standorte und Einstellungen sind dem Kapitel zwei dieses Gutachtens zu entnehmen.

Am Ende des zweiten Monats der Dauererfassung (am 25.07.2019) wurde während eines gemeinsamen Begehungstermins mit einem lokalen Fledermauskenner (Herr Eisenbarth) festgestellt, dass das Gerät innerhalb der Gebäudestruktur Nord entwendet wurde (Die zugehörige Aufhängung fand sich zerstört hinter einem Schutthaufen).

Dieses Gerät wurde bereits am folgenden Tag ersetzt und zur Diebstahlvermeidung höher befestigt. Der Erfassungsraum blieb damit nahezu gleich.

Da die Batterien regelmäßig gewechselt und die zugehörigen SD-Karten ausgetauscht wurden, beschränkt sich die Datenlücke innerhalb der Gebäudestruktur Nord aufgrund des Diebstahls auf den Zeitraum vom 03.07.2019 bis zum 25.07.2019.

Weitere Ausfallzeiten oder unbrauchbare Abschnitte in den Messungen entstanden bis zur Nacht vom 21.08.2019 auf den 22.08.2019 nicht.

Es folgt die tabellarische (Tabelle 5) und die graphische Zusammenfassung (Abb. 3) der Ergebnisse des Dauermonitoring.

Tab.5: Tabellarische Zusammenfassung der Ergebnisse der automatischen Dauererfassung.

Art bzw. Rufgruppe	Artkürzel	BC 1 Nord	BC 2 Mitte	BC 3 Süd	Insgesamt
<i>Bartfledermäuse</i>	<i>Mbart</i>	15	0	6	21
Bechsteinfledermaus	Mbec	1	0	0	1
Wasserfledermaus	Mdau	3	1	0	4
Wimperfledermaus	Mema	1	0	3	4
<i>Kleine Myotis</i>	<i>Mkm</i>	14	4	7	25
Großes Mausohr	Mmyo	2	0	0	2
<i>Myotis</i>	<i>Myotis</i>	16	2	27	45
<i>Nyctaloid</i>	<i>Nyctaloid</i>	21	1	2	24
<i>Pipistrelloid</i>	<i>Pipistrelloid</i>	305	12	69	386
<i>Langohrfledermäuse</i>	<i>Plecotus</i>	5	0	2	7
Rauhautfledermaus	Pnat	272	0	11	283
Zwergfledermaus	Ppip	50153	4685	3976	58814
Mückenfledermaus	Ppyg	155	31	46	232
unbestimmte Erfassung	Spec.	336	13	203	552
	Summe	51299	4749	4352	60400

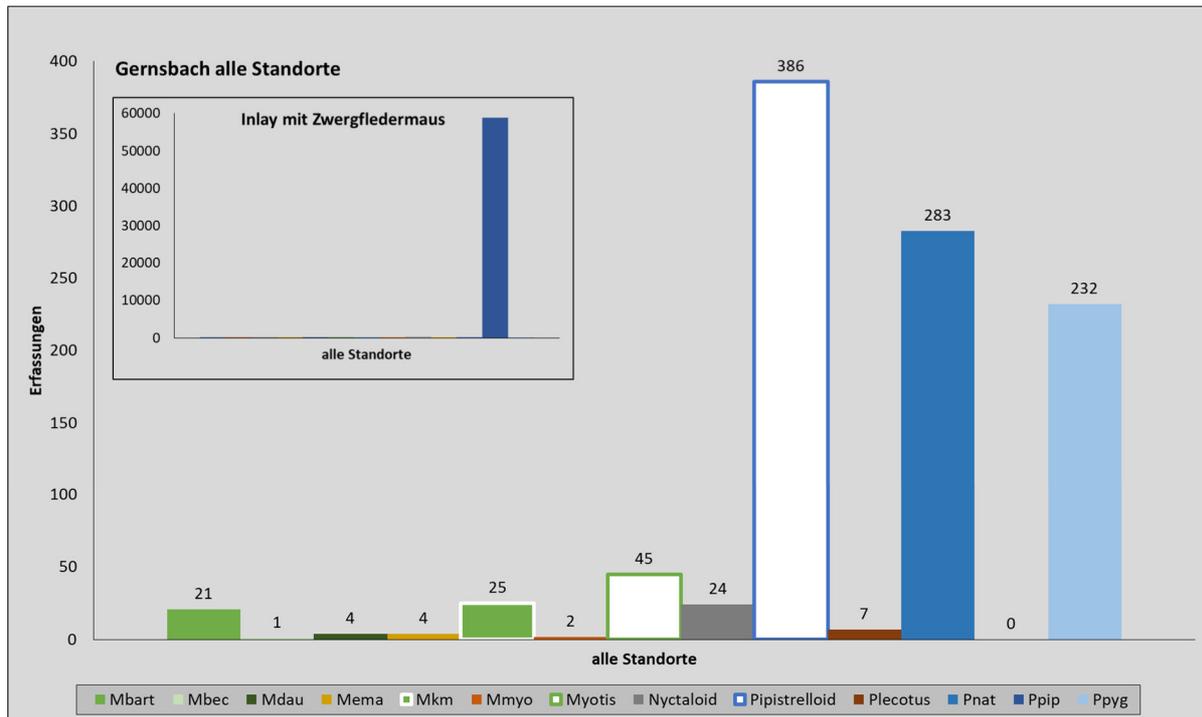


Abb.3: Grafische Darstellung der Gesamtergebnisse der automatischen Dauererfassung ohne Zwergfledermaus (Inlay: mit Zwergfledermaus).

Von den insgesamt 60.400 Erfassungen an den drei Standorten Nord, Mitte und Süd entfielen 97,4 % (58.814 Erfassungen) auf die Zwergfledermaus. Auf die Gruppe der Pipistrelloid entfielen 0,6 % (386), auf die Rauhaufledermaus 0,5 % (283) und auf die Mückenfledermaus 0,4 % (232).

Die restlichen Erfassungen Bartfledermäuse (21), Bechsteinfledermaus (1), Wasserfledermaus (4), Wimpernfledermaus (4), die Gruppe Kleine Myotis (25), Großes Mausohr (2), die Gruppe Myotis (45), die Gruppe Nyctaloid (24) und Langohrfledermäuse (7) liegen prozentual zur Gesamterfassung unter 0,1 %.

Ohne Zuordnung blieben 0,9 % der Erfassungen.

Die beiden Arten Rauhaut- und Weißrandfledermaus lassen sich rein akustisch nicht voneinander unterscheiden. Aufgrund der Vorkommens-Wahrscheinlichkeit sowie unter Berücksichtigung der Datenrecherche ist von keinem Vorkommen der Weißrandfledermaus innerhalb des Untersuchungsgebietes auszugehen. Die einzelnen Rufe, welche die automatische Bestimmung dieser Art zugerechnet hat, wurden manuell der Rauhaufledermaus zugeordnet. Die beiden Arten Graues Langohr sowie Braunes Langohr sind rein akustisch nicht voneinander zu unterscheiden. Da beide Arten laut Datenrecherche in der Region zu erwarten sind, bleibt die Bestimmung auf Gattungsniveau.

Standortspezifische Darstellung der Ergebnisse

Zur besseren Visualisierung der erzielten Ergebnisse erfolgt die grafische Darstellung der automatischen Dauererfassung zusätzlich standortspezifisch sowie unter Verwendung einer angepassten Skalierung.

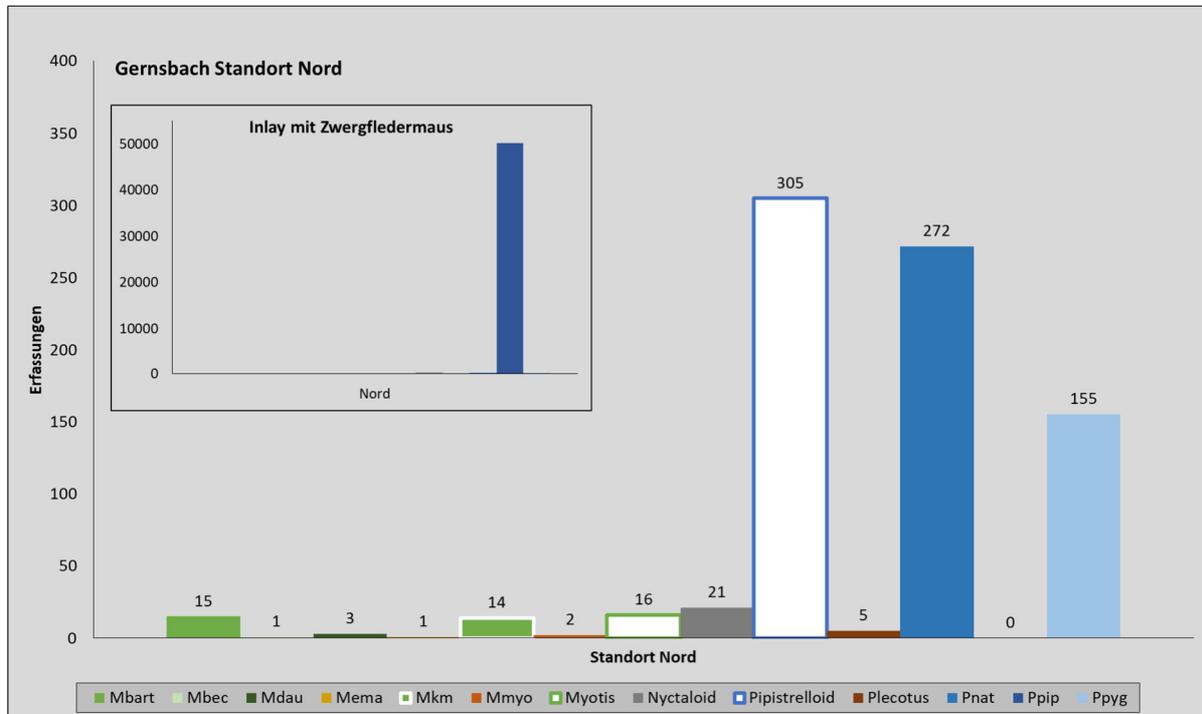


Abb.4: Grafische Darstellung der Ergebnisse der automatischen Dauererfassung am Standort Nord; ohne Zwergfledermaus (Inlay: mit Zwergfledermaus).

Von den am Standort Nord gemachten 51.299 Erfassungen entfielen 97,8 % auf die Zwergfledermaus (50.153 Erfassungen). Auf die Gruppe Pipistrelloid entfielen 0,6 % (305), auf die Flughörnchenfledermaus 0,5 % (272) und auf die Mückenfledermaus 0,3 % (155).

Die restlichen Erfassungen blieben unter 0,1 % im Vergleich zur Gesamterfassung. Es wurden Bartfledermäuse (15), Bechsteinfledermaus (1), Wasserfledermaus (3), Wimpernfledermaus (1), die Gruppe Kleine Myotis (14), Großes Mausohr (2), die Gruppe Myotis (16), die Gruppe Nyctaloid (21) und Langohrfledermäuse (5) erfasst.

Ohne Zuordnung blieben 0,7 % der Erfassungen.

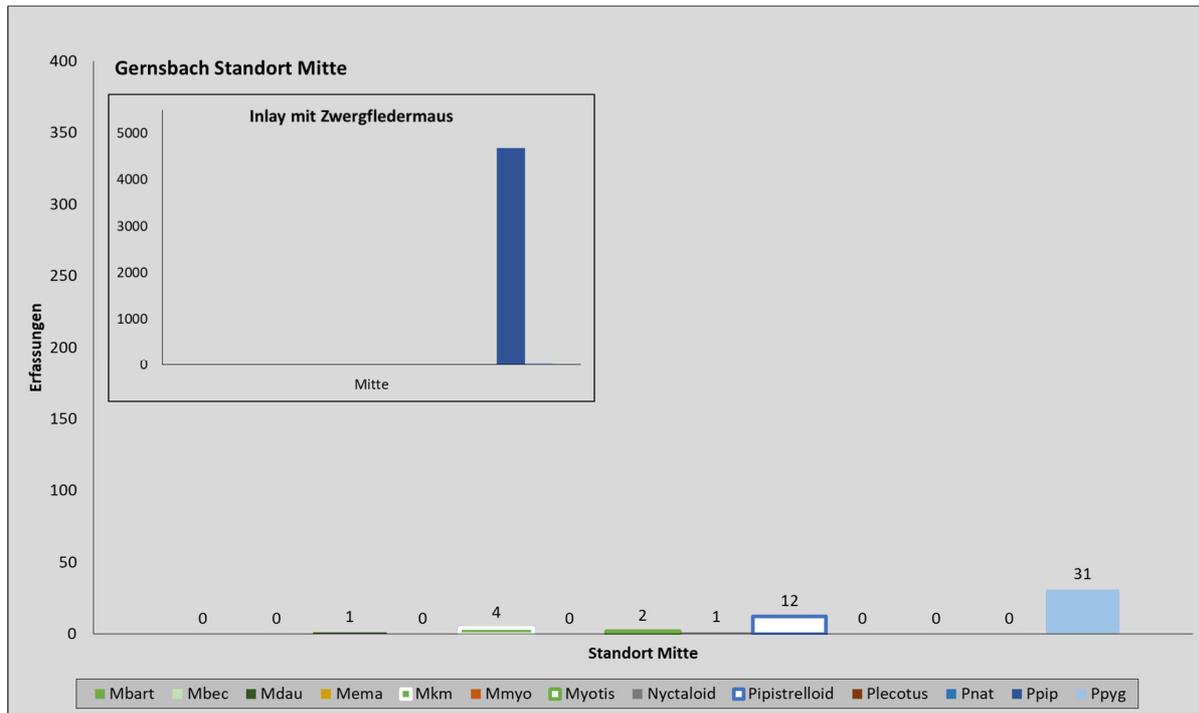


Abb.5: Grafische Darstellung der Ergebnisse der automatischen Dauererfassung am Standort Mitte; ohne Zwergfledermaus (Inlay: mit Zwergfledermaus).

Insgesamt wurden am Standort Mitte 4.749 Erfassungen verzeichnet. Davon entfielen 98,7 % (4.685 Erfassungen) auf die Zwergfledermaus. Auf die Mückenfledermaus entfielen 0,7 % (31) und auf die Gruppe Pipistrelloid 0,3 % (12).

Die restlichen Erfassungen liegen unter 0,1 % der Gesamterfassungen. Es wurde die Wasserfledermaus (1), die Gruppe Kleine Myotis (4), die Gruppe Myotis (2) und die Gruppe Nyctaloid (1) erfasst.

Ohne Zuordnung blieben 0,3 % der Erfassungen.

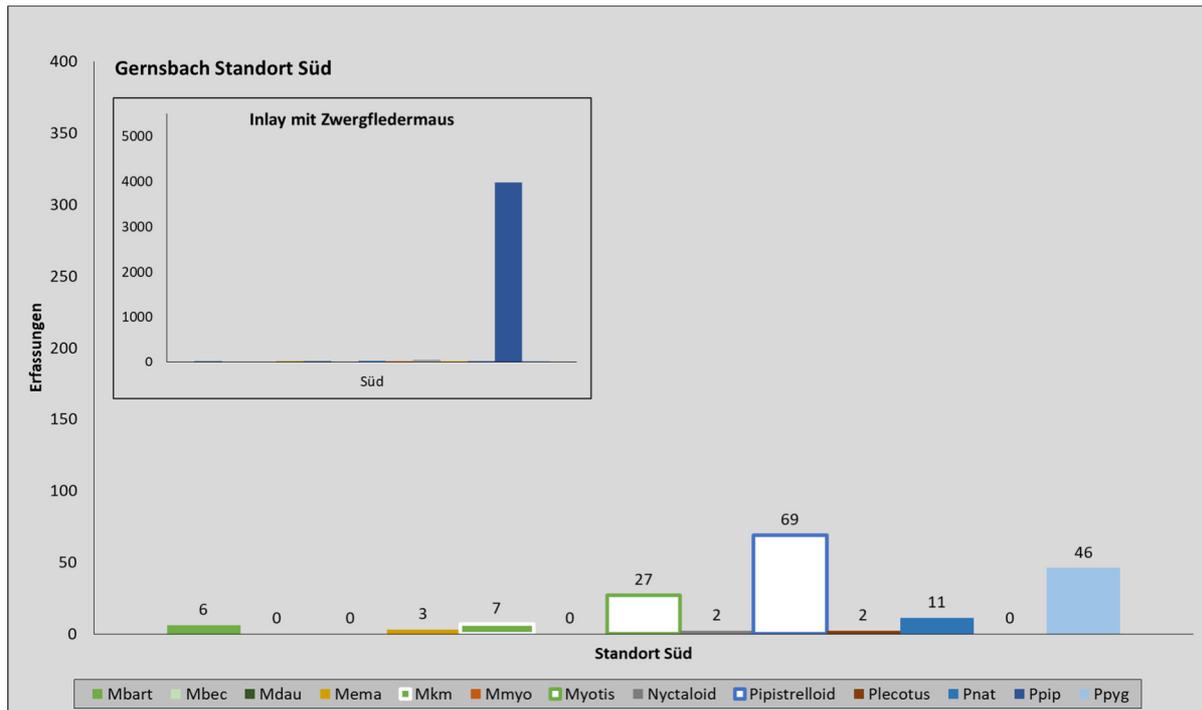


Abb.6: Grafische Darstellung der Ergebnisse der automatischen Dauererfassung am Standort Süd; ohne Zwergfledermaus (Inlay: mit Zwergfledermaus).

Von den insgesamt gemachten 4.352 Erfassungen entfielen 91,4 % (3.976 Erfassungen) auf die Zwergfledermaus. Auf die Gruppe Pipistrelloid entfielen 1,6 % (69), auf die Mückenfledermaus 1,1 % (46) und auf die Gruppe Myotis 0,6 % (27) der Erfassungen.

Weitere Erfassungen wie Bartfledermäuse (6), Wimpernfledermaus (3), die Gruppe Kleine Myotis (7), die Gruppe Nyctaloid (2), Langohrfledermäuse (2) und Rauhautfledermaus (11) machten unter 0,3 % der Erfassungen aus.

Ohne Zuordnung blieben 4,7 % der Erfassungen.

Die am Standort Süd etwas höhere Rate an nicht zuordenbarer Rufe wird bedingt durch die im Vergleich zu den anderen Standorten kleine Räumlichkeit der Gebäudestruktur Süd. Die Ortungsrufe der Fledermäuse an Standorten in engeren, hindernisreichen Strukturen ist in der Regel leiser und wurde dementsprechend weniger gut vermessen und aufgezeichnet, was eine Analyse der Rufe erschwert.

3.3 Schwärmkontrollen zur Wochenstubenzeit (Transekte)

Die Begehungen auf dem Untersuchungsgebiet begannen ca. 1,5 bis 2 Std. vor Sonnenaufgang und endeten bei Sonnenaufgang bzw. bis keine Fledermaus mehr zu sehen oder zu hören war.

An den vier Terminen wurden insgesamt 1.106 Fledermauserfassungen mit dem Batcorder aufgezeichnet. Die Artbestimmungen der Fledermäuse wurden mit der Software batident automatisch bestimmt und auf Plausibilität geprüft.

Die detaillierten Ergebnisse sind in der folgenden Tabelle 6 zu entnehmen.

Tabelle 6: Ergebnisse der Aufzeichnungen während der vier Schwärmkontrollen (Wochenstubenzeit).

Name	Artkürzel	06.06.19	13.06.19	27.06.19	04.07.19	Summe
<i>Nyctaloid</i>	<i>Nyctaloid</i>	0	1	1	1	3
<i>Pipistrelloid</i>	<i>Pipistrelloid</i>	0	0	0	8	8
Rauhautfledermaus	Pnat	0	1	2	11	14
Zwergfledermaus	Ppip	296	146	314	316	1072
Unbestimmte Erfassung	Spec.	3	1	2	3	9
		299	149	319	339	1106

An jedem der vier Untersuchungstermine konnten einzelne jagende oder im Transferflug befindliche Zwergfledermäuse verhört und z.T. gesichtet werden, die sich auf das gesamte Untersuchungsgebiet verteilten. Diese Art stellt, analog zu der automatischen Dauererfassung, den mit Abstand größten Anteil der artspezifischen Nachweise. Anhand von Sichtbeobachtungen konnte die vorliegende Individuenzahl eingeschätzt werden.

Bei den artabweichenden Rufnachweisen handelt es sich zum einen um Einzelnachweise der Rauhautfledermaus sowie um die Rufgruppe der Nyctaloide, von der, im Rahmen dieser Schwärmkontrollen zur Wochenstubenzeit, ausschließlich drei einzelne Rufe detektiert werden konnten.

Weder bei der Rauhautfledermaus noch bei der Rufgruppe der Nyctaloide konnten Sozialrufe aufgezeichnet werden. Dieses Faktum, insbesondere in Kombination mit der geringen Anzahl an detektierten Rufen, zeigt eindeutig auf, dass das Vorkommen einer entsprechenden Wochenstube der zuvor benannten Arten bzw. Artgruppen innerhalb des Untersuchungsgebietes ausgeschlossen werden kann.

Die Zwergfledermäuse wurden vermehrt im Bezug zu den Gebäudestrukturen Mitte und Nord erfasst, wobei die Rufe außerhalb wie innerhalb der Gebäude nachgewiesen wurden (Abb.7).

Bei den meisten dieser Sicht- und Hörbeobachtungen handelte es sich um einzelne Tiere. Gruppen von Zwergfledermäusen (max. 4 Tiere) jagten westlich der Gebäudestruktur Mitte (längere geschlossene Halle mit stellenweise eingebrochener Decke und kaputten Fenstern) und nördlich der Gebäudestruktur Nord (offene Halle) zwischen der Vegetation und den Gebäuden.

Am nördlichen Ende der Gebäudestruktur Nord wurden an drei der vier Schwärmkontrollen zwei bis drei Zwergfledermäuse kurz vor Sonnenaufgang beobachtet, die wiederholte Bahnen flogen.

Gleichzeitig wurde die Gesamtheit der aufgezeichneten Sozialrufe ausschließlich in oder nördlich angrenzend an die Gebäudestruktur Nord erfasst (Abb.7).

Diesbezüglich zu berücksichtigen gilt, dass keine vor einem potenziellen Quartier kreisende bzw. schwärmende Fledermaus beobachtet werden konnte und die detektierten Soziallaute in keinem Kontext zu Quartieren gesetzt werden können.

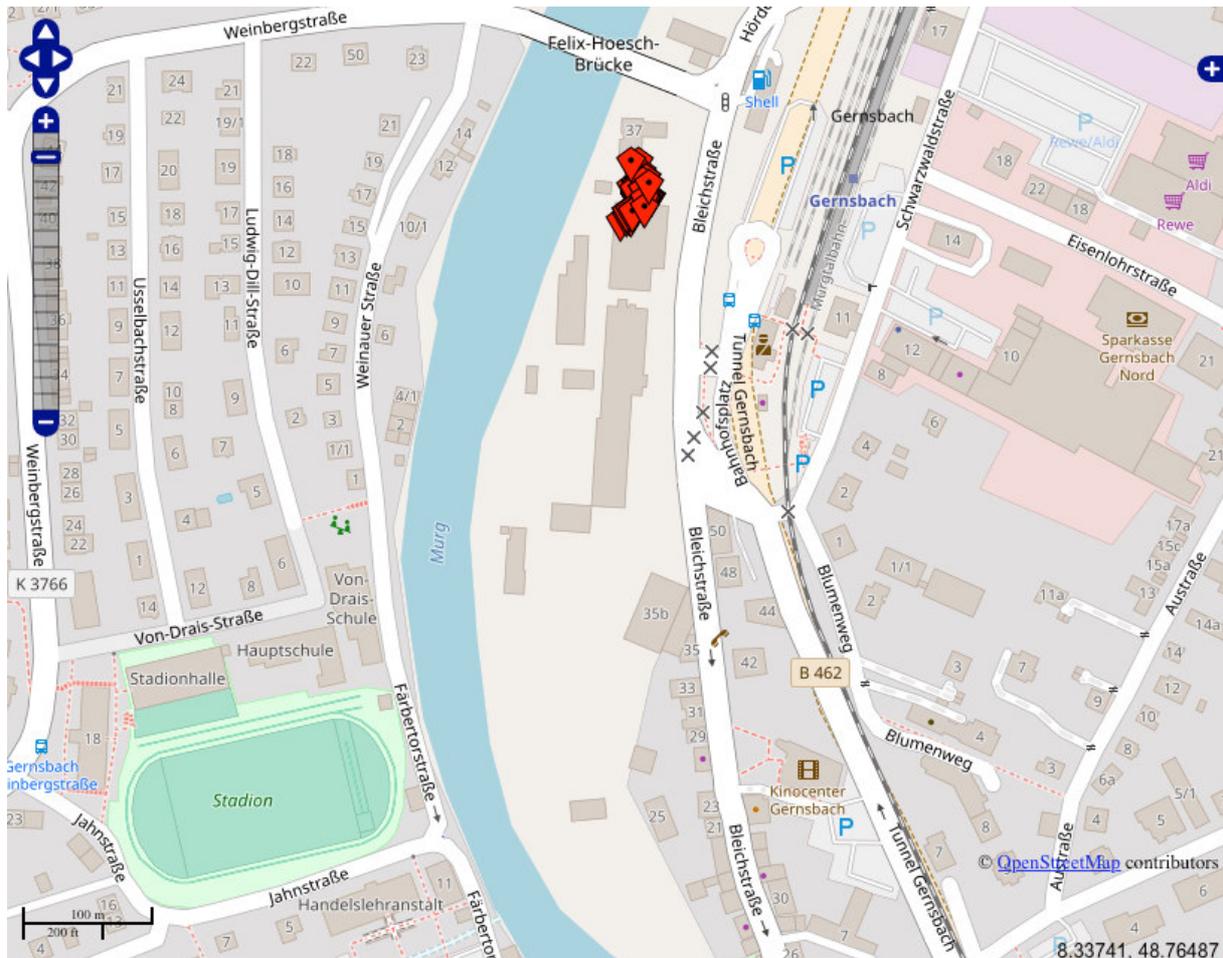


Abb.7: Übersicht aller erfassten Fledermauserfassungen mit Sozialrufen. Eine rote Markierung steht für eine Rufaufnahme mit mindestens einem Sozialruf.

3.4 Schwärmkontrollen an potenziellen Winterquartieren (Transekte)

Der Schwerpunkt der Schwärmkontrollen lag sowohl auf den Gebäudestrukturen des Planungsgebietes als auch auf dem Bereich der Verdohlung des Grabens. Dieser Abzweig der Murg wurde (neben der Abstimmung mit lokalen Fledermauskennern) insbesondere daher in das Untersuchungsdesign integriert, da bereits am ersten Untersuchungstermin (der Nacht vom 01.-02.08.2019) eine deutlich erhöhte Aktivität dokumentiert wurde, welche sich insbesondere in den ersten Metern vor der Unterführung steigerte.

Es folgen die detaillierten Ergebnisse in der Tabelle 7 und die textliche Dokumentation der Schwärmkontrollen in der Tabelle 8.

Tabelle 7: Ergebnisse der Aufzeichnungen während der vier Schwärmkontrollen (pot. Winterquartiere).

Name	Artkürzel	01.08.2019	08.08.2019	15.08.2019	22.08.2019	Summe
Bartfledermause	Mbart	0	1	8	0	9
Wasserfledermaus	Mdau	0	2	4	0	6
Wimperfledermaus	Mema	0	1	1	0	2
<i>Kleine Myotis</i>	<i>Mkm</i>	0	2	9	2	13
<i>Myotis</i>	<i>Myotis</i>	1	3	45	12	61
Kleiner Abendsegler	Nycmi	1	1	3	0	5
<i>Nyctaloid</i>	<i>Nyctaloid</i>	0	4	24	0	28
<i>Pipistrelloid</i>	<i>Pipistrelloid</i>	1	4	9	6	20
Plecotus	Plecotus	1	0	0	0	1
Rauhautfledermaus	Pnat	0	3	3	2	8
Zwergfledermaus	Ppip	657	1567	3294	2997	8515
Mückenfledermaus	Ppyg	10	1	2	3	16
Zweifarbflödermaus	Vmur	0	0	3	0	3
Unbestimmte Erfassung	Spec.	9	11	43	37	100
		680	1600	3448	3059	8787

Tabelle 8: Textliche Dokumentation der Beobachtungen während der vier Schwärmkontrollen (pot. Winterquartiere).

Termin	Datum	Beobachtung
1. Termin	01.08.2019	<p>Die ganze Nacht über Aktivität von Ppip. Die Aktivität nahm in der zweiten Nachthälfte ab und war vor SU nur noch vergleichsweise gering. Bei Sichtung der Tiere konnten fast immer nur zwei jagende Tiere festgestellt werden, ausnahmsweise auch mal drei Tiere.</p> <p>Nördliche Halle Ort der höchsten Aktivität, vor Allem außerhalb an der Halle. An der Nordseite und der Südseite Freiflächen mit Bäumen, dort rege Jagdaktivität; an der Ostseite über dem Kanal sehr hohe Aktivität über die ganze Länge des Kanals entlang der Hallen. Der im Unterschied zu den anderen begangenen Räumlichkeiten offene Zustand der Halle dürfte dazu führen, dass hier die höchste Aktivität festgestellt wurde. Die überwiegend außerhalb der Halle jagenden Tiere fliegen auch in die Halle bzw. durchfliegen sie. Gegen 06:05 Ende der Aktivität. Ein Einflug in eine Struktur konnte nicht beobachtet werden.</p> <p>Mittlere Halle: Im Innenbereich wurde vereinzelt Aktivität festgestellt. Außerhalb der Halle am westlichen Eingang gab es eine rege Aktivität. 5:20 Uhr Beobachtung einer Ppip, die im Sturzflug durch ein großes Loch im Dach in die Halle einflog und sie vermutlich durch das westliche Tor verließ.</p> <p>Südlicher Schuppen (in dem ein BC installiert ist) 05:25 Uhr 2 kreisende Ppip vor dem Tor des Schuppens; Jagdverhalten und z.T. Verfolgung. Um 05:35 Uhr waren beide Fledermäuse nicht mehr zu sehen; kein Einflug in den Schuppen</p>
2. Termin	08.08.2019	<p>Zwergfledermäuse wurden verteilt über das gesamte Areal erfasst. Stetige Jagdaktivität insbesondere am Seitenarm der Murg. Gegen Mitte der Nacht deutlich erhöhte Sozialruffrequenz (Singflug eines Zwergfledermaus Männchens/Balz) über dem gesamten Projektgebiet. Kurz vor Sonnenaufgang 1-2 Einflüge in Tagesquartier in der nördlichen Halle entdeckt durch wiederholtes An- und Abfliegen. Kein</p>

		Schwärmen festgestellt, welches als Hinweis auf ein Winterquartier bewertet werden kann. Innerhalb des einsehbaren (Balz?)-Quartieres konnten 3 Zwergfledermäuse gezählt werden. Die eindeutige Artbenennung erfolgte aufgrund der Kombination aus Sichtbeobachtung und Detektorbild.
3. Termin	15.08.2019	<p>Beginn der Aufzeichnung am bekannten Zwergfledermausquartier (Balz-) in der nördlichen Halle (Sozialrufe am Quartier). Es konnten 4 Zwergfledermäuse gezählt werden. Ab 21.04 Uhr Beginn der Transekte. Schwerpunkt der Beobachtungen am nördlichen Auslauf des Murgabzweigs. Kurz nach Sonnenuntergang 8-9 Fledermäuse (Zwerg) an der Verdohlung beobachtet. Die Fledermäuse flogen im Kanal und aus dem Kanal. Das Flugverhalten entspricht einer Jagd. Am Gewässer befanden sich zahlreiche kleinen Insekten, die über dem Wasser schwebten. Die Fledermäuse flogen nicht gezielt in die Unterführung ein- oder aus ihr heraus. Mit abnehmender Anzahl der Insekten wurde auch die Anzahl der Fledermäuse weniger. Ca. 1 Stunde nach Sonnenuntergang waren nur noch 3-4 und später in der Nacht 1-2 Zwergfledermäuse am Auslauf zu beobachten. Vereinzelt wurde eine balzende Zwergfledermaus (Projektgebiet) verhört. Tendenziell geringerer Umfang als das letzte Mal. An der südlichen Halle wurde in der Morgendämmerung eine Zwergfledermaus jagend und kreisend vor dem Eingang beobachtet. Eine kurze Zeit wurden zwei Zwergfledermäuse beobachtet. Eine kurze Verfolgungsjagd. Im Anschluss jagten zwei Zwergfledermäuse an den Baumkronen angrenzend an die südliche Halle.</p> <p>Innerhalb des einsehbaren (Balz?)-Quartieres (Nördliche Halle) konnten 4 Zwergfledermäuse gezählt werden.</p>
4. Termin	22.08.2019	<p>Im bekannten Quartier wurde vor Sonnenuntergang nur eine Fledermaus entdeckt. Ab einer halben Std. vor Sonnenuntergang (20:07 Uhr) wurde der Auslauf der Murgunterquerung beobachtet. An der Öffnung wurde keine Fledermaus ausfliegend beobachtet. Es begann eine Zwergfledermaus nach Sonnenuntergang (20:40 Uhr) im weiten Bereich um die Öffnung, im offenen Kanal und der Vegetation auf dem angrenzenden Gelände zu jagen. Wenige Minuten später erscheinen weitere Fledermäuse und bejagen (hörbarer Feeding-Buzz) den Bereich in abwechselnden kreisenden Bahnen entlang des Gewässers. Einzelne Fledermäuse jagen sich kurzzeitig gegenseitig. Mit Beleuchtung der Wasseroberfläche sieht man zahlreiche kleine weiße Insekten aus dem Wasser aufsteigen. Die Insektendichte ist an der Öffnung am dichtesten im Gegensatz zu dem Rest des Kanals. Die Fledermäuse bejagen den Bereich entlang des Kanals mit Schwerpunkt an der Öffnung. Ohne Detektor sind hörbare Sozialrufe von den Fledermäusen zu hören. Auch Fische wurden bei der Jagd dieser Insekten beobachtet. Am Gewässerabschnitt direkt neben der nördlichen Halle ist eine kleinere Gruppe (5-6) Fledermäusen zu beobachten. Nach ca. 40 min. verringert sich die Gruppe an jagenden Fledermäusen an der Öffnung auf 1-2 Fledermäuse. Die Insektendichte hat parallel dazu deutlich abgenommen. Nach Abnahme der erhöhten Jagdaktivität wird eine Fledermaus direkt über der Wasseroberfläche jagend beobachtet. Sie fliegt in einer Bahn in die Öffnung ein und wieder aus. Detektorbild Myotis (Wasserfledermaus). Ab Mitternacht wurden die ersten balzenden Fledermäuse registriert. Vor Sonnenaufgang (ca. 40 min.) wurden kurzzeitig erneut 3-4 Zwergfledermäuse an der Öffnung des Kanals jagend beobachtet. Ohne Detektor wurden Sozialrufe gehört und es wurden sich gegenseitig jagende Fledermäuse beobachtet. Es begann mit einer Zwergfledermaus und diese stieß Sozialrufe aus. 10 min. vor Sonnenaufgang wurde am bekannten Quartier der nördlichen Halle zwei Fledermäuse bei dem kurzen andeuten des Einfliegens am Quartier und Bahnen kreisend gesichtet. Teils nicht mit dem Detektor zu hören. Nach Sonnenaufgang war nur eine Fledermaus im Quartier.</p>

Zusammenfassung der Ergebnisse:

Gebäudestrukturen:

An allen vier Terminen konnten jagende Zwergfledermäuse im gesamten Projektgebiet registriert werden, wobei die höchste Aktivität (analog zu den Ergebnissen der automatischen Dauererfassung) im Bereich der nördlichen Halle sowie den vorgelagerten, z.T. baumbestanden Freiflächen aufgezeichnet werden.

Dieses Ergebnis dürfte dem im Vergleich zu den anderen Gebäuden vergleichsweise offenen Zustandes dieses Gebäudes geschuldet sein. Dennoch beschränkte sich das dokumentierte

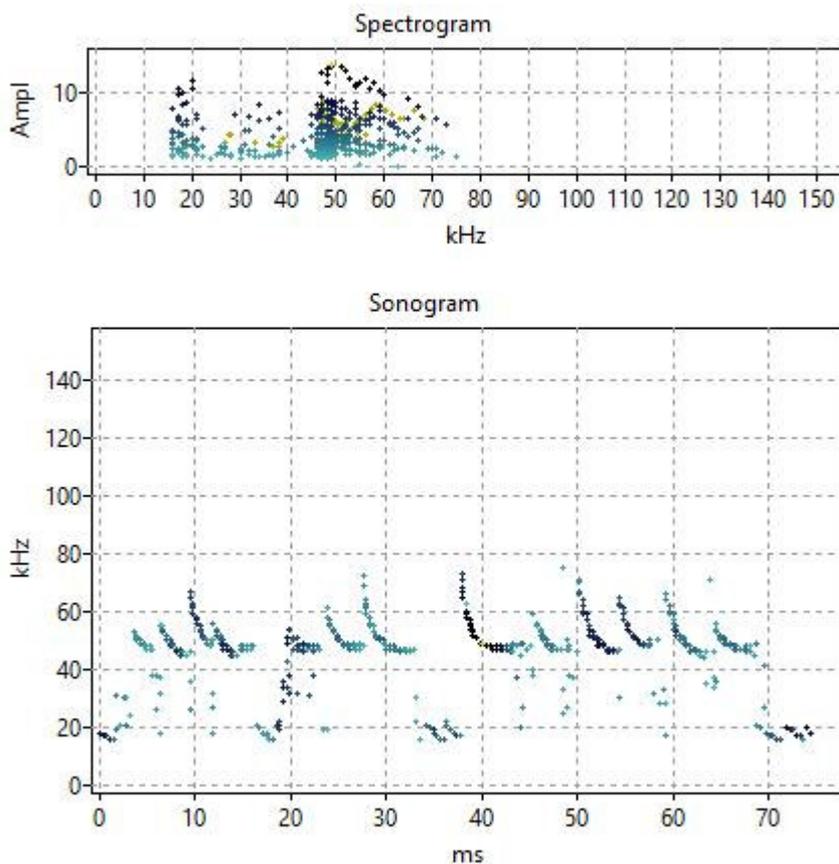
Jagdverhalten nicht auf die Gebäudestruktur Nord. So wurden an der südlichen Halle wiederholt zwei jagende Fledermäuse nachgewiesen.

Insbesondere zu berücksichtigen ist, dass zu keinem Zeitpunkt innerhalb des Projektgebietes (Ausnahme Verdohlung) mehr als vier Tiere gleichzeitig nachgewiesen werden konnten.

Zur Nachtmittage wurde an den drei letzten Schwärmkontrollen jeweils eine deutlich erhöhte Sozialruffrequenz über dem gesamten Projektgebiet detektiert, bei dem es sich um Sing- bzw. Balzflüge eines Männchens der Zwergfledermaus handelte (vgl.: folgende Abbildung 9).

Bereits am zweiten Termin (08.08.2019) wurde ein offensichtlich zugehöriges Tagesquartier identifiziert, bei dem es sich höchstwahrscheinlich um ein Balzquartier handelte. Innerhalb dieses einseharen Quartiers wurden im Laufe der Untersuchungen zwischen einem und vier Zwergfledermäuse nachgewiesen.

SSF BAT3 Bat detector



File: SCR0385.B3

Date: 16.08.2019 00:14:44

Abb.8: Visualisierung eines der detektierten Balzrufe (16.08.2019)

Verdohlung:

An den vier Terminen der Schwärmkontrollen konnte eine erhöhte Aktivität von Zwergfledermäusen im Bereich des nördlichen Auslaufs des Murgabzweiges registriert werden. Ein Ausflug aus der Öffnung konnte nicht beobachtet werden. Die Aktivität begann durchweg kurz nach Sonnenuntergang und zeigte ihren Schwerpunkt innerhalb der ersten Stunde(n). In diesem Zeitrahmen wurden zahlreiche weiße Insekten identifiziert, die sich schwerpunktmäßig auf die Öffnung der Unterführung konzentrierten. Explizit in diesem Bereich wurde auch jeweils die höchste Jagdaktivität nachgewiesen, die mit steigender Entfernung zu der Verdohlung sowie fortschreitender Uhrzeit (entsprechend zu dem Vorkommen von Insekten) abnahm.

Während dieser Hauptaktivität konnten bis zu 8-9 Zwergfledermäuse jagend (hörbarer Feeding-Buzz) am Auslauf beobachtet werden.

Während der Jagdaktivität, die an einem der Untersuchungstage (22.08.2019) kurz vor Sonnenaufgang noch kurzzeitig anstieg, konnten oftmals Sozialrufe verhört und sich jagende Zwergfledermäuse gesichtet werden.

Ebenfalls am 22.08.2019 wurde eine Fledermaus direkt über der Wasseroberfläche jagend beobachtet, welche vom Jagdverhalten und dem Detektorbild nach als Wasserfledermaus identifiziert wurde. Diese Einschätzung konnte mittels der Analyse der vom Batcorder aufgezeichneten Rufe bestätigt werden.

3.5 Quartierkontrollen (innerhalb des Winters)

Bei der Überprüfung wurde festgestellt, dass der kellerähnliche Niedergang halb verschüttet ist und 3-4 Meter nach innen führt. Gleichzeitig verfügt dieser über eine durchschnittliche Höhe von ca. 70 cm. Sowohl eine Kontrolle im Februar 2019 zur Überwinterungszeit der Fledermäuse, als auch weitere Begutachtungen im Juni bis August zur Sommerquartierzeit, zeigten keine Nutzung durch Fledermäuse.

3.6 Ersatzquartierkontrollen

Bei der ersten Kontrolle am 05.06.2019 wurden in einem der 25 bereits hängenden Fledermauskästen einzelne Kotballen aufgefunden, die auf eine Nutzung durch Fledermäuse hindeuteten.

Bei näherer Analyse wurde deutlich, dass es sich bei den Bestandteilen der Kotballen zu großen Teilen nicht um Chitin Bestandteile, sondern vermehrt um verdaute Pflanzenreste handelte. Da sich die europäischen Fledermäuse ausschließlich durch Insekten ernähren, kann es sich bei den Kotballen innerhalb des künstlichen Fledermausquartieres definitiv nicht um den Kot von Fledermäusen gehandelt haben.

Bei den weiteren Kontrollen (bis zum 22.08.2019) konnten keine weiteren Nachweise erbracht werden.

Darüber hinaus wurden einzelne der Quartiere z.T. durch andere Tiergruppen wie Vögel, Hornissen aber auch Spinnen, Falter und Ameisen genutzt.

Sofern eine entsprechende Fremdnutzung abgebrochen wurde, erfolgte die Reinigung der Ersatzquartiere, um den Fledermäusen dauerhaft eine hohe Varianz von Ersatzquartieren zur Verfügung zu stellen.

4 Bewertung

4.1 Akustische Dauererfassungen und Artenspektrum

Beim Vergleich der Ergebnisse der automatischen Dauererfassung (Nord, Mitte und Süd) wird deutlich, dass keine relevanten Unterschiede bezüglich der Artenzusammensetzung nachweisbar waren, die Aktivität jedoch divergierte und im Bereich der nördlichen Gebäudestruktur das Maximum aufzeigte, was wiederum dem vergleichsweise offenen Charakter der nördlichen Gebäudestruktur geschuldet sein dürfte.

Bei Betrachtung der Gesamtergebnisse wird deutlich, dass von den insgesamt 60.400 Erfassungen an den drei Standorten Nord, Mitte und Süd 97,4 % (58.814 Erfassungen) auf die Zwergfledermaus entfielen. Auf die Gruppe der Pipistrelloiden entfielen noch 0,6 % (386), auf die Rohrfledermaus 0,5 % (283) und auf die Mückenfledermaus 0,4 % (232).

Die weiteren Art- und Artgruppennachweise erfolgten in einem Umfang von unter 0,1 % der Gesamterfassung. Somit muss davon ausgegangen werden, dass es sich hierbei um Einzelnachweise beim Durchflug und/oder einzelne Jagdflügen der jeweiligen Art gehandelt hat. Eine Beeinträchtigung von Quartierstrukturen, welche durch den geplanten Abriss der Gebäudestrukturen bedingt würde, ist daher für die Gruppe der Pipistrelloiden bzw. insbesondere der Zwergfledermaus anzunehmen.

Allerdings konnte im Rahmen der Schwärmkontrollen aufgezeigt werden, dass die tatsächliche Nutzung der potentiellen Quartierstrukturen in einem deutlich geringeren Maße erfolgt, als dies die Größe des Projektgebietes zunächst erwarten ließ.

Somit zeigen die Ergebnisse der Dauererfassungen, dass von einer kontinuierlichen Nutzung des Projektgebietes durch die Pipistrelloiden, insbesondere der Zwergfledermaus als Jagdhabitat ausgegangen werden muss. Eine Nutzung der Gebäude als Einzel- und oder Balzquartier ist bei der Zwergfledermaus (u. Pipistrelloiden) nachgewiesen.

Das impliziert, dass ohne verbindliche Vermeidungs- und Ausgleichsmaßnahmen ein Konflikt mit dem § 44 Abs.1 unvermeidbar wäre.

4.2 Bewertung des vorliegenden Habitatpotentials

Die einsturzgefährdeten Gebäudekomplexe verfügen in ihrer Gesamtheit über eine Vielzahl potentiell nutzbarer Quartierstrukturen. Entsprechende Nutzungsnachweise ließen sich u.a. aufgrund fehlender Zugänglichkeit sowie der Einsturzgefahr und nicht zuletzt auch der Größe des Projektgebietes samt Bebauung nicht über weitere Quartierkontrollen, sondern ausschließlich über das abgestimmte Untersuchungsdesign aus Dauererfassung, Transektbegehungen und Schwärmkontrollen erbringen.

Diese im Folgenden erörterten Untersuchungen zeigen auf, dass die Nutzung der potentiellen Quartierstrukturen in einem deutlich geringeren Umfang erfolgte, als dies bei der Größe des Projektgebietes zunächst zu erwarten war.

4.3 Schwärmkontrollen zur Wochenstubenzeit

Die Schwärmkontrollen während der Wochenstubenzeit verblieben ohne Nachweis. Das bedeutet, dass keine Hinweise auf Wochenstuben innerhalb des Planungsgebietes bestehen.

Gleichwohl wurden Sozialrufe der Zwergfledermaus im Bereich Gebäudestruktur Nord sowie nördlich davon erfasst.

Bei der Bewertung der vorliegenden Ergebnisse gilt es zunächst zu differenzieren:

- Wie sich sog. Schwärmen vor Wochenstuben äußert sowie
- in welchem Zusammenhang Soziallaute von Fledermäusen, insbesondere der Zwergfledermaus geäußert werden.

Grundsätzlich weisen Fledermäuse ein sehr umfangreiches Spektrum an Soziallauten auf. Diese dienen der Kommunikation und werden insbesondere an Quartieren und im Herbst zur Balzzeit häufiger aufgezeichnet (Runkel 2018, S. 209). Allerdings ist insbesondere von der Zwergfledermaus bekannt, dass manche Sozialrufe nahezu ganzjährig aufgezeichnet werden können (in Anlehnung: Runkel 2018, S. 209).

Die Funktion vieler Sozialrufe ist dabei nicht klar. Manche Ruftypen können sehr eindeutig der Balz zugerechnet werden, jedoch werden selbst diese manchmal auch im restlichen Jahr verwendet. Vor allem bei Aufnahmen im Habitat, also nicht direkt am Quartier, ist dann weder die Funktion klar, noch kann immer auch eine Art diesen Rufen sicher zugeordnet werden (Runkel 2018, S. 209).

Eindeutig zu differenzieren ist jedoch das eigentliche Schwärmen vor den Wochenstuben sowie die zugehörigen Soziallaute, das bzw. die von Pfalzer 2002 wie folgt definiert werden:

„Beim Schwärmen sammeln sich die aus den Jagdgebieten zurückkehrenden Tiere in Quartiernähe und bilden einen „Schwarm“. Einzelne Individuen fliegen dann die Quartieröffnung an, drehen kurz davor ab bzw. sitzen kurz an und fliegen wieder ab, ohne dass es zu einem Einflug kommt. Diese Prozedur wiederholt sich mehrmals in monotoner Abfolge. Während der Umflüge und Abflüge werden teilweise auch Soziallaute von den fliegenden oder von im Quartier sitzenden Tieren abgegeben. Schließlich fliegt die schwärmende Gruppe relativ zügig in das Quartier ein. Schwärmaktivität tritt meist schubweise auf und wird durch kurze Pausen ohne Flugaktivität vor dem Quartier unterbrochen. Die Echoortungsrufe schwärmender Tiere sind im Detektor teilweise laut vernehmbar, zum Teil aber auch lediglich als leises „Flüstern“ bzw. gar nicht wahrnehmbar (s. u.). Das intensive Schwärmen in der Morgendämmerung vor dem Einflug in das Tagesschlafquartier kann mehr als eine halbe Stunde lang andauern und endet meist kurz vor oder gegen Sonnenaufgang. (.....)“

An den Wochenstubenquartieren mit Jungtieren beginnt das Schwärmen bereits je nach Art etwa 15 - 45 Minuten nach dem abendlichen Ausflugsbeginn (s. Tab. 5.3.1) und setzt sich mit zahlreichen Unterbrechungen bis in die Morgenstunden fort. Zu dieser Zeit herrscht somit an Wochenstubenquartieren nahezu während der ganzen Nacht Schwärmaktivität“ (Pfalzer 2002, S. 157).

Vergleicht man diese wissenschaftliche Faktenlage mit den Ergebnissen der Schwärmkontrollen zur Wochenstubenzeit, wird eindeutig ersichtlich, dass die detektierten Sozialrufe der Zwergfledermaus explizit nicht als Hinweis für eine Wochenstube in diesem Bereich bewertet werden können.

Diese Bewertung wird zudem von der Sachlage gestützt, dass Kolonien von Zwergfledermäusen in Gebäuden zumeist 50-100 Individuen umfassen, aber auch Kolonien mit bis zu 250 Tieren bekannt

sind (Dietz et al. 2007), während im Rahmen der Begehungen zu keinem Zeitpunkt mehr als vier Tiere an und um die Gebäude gesichtet werden konnten.

Daher bleibt zu klären, welcher Ursache die Soziallaute im nördlichen Bereich des Planungsgebietes zu Grunde liegen.

Grundsätzlich gilt, dass alle Fledermausarten neben Ortungsrufen, die rein der Orientierung und Beutefindung dienen, Lautäußerungen auch für die Kommunikation nutzen, die wiederum intra- wie interspezifisch stattfinden kann. So äußern auch Weibchen und nicht balzende Männchen z.T. Soziallaute während des Fluges, was sich bei Zwergfledermäusen meist das gesamte Jahr über mehr oder minder intensiv beobachten lässt. Zudem können Sozialrufe zur Vertreibung von Nahrungskonkurrenten (intra- und interspezifisch) eingesetzt werden (<https://www.fledermausrufe.de/blog/sozialrufe/#fnref:1>, letzter Abruf: 06.09.2019).

Auch Pfalzer untersuchte die Sozialrufe der verschiedenen Fledermausarten und stellte in Hinblick auf die Zwergfledermaus fest, dass diese (u. andere Arten) in stark frequentierten Jagdräumen (z. B. an Gewässern oder über beleuchteten Plätzen und Straßen) häufig einen charakteristischen Sozialruf abgeben. Dies wurde immer dann beobachtet, wenn Artgenossen im Luftraum anwesend waren oder eine zwischenartliche Interaktion zu beobachten war (vgl.: Pfalzer 2002, S. 160-161).

Zusammenfassung der Ergebnisse

In Hinblick auf die Ergebnisse der Schwärmkontrollen bedeutet dies, dass die detektierten Aufnahmen und Sichtbeobachtungen der Fledermäuse auf eine unterschiedlich starke Nutzung des Untersuchungsgebietes hinweisen. Ein deutlicher Schwerpunkt der Aktivität wurde im nördlichen und mittleren Bereich des Untersuchungsgebietes festgestellt. Die Gebäudestrukturen und die Vegetation stehen in diesen Bereichen enger beieinander und bieten den Fledermäusen optimale Bedingungen zur Jagd.

Die ausschließlich im Bereich der Gebäudestruktur Nord aufgezeichneten Sozialrufe der Zwergfledermaus deuten, insbesondere bei Berücksichtigung der zuvor benannten Faktenlage sowie den zusätzlichen Sichtbeobachtungen darauf hin, dass es sich in diesem Bereich um ein genutztes Jagdhabitat handelt. Gleichzeitig sprechen die Ergebnisse sowie die Beobachtungen, unter Berücksichtigung der Anzahl von max. 2-4 Tieren dafür, dass es sich bei den detektierten Soziallauten um Interaktionen während der Jagd gehandelt hat. Das Vorkommen einer Wochenstube kann und muss anhand der vorliegenden Ergebnisse ausgeschlossen werden.

4.4 Schwärmkontrollen (potentielle Winterquartiere)

An keinem der vier Termine der Schwärmkontrollen zum Nachweis potentieller Winterquartiere konnte ein Winterquartier identifiziert werden oder Hinweise auf eine entsprechende Nutzung innerhalb des Planungsgebietes ermittelt werden. Im Gegenzug wurde ein vermutliches Balzquartier identifiziert und Soziallaute dokumentiert, die zum einen der unter Punkt 4.3 bereits detailliert erörterten intra- wie interspezifischen Kommunikation während der Jagd zugerechnet werden müssen und zum anderen im Kontext mit dem zeitlich parallel zu erwartenden Balzverhalten gesehen werden müssen.

Zur Verdeutlichung der Bewertung der vorliegenden Ergebnisse gilt es zunächst die drei im Folgenden benannten Fragestellungen zu erörtern:

- Wie stellt sich sog. Schwärmen vor Winterquartieren grundsätzlich dar?
- Wie unterscheiden sich das nachgewiesene Balzverhalten bzw. die Einflüge in das Tagesquartier (Balz-) von dem eigentlichen Schwärmverhalten an Winterquartieren?
- Wie ist die gesteigerte Aktivität im Bereich der Verdohlung zu bewerten?

Wie stellt sich sog. Schwärmverhalten vor Winterquartieren dar?

- Als sog. Schwärmverhalten gilt das auffällige Sozialverhalten, dass die Fledermäuse (z.B. die Zwergfledermaus) in der Zeit nach dem Auflösen der Wochenstuben im Spätsommer und Herbst aufzeigen. Hierbei werden die Winterquartiere angeflogen, das charakteristische Sozialverhalten (An- und Abflüge, kreisen) aufgezeigt und zumeist wieder in die Sommerlebensräume zurückgekehrt. (vgl.: HURST et al. 2016).
- Die höchste Aktivität an Schwärmquartieren kann typischerweise zur Nachtmittbeobachtet werden (vgl.: SIMON et al. 2004, HURST et al. 2016).
- „Die Erkenntnisse zum spezifischen Schwärmverhalten der Zwergfledermaus zeigen, dass an Schwärmquartieren und in deren Umfeld mit einer sehr hohen Aktivität von Zwergfledermäusen im Spätsommer zu rechnen ist.“ (aus HURST et al.; 2016)

Wie unterscheiden sich das nachgewiesene Balzverhalten sowie die Einflüge in das Tagesquartier (Balz-) von dem eigentlichen Schwärmverhalten an Winterquartieren?

Beim Vergleich mit den vorliegenden Ergebnissen ist festzustellen, dass:

- Das detektierte An- und Abfliegen vor dem (Balz-) Quartier der Zwergfledermaus ausschließlich zu Zeiten des Sonnenaufgangs detektiert werden konnte,
- Die Sozialrufe zur Nachtmittbeobachtet wurden und eindeutig der Balz zugerechnet werden konnten.
- Es konnte keine erhöhte Aktivität zur Nachtmittbeobachtet werden und
- die mit dem Vorliegen von Winterquartieren zwangsläufig verbundene Aktivitätssteigerung (zu Zeiten der letzten vier Schwärmkontrollen) blieb vollständig aus.

- Eine für ein Winterquartier gesteigerte Individuenanzahl (>10) wurde nicht festgestellt.
- Im Gegenzug wurden (wie zu Zeiten der ersten vier Schwärmkontrollen) maximal vier Tiere innerhalb des Projektgebietes gleichzeitig nachgewiesen.
- Einzige Ausnahme bildete die gesteigerte Aktivität im Bereich der Verdohlung, die im Anschluss erörtert wird.

Daraus folgt, dass weder das beobachtete Kreisen noch die An- und Abflüge der maximal vier Individuen der Zwergfledermaus als Hinweis auf ein Winterquartier bewertet werden können.

Wie ist die gesteigerte Aktivität im Bereich der Verdohlung zu bewerten?

Eine deutlich gesteigerte Jagdaktivität von Zwergfledermäusen konnte im Bereich der Verdohlung jeweils kurz nach Sonnenuntergang detektiert werden. Im Rahmen der Schwärmkontrollen wurde deutlich, dass diese beobachtete Aktivität analog zu dem beobachteten Insektenaufkommen ansteigt und mit der Abnahme der Insektendichte ebenso korrelierend abnimmt. Diese Abhängigkeit erklärt auch die dokumentierte Aktivitätskonzentration von Fledermäusen innerhalb der ersten 15 m vor der Unterführung, da explizit in diesem Bereich eine temporär erhöhte Insektendichte beobachtet werden konnte.

Daraus folgt, dass die temporäre Insektendichte über einzelnen Abschnitten (insbesondere im Bereich der Verdohlung) des Murgabzweiges zu einem deutlich erhöhten Aufkommen von Fledermäusen führt. Dies zeigt sich sowohl anhand der Anzahl der beobachteten Tiere, als auch an der vorliegenden Jagdaktivität. Die detektierten Soziallaute sind der Kommunikation während der Jagd (und Verfolgung) zuzurechnen.

In Hinblick auf die Artzusammensetzung bleibt festzustellen, dass es sich mit Ausnahme einer Wasserfledermaus (am 22.08.2019) durchweg um jagende Zwergfledermäuse gehandelt hat. Allerdings sprechen die Ergebnisse der automatischen Dauererfassung als auch insbesondere die der Transekte dagegen, dass alle 8-9 Zwergfledermäuse entsprechende Tagesquartiere innerhalb des Projektgebietes beziehen.

Gleichzeitig konnte mittels der Ausflugbeobachtungen (vor Sonnenuntergang) sowie der Schwärmkontrollen aufgezeigt werden, dass im Bereich der Verdohlung kein potenzielles Winterquartier vorliegt. Hinweise auf eine Nutzung als Tagesquartier bestehen ebenfalls nicht.

4.5 Quartierkontrollen während des Winters

Bei der Überprüfung wurde festgestellt, dass der kellerähnliche Niedergang halb verschüttet ist und über eine durchschnittliche Höhe von ca. 70 cm verfügt. Da der Niedergang nicht tief genug liegt und eine zu große Öffnung hat, kann er weder ausreichend isolierend wirken, noch die Feuchtigkeit halten. Zwei Faktoren die für die Überwinterung der Fledermäuse wichtig sind. Zudem wären die Fledermäuse in diesem Niedergang, aufgrund der geringen Höhe, Prädatoren schutzlos ausgeliefert.

Die fehlende Eignung als auch das vollständige Fehlen von entsprechenden Nutzungshinweise belegen, dass dieser Bereich weder als Tages- noch als Winterquartier fungiert.

4.6 Ersatzquartierkontrollen

Die ersten vier Kontrolltermine der Ersatzquartiere deuteten bereits auf eine Annahme durch die Fledermäuse, hin. So wurden in einem der künstlichen Quartiere Kotballen aufgefunden, die auf eine Nutzung durch Fledermäuse wiesen.

Durch Analysen wurde deutlich, dass es sich bei den Bestandteilen der Kotballen zu großen Teilen nicht um Chitin Bestandteile, sondern vermehrt um verdaute Pflanzenreste handelte. Das bedeutet, dass es sich bei den Kotballen innerhalb des künstlichen Fledermausquartieres definitiv nicht um den Kot von Fledermäusen gehandelt haben kann.

Diesbezüglich sei erneut angemerkt, dass die Annahme von Ersatzquartieren insbesondere von dem Quartierdruck abhängt und maßgeblich von der Anzahl der Fledermäuse sowie dem Vorhandensein der ursprünglich bestehenden Quartiere bestimmt wird.

Das bedeutet, dass für die geringe Anzahl an nachweislich bestimmten Tieren derzeit keine Notwendigkeit besteht, die Einzelquartiere in den Gebäuden zu verlassen, was wiederum keinen Einfluss auf die Wirksamkeit der Maßnahmen (vgl.: Kapitel 5) mit sich zieht.

4.5 Zusammenfassung

Die einsturzgefährdeten Gebäudekomplexe verfügen in ihrer Gesamtheit über eine Vielzahl potentiell nutzbarer Quartierstrukturen, auch wenn die faktische Nutzung in einem deutlich geringeren Umfang erfolgte, als dies bei der Größe des Projektgebietes zunächst zu erwarten war.

Die Ergebnisse der Dauererfassungen zeigten auf, dass von einer kontinuierlichen Nutzung des Projektgebietes durch die Pipistrelloiden, insbesondere der Zwergfledermaus, als Jagdhabitat ausgegangen werden muss. Eine Nutzung der Gebäude als Einzel- und oder Balzquartier ist bei den Zwergfledermaus (u. Pipistrelloiden) ebenfalls möglich.

Die detektierten Aufnahmen und Sichtbeobachtungen der Schwärmkontrollen zur Wochenstubenzeit korrelierten mit den Ergebnissen der Dauererfassungen und zeigten eine unterschiedlich starke Nutzung des Untersuchungsgebietes. Ein deutlicher Schwerpunkt der Aktivität wurde im nördlichen und mittleren Bereich des Untersuchungsgebietes festgestellt. Die Gebäudestrukturen und die Vegetation stehen in diesen Bereichen enger beieinander und bieten den Fledermäusen optimale Bedingungen zur Jagd. Gleichzeitig wurde aufgezeigt, dass die detektierten Sozialrufe im Kontext mit der intra- bzw. interspezifischen Kommunikation während der Jagd stehen und dass innerhalb des Projektgebietes keine Hinweise auf das Vorkommen einer Wochenstube bestehen.

An keinem der vier Termine der Schwärmkontrollen zum Nachweis potentieller Winterquartiere konnte ein solches Winterquartier identifiziert werden oder Hinweise auf eine entsprechende Nutzung innerhalb des Planungsgebietes ermittelt werden. Im Gegenzug wurde ein vermutliches Balzquartier identifiziert und Soziallaute dokumentiert, die zum einen der unter Punkt 4.3 bereits detailliert erörterten intra- wie interspezifischen Kommunikation während der Jagd zugerechnet werden müssen und zum anderen im Kontext mit dem zeitlich parallel zu erwartenden Balzverhalten gesehen werden müssen. Die deutlich gesteigerte Jagdaktivität von Zwergfledermäusen im Bereich der Verdohlung beruht auf einer temporär erhöhten Insektdichte in diesem Bereich und korreliert mit dem jeweiligen Insektenaufkommen. Hinweise auf Winterquartiere oder genutzte Tagesquartiere konnten im Bereich der Verdohlung nicht ermittelt werden.

In Hinblick auf die Annahme von Ersatzquartieren sei darauf verwiesen, dass diese insbesondere von dem Quartierdruck abhängt und maßgeblich von der Anzahl der Fledermäuse sowie dem Vorhandensein der ursprünglich bestehenden Quartiere bestimmt wird. Das bedeutet, dass für die geringe Anzahl an nachweislich bestimmten Tieren derzeit keine Notwendigkeit besteht, die Einzelquartiere in den Gebäuden zu verlassen, was wiederum keinen Einfluss auf die Wirksamkeit der Maßnahmen (vgl.: Kapitel 5) mit sich zieht.

5 Vermeidungs- und Ausgleichsmaßnahmen

Für die gebäudebezogene Zwergfledermaus (Pipistrelloiden) wurde eine Betroffenheit festgestellt. Potentiell nutzbare Quartierstrukturen sind in hoher Zahl innerhalb des Geltungsbereiches vorhanden, auch wenn die faktische Nutzung in einem deutlich geringeren Ausmaß erfolgte, als dies bei der Größe des Projektgebietes zunächst zu erwarten war.

So konnte im Rahmen der Untersuchungen ausschließlich ein Tagesquartier eindeutig identifiziert werden, welches nachweislich von bis zu vier Individuen genutzt wurde. Aktiv genutzte Wochenstuben oder Winterquartiere oder entsprechende Hinweise darauf, wurden bei den Untersuchungen 2019 nicht festgestellt. Da der vollständige Abriss sämtlicher Gebäude innerhalb des Planungsgebietes (vgl.: Abb.1) vorgesehen ist, muss von einer Beeinträchtigung von einzelnen Tagesquartieren ausgegangen werden.

Auch wenn die Bewertung der Gebäudestruktur (fehlende Frostfreiheit) als auch die Ergebnisse der Schwärmkontrollen keinen Hinweis auf Winterquartiere innerhalb des Planungsgebietes liefern, wird ein zweigeteilter Abriss der Gebäudestrukturen gefordert, um einen vollständigen und maximalen Schutz der lokalen Fledermausfauna zu gewährleisten.

Es kann nicht mit Sicherheit ausgeschlossen werden, dass sich einzelne Individuen (insbesondere bei Berücksichtigung der aktuell stetig wärmer werdenden Winter) in den Wintermonaten zumindest vorübergehend noch in Quartieren befinden. Daher könnte ein vollständiger Abriss der Gebäude im Winter und der damit verbundene Verlust von Einzelquartieren potentiell zum Tod immobiler Fledermäuse führen.

Um dem entgegenzuwirken wird der im Folgenden detailliert erörterte, zwei-geteilte Abriss der Gebäude gefordert.

So wird in einem ersten Schritt der Abbau der Verschalung (innerhalb der Herbstmonate = aktive Zeit) vorgenommen und auf diesem Weg sämtliche potentielle Quartierstrukturen entfernt, die für eine Überwinterung geeignet wären.

In einem zweiten Schritt können die Gebäudestrukturen vollständig abgerissen werden. Dieser Totalabriss muss zwangsläufig außerhalb der Setzzeiten und zudem außerhalb der aktiven Zeit der Fledermäuse determiniert, um Verbotstatbestände bei den gebäudegebundenen Fledermausarten vollständig zu vermeiden. Denn mittels des Abbaus der Verschalung können sämtliche potentielle Winterquartiere entfernt werden, einzelne potentielle Tagesverstecke (die im folgenden Frühjahr potentiell genutzt werden) könnten hingegen nach wie vor bestehen. Folglich ist der anschließende Abriss der Gebäude auf die Zeit der Wintermonate zu beschränken.

V-1: Abbau der Verschalung unter Ökologischer Baubegleitung

Aufgrund der Größe des Planungsgebietes samt zugehöriger Gebäudestrukturen können Einzelquartiere von Fledermäusen im Winter in der derzeitigen Bausubstanz nicht gänzlich ausgeschlossen werden, auch wenn weder die Bewertung der vorliegenden Strukturen noch die zugehörigen Schwärmkontrollen entsprechenden Hinweise lieferten.

Daher wird dringend empfohlen bzw. gefordert, den geplanten Abriss zweistufig durchzuführen und in einem ersten Schritt die Verschalung der Gebäudestrukturen (unter ökologischer Baubegleitung) vollständig zu entfernen. Auf diesem Weg können bestehende Quartierstrukturen, die u. U. für eine Überwinterung geeignet wären, entwertet werden und eine Folgenutzung verhindert werden.

Entscheidender Aspekt ist, dass diese Entwertung in einer Zeit erfolgt, in der die Fledermäuse noch mobil sind und die Fortpflanzung bzw. die Wochenstubenbindung abgeschlossen ist. Das bedeutet, dass für den Abbau der Verschalungen eine Zeitspanne im Herbst empfohlen wird, die nach dem Abschluss der Wochenstuben und vor dem Winterschlaf bzw. der immobilen Zeit der Tiere (der Zwergfledermaus) erfolgt.

V-2: Zeitliche Begrenzung der Abrissarbeiten

Nachdem die Verschalungen innerhalb des Herbstes vollständig sowie unter ökologischer Baubegleitung entfernt wurden, kann der vollständige Abriss der Gebäude erfolgen. Dieser ist ebenfalls zeitlich zu begrenzen.

So muss dieser Totalabriss zwangsläufig außerhalb der Setzzeiten und zudem außerhalb der aktiven Zeit der Fledermäuse determiniert, um Verbotstatbestände bei den gebäudegebundenen Fledermausarten vollständig zu vermeiden. Folglich ist der anschließende Abriss der Gebäude auf die Zeit der Wintermonate zu beschränken.

A-1: Integration von Fledermauskästen in das Planungsgebiet

Aufgrund des geplanten Totalabrisses der bestehenden Gebäudestrukturen wurden die im Folgenden benannten, künstlichen Fledermausquartiere innerhalb der Leitstrukturen sowie im räumlichen Bezug zum Gewässer auf dem Planungsgebiet positioniert. Um einen vorgezogenen Ausgleich zu erzielen, wurde bereits im Februar 2019 mit der Umsetzung des mit der Naturschutzbehörde abgestimmten Ausgleichskonzeptes begonnen.

Hierzu wurden am 28.02.2019 25 künstliche Fledermausquartiere an Bäumen entlang der Murg angebracht. Zur Erhöhung der Varianz wurden in Abstimmung mit der UNB Raststatt am 05.06.2019 sechs weitere Fledermausquartiere innerhalb des Projektgebietes installiert.

Die unterschiedlichen Fledermausquartiere wurden explizit für das 2018 ermittelte Artenspektrum ausgewählt. Der wissenschaftliche Nachweis der artspezifischen Nutzung wird sowohl seitens des Herstellers (Schwegler), als auch der Literatur (u.a.: DIETRICH 1994, 1998, DIETRICH & DIETRICH 1991 und Daten des Landesamtes für Natur, Umwelt und Nordrhein-Westfalen) gewährleistet.

Für das vorgezogene Ausgleichskonzept wurden folgende Quartiere verwendet:

6 x Schwegler 1 FD

Die Schwegler Fledermaushöhle 1FD mit 3facher Vorderwand wurde als spezielle Wochenstube u.a. für Kleinfledermäuse entwickelt und wird sehr erfolgreich in der Praxis eingesetzt.

Bewohner der Schwegler Fledermaushöhle 1FD mit 3-facher Vorderwand sind Kleinfledermäuse wie Zwergfledermaus und Rauhhautfledermaus sowie Wasserfledermaus und Langohren, eventuell Teichfledermäuse.

10 x Schwegler 2F

Wird als Wochenstubenquartiere der Zwergfledermaus angenommen (DIETRICH 1994, 1998, DIETRICH & DIETRICH 1991 und Daten des Landesamtes für Natur, Umwelt und Nordrhein-Westfalen)

5 x Schwegler 1 FW

Sie ist als Überwinterungshöhle bestens geeignet und dient im Sommer als Wochenstube und zur Koloniebildung.

2x Schwegler Fledermaushöhle (2FN)

Wird als Wochenstubenquartiere der Zwergfledermaus angenommen (DIETRICH 1994, 1998, DIETRICH & DIETRICH 1991 und Daten des Landesamtes für Natur, Umwelt und Nordrhein-Westfalen).

2x Schwegler Fledermaushöhle (3FN)

Speziell angepasste Fledermaushöhle auf Basis der bewährten [2FN](#). Durch die verkleinerten Einlassöffnungen vorne und am Boden ergibt sich ein verstärkter Schutz vor Fressfeinden.

2x Fledermausflachkasten (Schwegler)

Durch die vertikale und horizontale Einengung ist der Kasten für alle spaltenbewohnenden Fledermausarten gut geeignet.

Bewertung der Wirksamkeit (für künstliche Quartiere an Baumbestand):

Dietrich, H. (1994): Fledermausschutz und Erfolgskontrollen aus dem Kreis Plön (Schleswig Holstein) – *Nyctalus* 5 (3/4): 456-467.

- „Im Aufhängejahr erfreuten uns gleich 10 Zwergfledermäuse (Pipistrellus pipistrellus) in den Kunsthöhlen.“
- „Zwergfledermäuse nutzen Nistgeräte an sonnigen Stellen als Wochenstuben und als Paarungsquartiere. Als standortgebundene Art, die wenig wandert, findet ihre Paarung (zwecks Genaustauschs. s. SCHMIDT 1985) in Massenquartieren statt.“

Dietrich, H. (1998): Zum Einsatz von Holzbeton-Großhöhlen für waldbewohnende Fledermäuse und zur Bestandsentwicklung der Chiropteren in einem schleswig-holsteinischen Revier nach 30-jährigen Erfahrungen. – *Nyctalus* 6 (5): 456-467).

- „Nach dem Einzug von Zwergfledermäusen (Pipistrellus pipistrellus) gleich im ersten Jahr (...)“
- „Außer Wochenstuben vom Abendsegler fand sich 1993 in der Schwegler-Sommergroßhöhle I FS in einem jungen Buchenmischwald in Tümpel- und Seenähe im gleichen Jahr zuerst eine Wochenstube der Rauhhautfledermaus (130 ausfliegende Ex.), danach eine Wochenstube der Zwergfledermaus (63 ausfliegende Ex.). Diese Vorkommen bestehen seither regelmäßig weiter, allerdings jetzt auf zwei große Holzbeton-Sommerhöhlen aufgeteilt.“

Eignung als vorgezogene Ausgleichsmaßnahme:

- Kenntnisstand zur Ökologie der Art: hoch
- Entwickelbarkeit der Strukturen: kurzfristig
- Belege / Plausibilität: hoch

Fazit Eignung: hoch

A-2: Integration von Fledermauskästen an umliegenden Gebäuden:

An umliegenden Gebäuden werden derzeit angebracht:

3x Schwegler 1WQ

Das Winterquartier eignet sich durch seine Spezialisierung sowohl im Winter wie auch im Sommer als Lebensstätte für gebäudebewohnende Fledermausarten.

5x Schwegler Fledermaus-Wandschale 2 FE

Im Sommer hängen u.a. Zwerg-, Bart- und Mopsfledermäuse in diesem Tagesversteck.

Bewertung der Wirksamkeit:

Runge (2007) Eignung als vorgezogene Ausgleichsmaßnahme (für Quartiere an Gebäuden):

- Die Maßnahme hat als vorgezogene Ausgleichsmaßnahme eine sehr hohe Eignung, da die Erfolgswahrscheinlichkeit sehr hoch ist und die Entwicklungsdauer kurz (vgl. Bewertungsrahmen Tab. 5). Eignung: Sehr Hoch
- Der Erhalt der ökologischen Funktion der betroffenen Fortpflanzungs- oder Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang kann als gewährleistet angesehen werden, wenn eine Konstanz oder Verbesserung aller vorgenannten Bewertungsparameter unter Bezug auf die lokale Individuengemeinschaft festgestellt werden kann.
- Für die stark an Siedlungen und anthropogene Landschaften angepasste Zwergfledermaus gibt es mehrere gut geeignete vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen. Da Sommerquartiere von der Zwergfledermaus schnell angenommen werden können, ist ein Ersatz gut möglich. Massenwinterquartiere lassen sich keinesfalls ersetzen, sondern lediglich optimieren. Neuschaffungen von Winterquartieren sind nur bei kleineren Individuengemeinschaften geeignet. Die Anlage und Förderung von Leitstrukturen an bestehenden Flugrouten oder zur Erschließung von besonders geeigneten Jagdhabitaten ist ebenfalls gut durchführbar und mit hoher Prognosesicherheit wirksam. Ein Monitoring ist nur ausnahmsweise notwendig (AG Fledermäuse 2008).

Fazit:

Zu berücksichtigen ist, dass zu Beginn der Untersuchungen 2019, aufgrund der bereits benannten Größe des Projektgebietes, von einer deutlich höheren Nutzung des Gesamtgebietes ausgegangen wurde, als dies tatsächlich erfolgte. Im Detail konnte ein Tagesquartier innerhalb der Gebäudestruktur Nord nachgewiesen werden, Hinweise auf Wochenstuben oder aktiv genutzte Winterquartiere ergaben sich bei den Untersuchungen nicht. Gleiches findet für die Anzahl an Individuen Geltung. Auch hier wurde vor Beginn der Untersuchungen von einer deutlich größeren Anzahl von Tieren ausgegangen, als im Rahmen der Untersuchungen nachweislich vorhanden waren. Im Detail konnten, mit Ausnahme des Bereiches der Verdohlung, zu keinem Zeitpunkt mehr als vier Individuen innerhalb des Projektgebietes nachgewiesen werden.

Folglich bedingt bereits die Anzahl der neu geschaffenen, artspezifischen Quartiermöglichkeiten sowie die geringe Anzahl der nachweislich vorkommenden Tiere, dass die ökologische Funktion der Quartierstrukturen im räumlichen Zusammenhang bereits zum jetzigen Zeitpunkt als dauerhaft gewährleistet bewertet werden muss.

E-1: Integration von Fledermauskästen in die geplanten Gebäude

Obwohl davon ausgegangen werden muss, dass die ökologische Funktion der Fortpflanzungs- und Ruhestätten der Pipistrelloiden mittels der zahlreichen, zuvor benannten Maßnahmen bereits dauerhaft gewährleistet ist, wird die Integration von Fledermauskästen in die neu geplanten Gebäudestrukturen empfohlen. Diese Forderung ist darin begründet, dass es sich bei den gebäudebezogenen Fledermausarten um eine stark bedrohte Teilgruppe der Fledermäuse handelt, die durch Sanierungsmaßnahmen von stetigem Quartierverlust betroffen ist. Mittels der zusätzlichen Generierung von Quartieren innerhalb des Projektgebietes, könnte bei entsprechender Berücksichtigung von Licht und Habitatvernetzung, ein Beitrag zum Erhalt der gebäudebezogenen Fledermausarten geleistet werden.

Sollten einzelne der bereits integrierten Quartiere aufgrund von Umstrukturierungsmaßnahmen vom Projektgebiet entfernt werden, beziehen die im Folgenden benannten Maßnahmen Verbindlichkeit.

Hierzu wird die Anbringung von mindestens fünf **Schwegler Fledermaus-Fassadenquartieren** empfohlen:

- **5x 1FQ** (Sommerquartier)

Alternativ wäre der Einbau in das Gebäude möglich (Schwegler 1MF samt zugehörigen Grundstein). Die Anbringung bzw. Gebäudeintegration sollte durch einen Fachmann bzw. eine ökologische Baubegleitung erfolgen.

E-2: Integration von Winterquartieren in das Gebäude

Auch wenn bei der aktuellen Gebäudestruktur keine Überwinterungsmöglichkeiten für Fledermäuse gesehen wird und die Ergebnisse der Schwärmkontrollen dieses Bild bestätigen, wird die zusätzliche Integration eines künstlichen Winterquartieres in das Gebäude empfohlen. Mittels der zusätzlichen Generierung einer Überwinterungsmöglichkeit könnte ein zusätzlicher Beitrag zum Erhalt der gebäudebezogenen Fledermausarten geleistet werden.

Hierzu wird die Anbringung von wenigstens einem **Schwegler Fledermaus-Fassadenquartier** empfohlen:

- **1x 1WQ** (Winterquartier).

5.3 Zusammenfassung der geforderten Vermeidungs- und Ausgleichsmaßnahmen

V-1: Abbau der Verschalung unter Ökologischer Baubegleitung

Der Abbau der Verschalung wird auf ein Zeitfenster im Herbst beschränkt, das nach dem Abschluss der Wochenstuben beginnt und vor dem Winterschlaf bzw. der immobilen Zeit der Tiere (der Zwergfledermaus) endet.

V-2: Zeitliche Begrenzung der Abrissarbeiten

Der Totalabriss muss zwangsläufig außerhalb der Setzzeiten und zudem außerhalb der aktiven Zeit der Fledermäuse erfolgen (Wintermonate).

A-1: Vorgezogene Anlage von Ersatzquartieren

- 6 x Schwegler 1 FD
- 10 x Schwegler 2F
- 5 x Schwegler 1 FW
- 2x Schwegler Fledermaushöhle (2FN)
- 2x Schwegler Fledermaushöhle (3FN)
- 2x Fledermausflachkasten (Schwegler)

A-2: Integration von Fledermauskästen an umliegenden Gebäuden:

- 3x Schwegler 1WQ
- 5x Schwegler Fledermaus-Wandschale 2 FE

5.4 Empfohlene Maßnahmen

E-1: Integration von Quartieren in die neuen Gebäude

- 5x 1FQ (Sommerquartier)

E-2: Integration von Winterquartieren in das Gebäude

- 1x 1WQ (Winterquartier).

6 Fazit

Bei Berücksichtigung und vollständiger Umsetzung der benannten Vermeidungs- und Kompensationsmaßnahmen sind erhebliche nachteilige Umweltauswirkungen nicht zu erwarten.

Ein Konflikt mit dem § 44 Abs.1 BNatSchG ist, unter der zuvor benannten Prämisse, für keine der nachgewiesenen Fledermausarten zu erwarten.

Folglich wird das geplante Vorhaben, unter Berücksichtigung des Maßnahmenpaketes, als artenschutzfachlich vertretbar bewertet.

Darmstadt, 06.09.2019



M.A. Geograph Peter C. Beck

7 Literatur

- Baagoe H.J. (2011). *Eptesicus serotinus* (Schreber, 1774) - Breitflügelfledermaus. In: Krapp F., HRSG. (2011). Die Fledermäuse Europas. Ein umfassendes Handbuch zur Biologie, Verbreitung und Bestimmung, AULA-Verlag: 519-559.
- Baagoe H.J. (1987). *Vespertilio murinus* Linnaeus, 1758 – Zweifarbfledermaus. In: Krapp F., HRSG. (2011). Die Fledermäuse Europas. Ein umfassendes Handbuch zur Biologie, Verbreitung und Bestimmung, AULA-Verlag: 473-513.
- Baagoe H.J. (2011): *Myotis bechsteinii* (Kuhl, 1818) - Bechsteinfledermaus. In: Krapp F., HRSG. (2011). Die Fledermäuse Europas. Ein umfassendes Handbuch zur Biologie, Verbreitung und Bestimmung, AULA-Verlag: 441-471.
- Braun M. (2003): Nordfledermaus *Eptesicus nilsonii* (Keyserling & Blasius, 1839). In: Die Säugetiere Baden-Württembergs Band 1. HRSG: M. Braun & F. Dieterlein, Eugen Ulmer Verlag: 498 – 506.
- Braun M. (2003). Zweifarbfledermaus *Vespertilio murinus* (Linnaeus, 1758). In: Die Säugetiere Baden-Württembergs Band 1. HRSG: M. Braun & F. Dieterlein, Eugen Ulmer Verlag: 517 – 527.
- Braun M. & Häusler U. (2003) Braunes Langohr *Plecotus auritus* (Linnaeus, 1758). In: Die Säugetiere Baden-Württembergs Band 1. HRSG: M. Braun & F. Dieterlein, Eugen Ulmer Verlag: 463-473.
- Braun M. & Häusler U. (2003). Graues Langohr *Plecotus austriacus* (Fischer, 1829). In: Die Säugetiere Baden-Württembergs Band 1. HRSG: M. Braun & F. Dieterlein, Eugen Ulmer Verlag: 474-483.
- Brinkmann et al. (2012) Planung und Gestaltung von Querungshilfen für Fledermäuse. Staatsministerium für Wirtschaft Arbeit und Verkehr, Freistaat Sachsen
- Brinkmann R. & Niermann I (2007): Erste Untersuchungen zum Status und zur Lebensraumnutzung der Nymphenfledermaus (*Myotis alcaethoe*) am südlichen Oberrhein (Baden-Württemberg). Mitteilungen des badischen Landesvereins für Naturkunde und Naturschutz, 20 (1): 197-210.
- Dietz C. und I. Dietz (2014): Beutetiere, Quartierwahl und Jagdgebietenutzung der Nymphenfledermaus *Myotis alcaethoe*, UmweltSpezial, Fachtagung am 22. März 2014.
- ELLWANGER, G. (2004): *Lacerta agilis* (LINNAEUS, 1758). – In: PETERSEN, B., ELLWANGER, G., BLESS, R., BOYE, P., SCHRÖDER, E. & SSYMANK, A. (Bearb.): Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000. Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland. Band 2: Wirbeltiere. – Bonn (Bundesamt für Naturschutz). – Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 69/2: 90-97.
- EU-KOMMISSION (2007): Leitfaden zum strengen Schutzsystem für Tierarten von gemeinschaftlichem Interesse im Rahmen der FFH-Richtlinie 92/43/EWG. – Endgültige Fassung, Februar 2007, Luxemburg.
- Fuhrmann M. et al. (2002). Telemetrische Untersuchungen an Bechsteinfledermäusen (*M. bechsteinii*) und Kleinen Abendseglern (*Nyctalus leisleri*) im Oberurseler Stadtwald und Umgebung. In: Ökologie, Wanderung und Genetik von Fledermäusen - Untersuchung als Grundlage für den Fledermausschutz. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, Heft 71, BfN, Bonn-Bad Godesberg.
- Fuhrmann & Malte (2015). Untersuchung des Mopsfledermausvorkommens in potenziellen Vorranggebieten zur Nutzung der Windenergie (WEA-VR). Hessisches Ministerium für Wirtschaft,

Energie, Verkehr und Landesentwicklung

- Gerell R. und J. Rydell (2001): *Eptesicus nilssonii*, Nordfledermaus. In: KRAPP F. (Hrsg.): HB Säugetiere Europas 4 - 1, Aula Verlag, 519 – 559.
- Güttinger R., Zahn A., Krapp F. und Schober W. (2011). *Myotis* (Borkhausen, 1797) - Großes Mausohr, Großmausohr. In: Krapp F., HRSG. (2011). Die Fledermäuse Europas. Ein umfassendes Handbuch zur Biologie, Verbreitung und Bestimmung, AULA-Verlag: 123-207.
- Haensel J. (1990). Ueber die Anwesenheit adulter Männchen in Wochenstubengesellschaften des Mausohrs (*Myotis myotis*) – zitiert nach Güttinger R., Zahn A., Krapp F. und Schober W. (2011). *Myotis* (Borkhausen, 1797) - Großes Mausohr, Großmausohr. In: Krapp F., HRSG. (2011). Die Fledermäuse Europas. Ein umfassendes Handbuch zur Biologie, Verbreitung und Bestimmung, AULA-Verlag: 123-207.
- Häussler U. (2003). Kleine Bartfledermaus *Myotis mystacinus* (Kuhl, 1817). In: Die Säugetiere Baden-Württembergs Band 1. HRSG: M. Braun & F. Dieterlein, Eugen Ulmer Verlag: 406-521.
- Häussler U. (2003). Große Bartfledermaus *Myotis brandtii* (Eversmann, 1845). In: Die Säugetiere Baden-Württembergs Band 1. HRSG: M. Braun & F. Dieterlein, Eugen Ulmer Verlag: 422-439.
- Häussler U. & Nagel U. (2003). Großer Abendsegler *Nyctalus noctula* (Schreber, 1774). In: Die Säugetiere Baden-Württembergs Band 1. HRSG: M. Braun & F. Dieterlein, Eugen Ulmer Verlag: 569-578.
- Häussler U. & Braun M. (2003). Mückenfledermaus *Pipistrellus pygmaeus/mediterraneus*. In: Die Säugetiere Baden-Württembergs Band 1. HRSG: M. Braun & F. Dieterlein, Eugen Ulmer Verlag: 544-568.
- Hübner (2002). Fledermauskästen als Ersatzquartiere - Möglichkeiten und Grenzen
- Hurst et al. (2016). Fledermäuse und Windkraft im Wald. Naturschutz und Biologische Vielfalt. Heft 153. Bundesamt für Naturschutz. Bonn – Bad Godesberg.
- KRAPP, F. (2011): Die Fledermäuse Europas. 1167 Seiten. Aula
- Kretzschmar F. (2003). Wimperfledermaus *Myotis emarginatus* (Geoffroy, 1806). In: Die Säugetiere Baden-Württembergs Band 1. HRSG: M. Braun & F. Dieterlein, Eugen Ulmer Verlag: 396-405.
- Kretzschmar F. (2003). Fransenfledermaus *Myotis nattereri* (Kuhl). In: Die Säugetiere Baden-Württembergs Band 1. HRSG: M. Braun & F. Dieterlein, Eugen Ulmer Verlag: 386-395.
- Kulzer E. (2003). Große Hufeisennase *Rhinolophus ferrumquinum* (Schreber 1774)). In: Die Säugetiere Baden-Württembergs Band 1. HRSG: M. Braun & F. Dieterlein, Eugen Ulmer Verlag: 340-347.
- Lewis S.E. (1995). Roost fidelity of bats: a review.-J. Mammal. 76: 481-496. Zitiert aus Meschede A. & Heller K.-G. (2002). Ökologie und Schutz von Fledermäusen in Wäldern. - Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, 66, 374 S., 2. Aufl., Bonn-Bad-Godesberg BfN
- MESCHEDA, A. & HELLER K.G. (2000): Ökologie und Schutz von Fledermäusen in Wäldern, Wanderung und Genetik von Fledermäusen in Wäldern – Untersuchungen als Grundlage für den Fledermausschutz. Ergebnisse aus einem F + E Vorhaben - Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.), Bonn. Heft 71
- Meschede A. & Heller K.-G. (2002). Ökologie und Schutz von Fledermäusen in Wäldern. - Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, 2. Aufl. 66, 374 S.; Bonn-Bad-Godesberg

BfN

- Müller E. (2003): Bechsteinfledermaus *Myotis bechsteinii* (Kuhl, 1817). In: Die Säugetiere Baden-Württembergs Band 1. HRSG: M. Braun & F. Dieterlein, Eugen Ulmer Verlag: 278 - 385.
- Nagel A. & Häussler U (2003). Wasserfledermaus *Myotis daubentonii* (Kuhl, 1817). In: Die Säugetiere Baden-Württembergs Band 1. HRSG: M. Braun & F. Dieterlein, Eugen Ulmer Verlag: 440-462.
- Nagel A. & Häussler U. (2003). Zwergfledermaus *Pipistrellus pipistrellus* (Schreber, 1774). In: Die Säugetiere Baden-Württembergs Band 1. HRSG: M. Braun & F. Dieterlein, Eugen Ulmer Verlag: 528-543.
- Niermann et al. (2011). Einfluss von Anlagen- und Landschaftsvariablen auf die Aktivität von Fledermäusen an Windenergieanlagen. - In: Brinkmann, R., O. Behr, I. Niermann und M. Reich: Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen. - Umwelt und Raum Bd. 4, 457 S.; Cuvillier Verlag, Göttingen
- Schober W. & Grimmberger E. (1998). Die Fledermäuse Europas. Kosmos Naturführer, 265 S, Stuttgart (Franckh-Kosmos).
- Pfalzer, G. (2002): Inter- und Intraspezifische Variabilität der Soziallaute heimischer Fledermausarten (Chiroptera: Vespertilionidae). – Dissertation Universität Kaiserslautern. 251 S.
- Runkel, V., G. Gerding & U. Marckmann (2018): Handbuch: Praxis der akustischen Fledermauserfassung. –Tredition. 244S., Hamburg.
- Schober W. & Grimmberger E. (1998). Die Fledermäuse Europas. Kosmos Naturführer, 265 S, Stuttgart (Franckh-Kosmos).
- Schorcht et al. (2002). Zur Ressourcennutzung von Rauhauffledermäusen (*Pipistrellus nathusii*) in Mecklenburg – In: Meschede, A., Heller, K.-G., & Boye, P. (Bearb.): Ökologie, Wanderungen und Genetik von Fledermäusen in Wäldern – Untersuchungen als Grundlage für den Fledermausschutz. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 71: 81-98.
- SIMON, M., HÜTTENBÜGEL, S., SMIT-VIERGUTZ, J. & BOYE, P. (2004): Ökologie und Schutz von Fledermäusen in Dörfern und Städten. Ergebnisse aus einem F + E Vorhaben - Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.), Bonn. Heft 76: 275 Seiten.
- Skiba, R. (2009): Europäische Fledermäuse. Die Neue Brehm-Bücherei 648. – Hohenwarsleben (Westarp Wissenschaften): 220 S.
- Taake K.-H. & Vierhaus H. (2011). *Pipistrellus pipistrellus* (Schreber 1774) - Zwergfledermaus. In: Krapp F., HRSG. (2011). Die Fledermäuse Europas. Ein umfassendes Handbuch zur Biologie, Verbreitung und Bestimmung, AULA-Verlag: 761-814.