

(-A10-)



Bebauungsplan „Götzenbühn/Westendstraße“ Rheinbischofsheim



Fachgutachten Fledermäuse
als Beitrag zur speziellen artenschutzrechtli-
chen Prüfung (saP)



im Auftrag des
Büro für Landschaftskonzepte



ENTWURF

Fr | In | d | T
Freiburger Institut für
angewandte Tierökologie GmbH

31. Juli 2017

Auftraggeber:

Herr Markus Mayer
Büro für Landschaftskonzepte
Mooswaldstraße 7
79227 Schallstadt

Auftragnehmer:



Freiburger Institut für angewandte Tierökologie GmbH
Dunantstr. 9
79110 Freiburg
Tel.: 0761/20899960
Fax: 0761/20899966
www.frinat.de

Projektleitung:

Dr. Claude Steck

Bearbeitung:

Bruntje Lüdtke (Dipl. Biologin)
Birte Müller (M.Sc. Biodiversität und Ökologie)
Michael Bauer (Dipl. Biologe)

Inhalt

1	Anlass und Aufgabenstellung	1
2	Rechtlicher Hintergrund	2
3	Untersuchungsmethoden	3
3.1	Untersuchungsgebiet	3
3.2	Kartierung potenzieller Fledermaus-Quartierbäume	6
3.3	Ermittlung der Balzaktivität von Fledermäusen	6
3.4	Ermittlung des Artenspektrums mittels Netzfängen	7
4	Ergebnisse im Überblick	9
4.1	Quartierpotenzial für Fledermäuse.....	9
4.2	Artenspektrum	11
4.3	Fledermausflugstraßen	19
4.4	Balzaktivität von Fledermäusen	19
5	Wirkungen des Vorhabens	21
5.1	Baubedingte Wirkprozesse	21
5.2	Anlagebedingte Wirkprozesse	21
5.2.1	Verlust von Quartieren	21
5.2.2	Verlust von Jagdhabitaten	22
5.3	Betriebsbedingte Wirkprozesse	22
6	Bewertung der relevanten Wirkprozesse im Hinblick auf die Verbotstatbestände nach § 44 BNatSchG	23
6.1	Tötung von Fledermäusen bei der Rodung von Quartierbäumen.....	23
6.2	Zerstörung von Lebensstätten	23
6.3	Verlust von Jagdhabitaten	24
7	Maßnahmenkonzeption	26
7.1	Vermeidung der Tötung von Fledermäusen bei Baumfällungen.....	26
7.2	CEF-Maßnahme: Sicherung der Lebensstätten für Bechsteinfledermäuse.....	26
7.3	Maßnahmen zum Ausgleich von Habitatverlusten im Rahmen der Eingriffsregelung (§ 1a Abs. 3 BauGB sowie §§13 ff. BNatSchG).....	28
8	Gutachterliches Fazit der artenschutzrechtlichen Relevanzprüfung	29
	Literaturverzeichnis.....	30

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Lage des Untersuchungsgebietes in Rheinbischofsheim - Hausgereut.....	3
Abbildung 2: Lage und Zustand des Untersuchungsgebietes.	4
Abbildung 3: Blick in nördliche Richtung über die große Obstwiese	4
Abbildung 4: Blick in nördliche Richtung über die Streuobstwiese auf Flurstück 47	5
Abbildung 5: Blick nach Westen über ackerbaulich genutzte Flächen und ein Holzlager mit jungen Obstbäumen	5
Abbildung 6: Transekt, der im Rahmen der Balzkontrolle abgelaufen wurde, um balzende Fledermäuse nachzuweisen	7
Abbildung 7: Verteilung der Netzfangstellen im Untersuchungsgebiet an den vier Terminen	8
Abbildung 8: Lage der Bäume mit Quartierpotenzial für Fledermäuse.....	10
Abbildung 9: Detektierte Fledermausrufe	20

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Bäume mit Quartierpotenzial für Fledermäuse	11
Tabelle 2: Übersicht über die durch Netzfang nachgewiesenen Fledermausarten im Untersuchungsgebiet	12
Tabelle 3: Überblick über die im Gebiet sicher nachgewiesenen Fledermausarten	14

1 Anlass und Aufgabenstellung

Im Rahmen des Bebauungsplans „Götzenbühn/Westendstraße“ plant die Stadt Rheinau die Weiterentwicklung eines Wohngebietes. Das Planungsgebiet liegt im Nordwesten des Rheinauer Stadtteils Hausgereut zwischen dem Firmenareal der Ruhsi GmbH, der Westendstraße, der Lindenstraße und Wendlingsbühn. Hier sollen zweimal sechs Doppelhaushälften und vier Einfamilienhäuser entstehen. Zurzeit wird die Fläche zu etwa gleichen Teilen acker- und obstbaulich genutzt.

Im Planungsgebiet können vor allem die vorhandenen Streuobstwiesen eine wichtige Funktion für die vorkommende Fauna aufweisen. Besonders Fledermäuse nutzen derartige Strukturen auf vielseitige Weise. So können Fledermäuse Baumhöhlen oder Spaltenquartiere als Ruhestätte und zum Zwecke der Reproduktion besiedeln. Des Weiteren werden Streuobstwiesen als Jagdhabitat und Leitstruktur genutzt. Leitstrukturen bestehen, wie zum Teil auch im hiesigen Fall, oft aus linearer Vegetation, an der sich Fledermäuse bei ihren Transferflügen zu Jagdgebieten und Quartieren orientieren (ENTWISTLE et al. 1996; VERBOOM UND HUIITEMA 1997). Obstwiesen eignen sich vortrefflich als Jagdhabitat für Fledermäuse, da sich hier auch verschiedene Artengruppen von Insekten, und damit Beutetiere von Fledermäusen in teilweise hohen Dichten aufhalten.

Im Zuge der Bebauung werden sowohl die ausgewiesenen Ackerflächen als auch die Streuobstwiesen verloren gehen. Folglich können die bisher bestehenden Funktionen für Fledermäuse beeinträchtigt werden. Alle in Deutschland vorkommenden Fledermausarten sind nach dem bundesdeutschen und europäischen Artenschutzrecht streng geschützt. Laut Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) sind daher Artenschutzbelange im Rahmen der geplanten Bebauung am „Götzenbühn/Westendstraße“ zu berücksichtigen.

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung sollte das durch die Bebauung entstehende Konfliktpotenzial für Fledermäuse eingeschätzt werden. Aus diesem Grund wurden die Ermittlung des Fledermausvorkommens und eine Kartierung potenzieller Fledermaus-Quartiere beauftragt. Die Datenerhebung fand im August 2016 sowie zwischen April und Juli 2017 statt. Eine auf diesen Daten beruhende Analyse und artenschutzrechtliche Beurteilung der vorliegenden Situation wird mit diesem Gutachten vorgelegt.

2 Rechtlicher Hintergrund

Die rechtlichen Grundlagen der Artenschutzprüfung werden insbesondere im Kapitel 5 'Schutz der wild lebenden Tier- und Pflanzenarten, ihrer Lebensstätten und Biotope' und hier insbesondere in den §§ 44 (Vorschriften für besonders geschützte und bestimmte andere Tier- und Pflanzenarten) und 45 (Ausnahmen) des BNatSchG geregelt.

Die Vorschriften für besonders geschützte und bestimmte andere Tier- und Pflanzenarten gelten für alle in Deutschland lebenden Fledermausarten, da diese im Anhang IV der FFH-Richtlinie geführt und somit streng geschützt sind. Diese Vorschriften werden in § 44 Abs. 1 konkret genannt. Demnach ist es verboten:

1. wild lebenden Tieren der besonders geschützten Arten nachzustellen, sie zu fangen, zu verletzen oder zu töten oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören (**Verletzungs- und Tötungsverbot**),
2. wild lebende Tiere der streng geschützten Arten während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten erheblich zu stören; eine erhebliche Störung liegt vor, wenn sich durch die Störung der Erhaltungszustand der lokalen Population der besonders geschützten Arten verschlechtert (**Störungsverbot**),
3. Fortpflanzungs- oder Ruhestätten der wild lebenden Tiere der besonders geschützten Arten aus der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören (**Schädigungsverbot**).

In § 44 Abs. 5 wird allerdings für nach § 15 zulässige Eingriffe sowie nach den Vorschriften des BauGB im Sinne des § 18 Abs. 2 Satz 1 BNatSchG relativiert, dass ein Verstoß gegen das Verbot nach Abs. 1 Satz 3 (Schädigungsverbot, s.o.) nicht vorliegt, soweit die ökologische Funktion der vom Eingriff oder Vorhaben betroffenen Fortpflanzungs- und Ruhestätte im räumlichen Zusammenhang weiterhin erfüllt wird. Soweit erforderlich, können dazu auch vorgezogene Ausgleichmaßnahmen festgesetzt werden.

Werden Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 i. V. m. Abs. 5 BNatSchG mit Bezug auf die streng geschützten Arten erfüllt, müssen für eine Projektzulassung die Ausnahmevoraussetzungen des § 45 Abs. 7 BNatSchG erfüllt sein.

3 Untersuchungsmethoden

3.1 Untersuchungsgebiet

Das geplante Bebauungsgebiet „Götzenbühn/Westendstraße“ liegt im südlichen Siedlungsbereich der Stadt Rheinau zwischen den Stadtteilen Rheinbischofsheim im Norden und Hausgereut im Südosten (Abbildung 1). Die für die Wohngebietsentwicklung vorgesehene Fläche umfasst knapp zwei Hektar, die aktuell zu gleichen Teilen ackerbaulich und obstbaulich genutzt werden (Abbildung 2 bis Abbildung 5). Das Untersuchungsgebiet wird im Norden durch das Firmengelände der Ruhsi GmbH & Co. KG, im Osten und Süden durch die bestehende Wohnsiedlung Hausgereut begrenzt. Im Westen schließen sich Ackerflächen an, die im weiteren Verlauf mit wenigen Streuobstbeständen durchsetzt sind. Im Zuge der Bebauung sollen im Norden des Untersuchungsgebietes sechs Doppelhaushälften, im Süden vier Wohnhäuser sowie weitere sechs Doppelhaushälften mit angrenzenden Gärten realisiert werden.

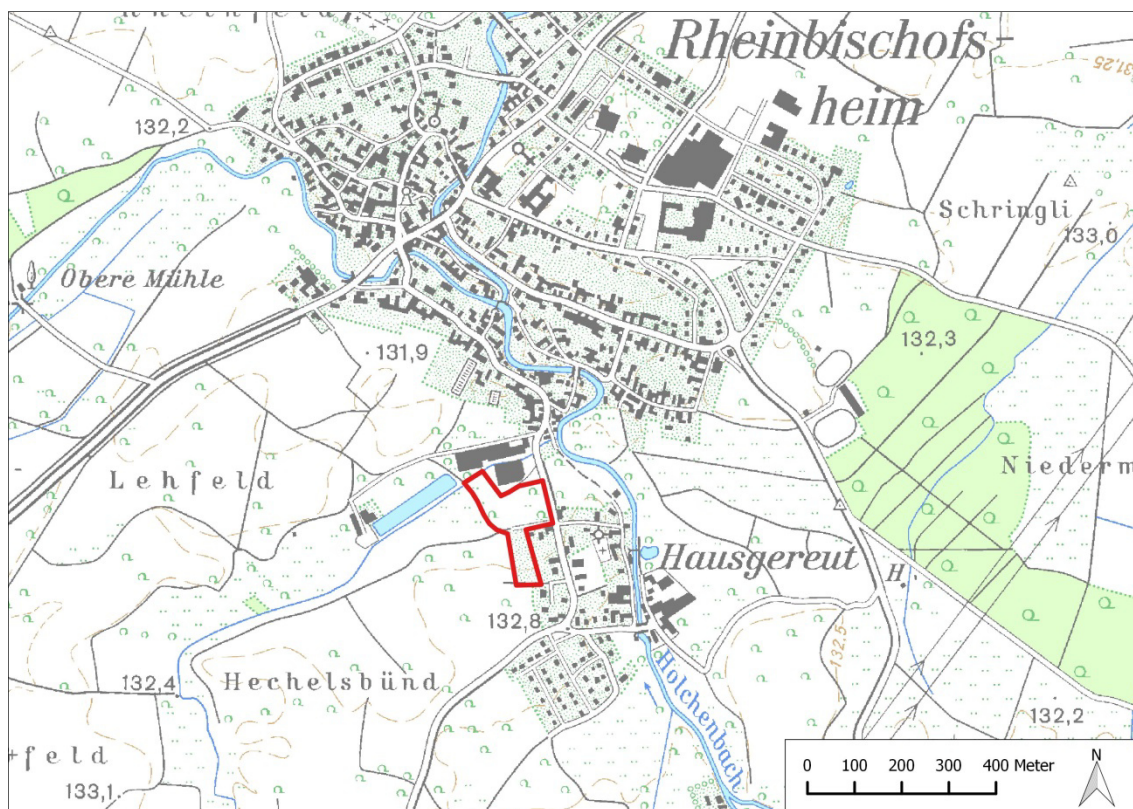


Abbildung 1: Lage des Untersuchungsgebietes in Rheinbischofsheim - Hausgereut



Abbildung 2: Lage und Zustand des Untersuchungsgebietes. Im nördlichen Teil dominiert die landwirtschaftliche Nutzung, der südliche Teil besteht aus einer großen Streuobstwiese



Abbildung 3: Blick in nördliche Richtung über die große Obstwiese auf den Flurstücken 158 bis 161/1



Abbildung 4: Blick in nördliche Richtung über die Streuobstwiese auf Flurstück 47



Abbildung 5: Blick nach Westen über ackerbaulich genutzte Flächen und ein Holzlager mit jungen Obstbäumen auf Flurstück 48/8

3.2 Kartierung potenzieller Fledermaus-Quartierbäume

Zur Einschätzung des Quartierpotenzials der Bäume im Untersuchungsgebiet wurde am 03.04.2017 eine Begutachtung der Bäume der Streuobstwiesen vorgenommen. Potenzielle Fledermausquartiere wie Spechthöhlen, Fäulnishöhlen, Rindenschuppen, Astlöcher, Spechtlöcher oder Stammrisse wurden kartiert. Die Art des Quartiers wurde notiert, die Position des betroffenen Baums mittels GPS eingemessen und die Eignung als Fledermausquartier eingeschätzt. Die Bewertung wird anhand einer dreistufigen Skala von „geringem Quartierpotenzial“ (geeignet für einzelne Fledermäuse) über „mittleres Quartierpotenzial“ (geeignet für Paarungs- oder kleinere Fledermausgesellschaften, darunter auch kleine Wochenstubenverbände) hin zu einem „hohen Quartierpotenzial“ (geeignet für Fledermaus-Wochenstuben) vorgenommen.

3.3 Ermittlung der Balzaktivität von Fledermäusen

Fledermäuse in Paarungsbereitschaft äußern neben ihren üblichen Ortungsrufen zusätzlich sogenannte Balzrufe. Bei ihren Balzflügen emittieren die Fledermausmännchen innerhalb ihres Balzrevieres immer wieder Soziallaute, die Weibchen anlocken sollen. Über das Detektieren solcher Balzrufe kann festgestellt werden, ob sich reproduktive Fledermäuse in einem Gebiet aufhalten. Zu diesem Zweck wurde am 24.08.2016 zwischen 21:30 und 23:30 Uhr eine Begehung des Untersuchungsgebietes und der angrenzende Flächen, inklusive des Wohngebietes, unter Zuhilfenahme eines Ultraschall-Detektors D1000x-Detektor (Pettersson Elektronik AB, Schweden) durchgeführt. Entlang des untersuchten Transekts (Abbildung 6) wurden Rufe der angetroffenen Fledermäuse aufgezeichnet, mit besonderer Berücksichtigung der Sozial- und Balzrufe. Zusätzlich wurde beim Begehen des Transekts auf mögliche Fledermausflugstraßen geachtet. Fledermausflugstraßen sind räumlich begrenzte Korridore, meist entlang linearer Strukturen, die vermehrt von Fledermäusen bei Transferflügen von und zu Jagdgebieten genutzt werden. Die Analyse der aufgenommenen Rufe erfolgte mit der Software „Batsound“ (V 4.0, Firma Pettersson Elektronik AB).

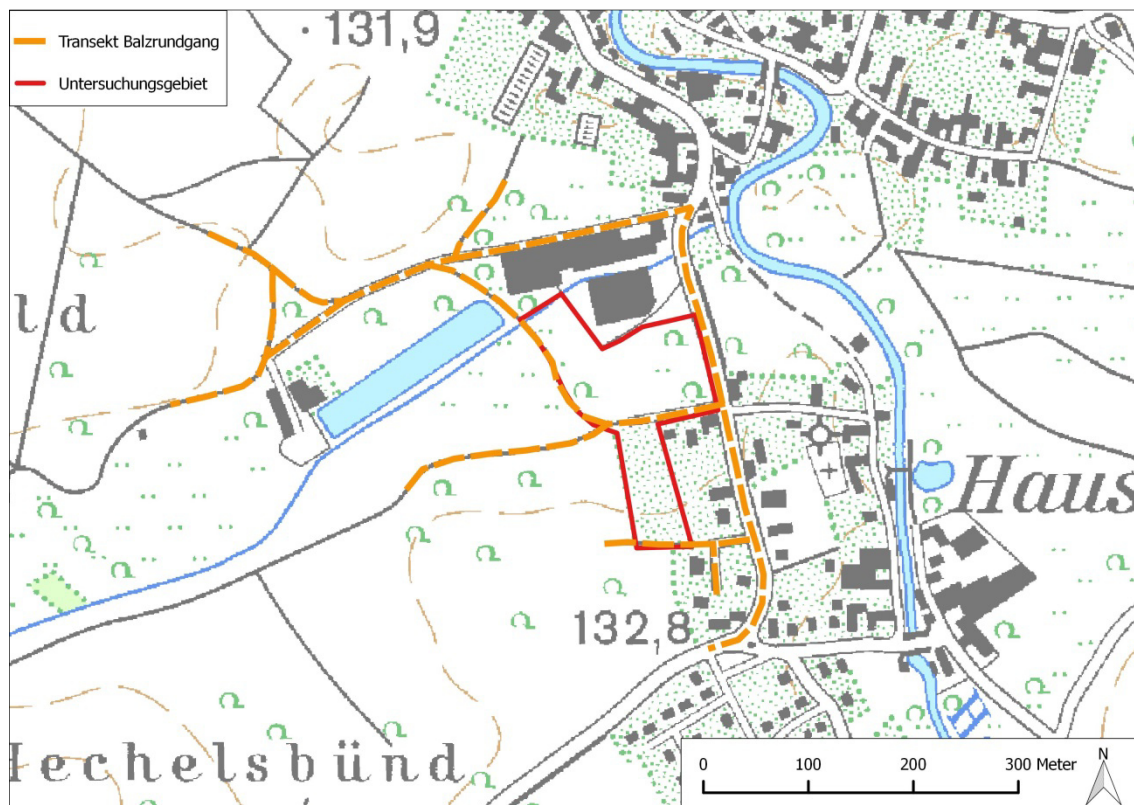


Abbildung 6: Transekt, der im Rahmen der Balzkontrolle abgelaufen wurde, um balzende Fledermäuse nachzuweisen

3.4 Ermittlung des Artenspektrums mittels Netzfängen

Zur genaueren Klärung des im Untersuchungsgebiet vorkommenden Artenspektrums wurden vier Netzfänge mit parallelen Sichtbeobachtungen durchgeführt. Diese fanden am 09.05., 31.05., 14.06. und am 17.07.2017 ab Sonnenuntergang für vier Stunden statt. Hierbei wurden jeweils zehn sogenannte Japan- und/oder Puppenhaarnetze (Maschenweite 19 mm resp. 11 mm, Längen von 6 bis 12 Metern, Höhen von 2,10 m bis 5,10 m) im Untersuchungsgebiet so zwischen Strukturen (Obstbäumen) aufgespannt, dass Fledermäuse auf ihren Jagd- oder Transferflügen gefangen werden konnten (Abbildung 7). Alle fünf bis zehn Minuten wurden die Netze auf gefangene Fledermäuse hin kontrolliert. Die Tiere wurden dann sofort aus den Netzen befreit, die Art, das Geschlecht und der Reproduktionsstatus bestimmt, sowie verschiedene Maße genommen und das Gewicht ermittelt. Direkt anschließend wurden die Tiere am Fangort wieder freigelassen.

Zur Unterstützung kamen an jedem Netzfangstandort zwei elektronische Klangattrappen ('Autobat', Universität Sussex, GB; 'BatLure', Apodemus field equipment, NL) zum Einsatz. Die Klangattrappen emittieren verschiedene Fledermausrufe, die die Fledermäuse in den Nahbereich der Netze locken und damit die Fangwahrscheinlichkeit deutlich erhöhen können.

Während der Netzfänge erfolgten zeitgleich Sichtbeobachtungen unterstützt durch einen Detektor ('Batlogger', elekon AG, CH; 'EM3', wildlife acoustics, USA).

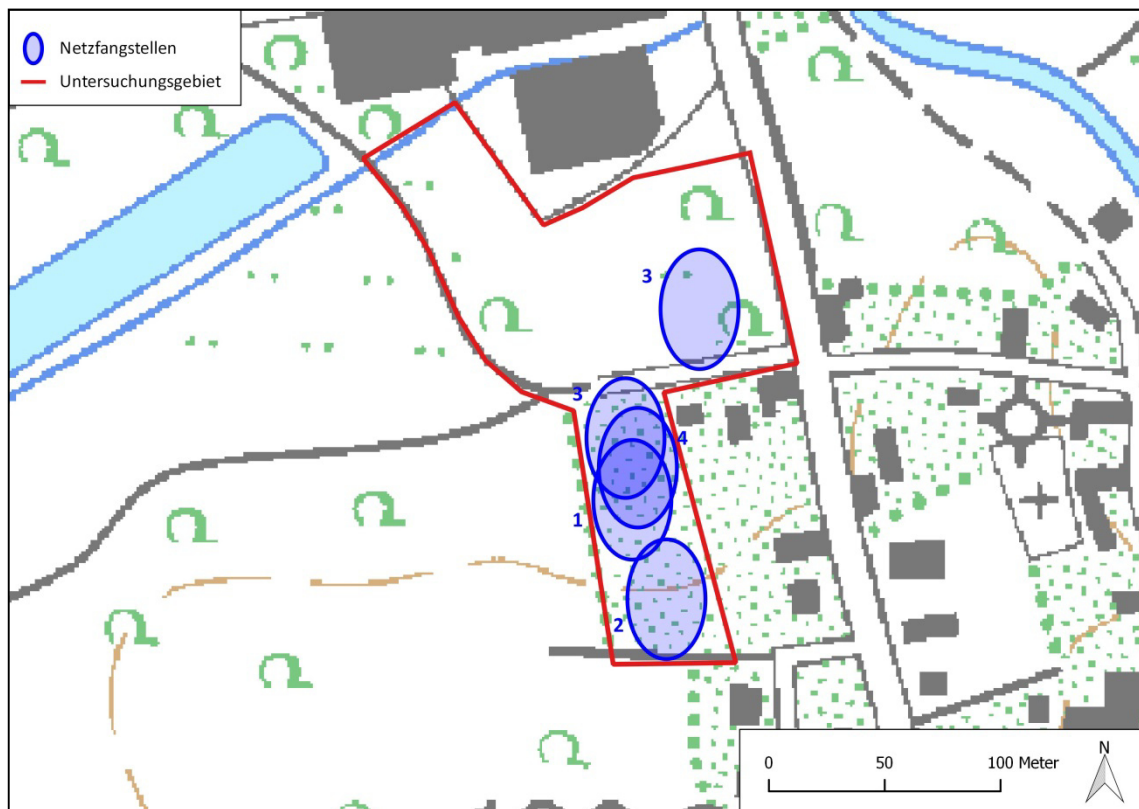


Abbildung 7: Verteilung der Netzfangstellen im Untersuchungsgebiet an den vier Terminen

4 Ergebnisse im Überblick

4.1 Quartierpotenzial für Fledermäuse

Die Streuobstbäume im Untersuchungsgebiet befinden sich auf den Flurstücken 47, 48/8, 159, 160, 161 sowie 161/1. Hier wachsen vor allem Apfelbäume, aber auch Kirsch- und Walnussbäume waren festzustellen. Die Obstbäume auf Flurstück 48/8 sind noch relativ jung und weisen daher noch keine Quartierstrukturen für Fledermäuse, wie abplatzende Rindenschuppen oder Spechthöhlen, auf. Hingegen sind die Obstbäume auf Flurstück 47 und auf der großen Streuobstwiese im Süden des Untersuchungsgebietes in einem Alter, in dem äußere Einflüsse zur Bildung von Quartierstrukturen beigetragen haben. Demnach weisen auf diesen Flächen auch mehrere Bäume ein Potenzial als Fledermausquartier auf (Abbildung 8 und Tabelle 1).

Insgesamt wurden bei der Quartierbaumkartierung zwölf Bäume mit Quartierpotenzial registriert, davon befinden sich neun auf der großen Streuobstwiese im Süden des Untersuchungsgebietes und drei auf Flurstück 47. Die Kartierung ergab, dass acht der zwölf Streuobstbäume, Apfel- und Walnussbäume, nur ein geringes Quartierpotenzial für einzelne Fledermäuse bieten. Vier weitere Obstbäume, Apfel- und Kirschbäume, weisen ein mittleres Quartierpotenzial auf, sodass hier grundsätzlich auch kleinere Fledermausgesellschaften, wie Paarungsgesellschaften oder kleine Wochenstuben, Quartier beziehen könnten. An keinem Baum im Untersuchungsgebiet konnte ein hohes Quartierpotenzial festgestellt werden.

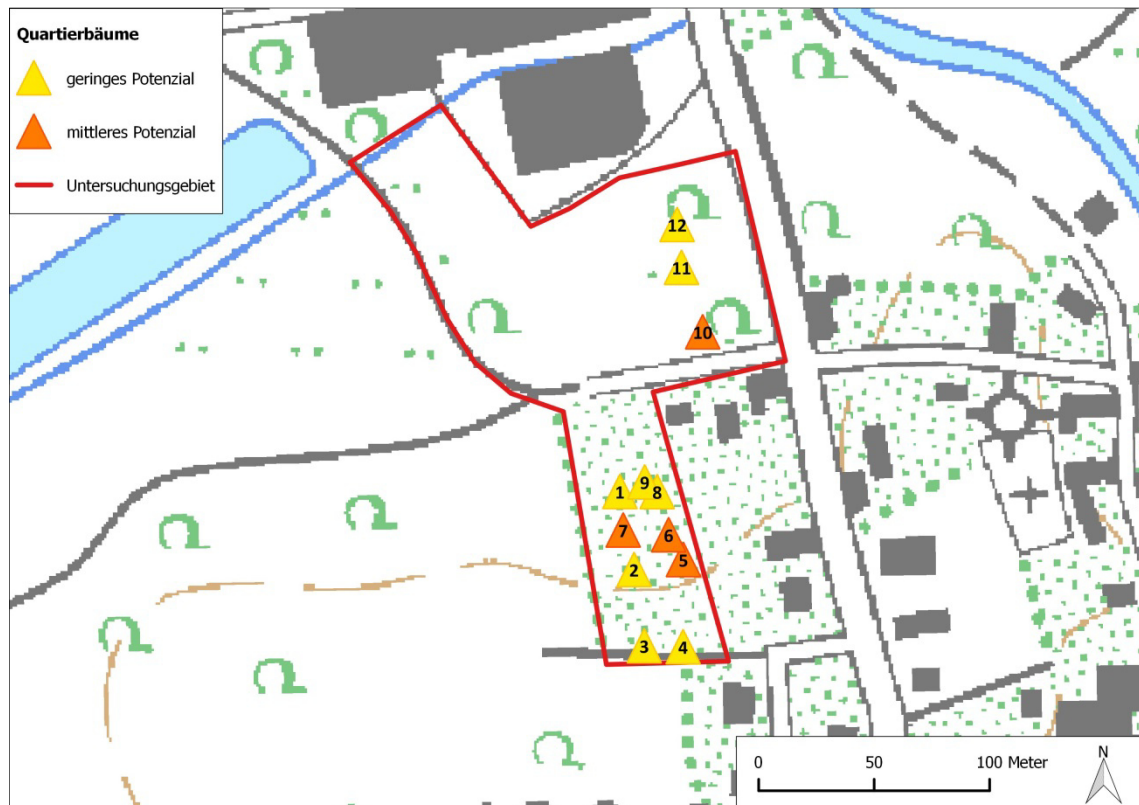


Abbildung 8: Lage der Bäume mit Quartierpotenzial für Fledermäuse. Die Nummerierung in der Karte korrespondiert mit den Nummern in Tabelle 1.

Tabelle 1: Bäume mit Quartierpotenzial für Fledermäuse (1 = geringes Potenzial, 2 = mittleres Potenzial, hohes Quartierpotenzial konnte nicht festgestellt werden)

Nr.	Baumart	BHD [cm]	Bemerkung	Potenzial
1	Apfel	45	Kleine Fäulnishöhle	1
2	Apfel	60	Kleine Fäulnishöhle	1
3	Walnuss	80	Lockere Rindenschuppen	1
4	Walnuss	75	Lockere Rindenschuppen	1
5	Kirsche	40	Einige Rindenschuppen	2
6	Apfel	40	Ausgefaultes Astloch	2
7	Apfel	35	Ausgefaultes Astloch	2
8	Apfel	35	Stammriss	1
9	Apfel	30	Rindenschuppen	1
10	Apfel	25	Stammriss	2
11	Apfel	30	Kleine Fäulnishöhle	1
12	Apfel	40	Kleine Fäulnishöhle	1

4.2 Artenspektrum

Durch die im Untersuchungsgebiet durchgeführten vier Netzfänge konnten sechs Fledermausarten (Zwergfledermaus, Mückenfledermaus, Flughautfledermaus, Zweifarbfledermaus, Bechsteinfledermaus und Braunes Langohr) sicher nachgewiesen werden (Tabelle 2).

Tabelle 2: Übersicht über die durch Netzfang nachgewiesenen Fledermausarten im Untersuchungsgebiet , getrennt nach Geschlechtern

Art Männchen/Weibchen	09.05.2017	31.05.2017	14.06.2017	17.07.2017	Σ
Bechsteinfledermaus <i>Myotis bechsteinii</i>	0/0	0/0	0/1	1/3	1/4
Zwergfledermaus <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	2/2	0/1	0/1	0/0	2/4
Mückenfledermaus <i>Pipistrellus pygmaeus</i>	0/2	0/0	0/0	0/0	0/2
Rauhautfledermaus <i>Pipistrellus nathusii</i>	0/0	1/0	0/0	0/0	1/0
Zweifarbflfledermaus <i>Vespertilio murinus</i>	0/1	0/0	0/0	0/0	0/1
Braunes Langohr <i>Plecotus auritus</i>	0/0	0/0	0/0	0/1	0/1
Σ	2/5	1/1	0/2	1/4	4/12

Beim ersten Netzfang am 09.05.2017 konnten im Untersuchungsgebiet zusätzlich zu den Arten, die über den Netzfang nachgewiesen wurden (vier Zwergfledermäuse, zwei Mückenfledermäuse, eine Zweifarbfledermaus) Rufe der Artengruppen *Myotis* und *Nyctaloid* sowie Rauhautfledermaus und/oder Weißrandfledermaus aufgenommen werden. Akustisch sind diese Artengruppen nicht eindeutig auf Artniveau identifizierbar, daher muss das Vorkommen der jeweils enthaltenen Arten in Betracht gezogen werden. Während des Netzfangs konnten immer wieder jagende Fledermäuse, vor allem Zwergfledermäuse, an der Netzfangstelle zwischen den Obstbäumen beobachtet werden.

Beim zweiten Netzfang am 31.05.2017 wurde im südlichen Teil der großen Streuobstwiese neben einer männlichen Rauhautfledermaus ein trächtiges Zwergfledermaus-Weibchen gefangen. Schon zu Sonnenuntergang jagten Zwergfledermäuse an der Netzfangstelle was darauf schließen lässt, dass diese Art in der näheren Umgebung des Untersuchungsgebietes Quartiere besiedelt und sich dort auch eine Wochenstube befindet. Während dem Detektorrundgang im Rahmen des Netzfangs wurden Zwergfledermaus, Rauhaut- und/oder Weißrandfledermaus sowie zwei kurze Ruf-Sequenzen der Artengruppe *Myotis* detektiert.

Für den dritten Netzfang am 14.06.2017 wurden zwei separate Netzfangstellen errichtet. Eine Netzfangstelle befand sich im nördlichen Teil der großen Streuobstwiese, an ähnlicher Stelle wie schon beim ersten Netzfang am 09.05.2017. Eine zweite Netzfangstelle wurde in der kleineren Obstwiese auf Flurstück 47 aufgebaut. Während der nächtlichen Erfassung konnten zwei Fledermäuse auf der großen Streuobstwiese gefangen werden. Es handelte sich um eine bereits besäugte Zwergfledermaus und um eine hochträchtige Bechsteinfledermaus. Die in dieser Nacht detektierten Fledermausrufe im Untersuchungsgebiet stammten zu einem Großteil von Zwergfledermäusen. Nur wenige Kontakte konnten der Arten-

gruppe Rauhaut-/Weißrandfledermaus sowie der Artengruppe *Myotis* zugeordnet werden. Bei letzterem ist es wahrscheinlich, dass es sich um die wenig später gefangene Bechsteinfledermaus handelte.

Der vierte und letzte Netzfang im Untersuchungsgebiet fand am 17.07.2017 in der nördlichen Hälfte der großen Streuobstwiese statt. Hier konnten vier Bechsteinfledermäuse verschiedenen Geschlechts und Reproduktionsstatus gefangen werden. Im Detail handelte es sich um zwei besäugte Weibchen, ein nicht besäugtes Weibchen und um ein männliches Jungtier. Zusätzlich wurde ein besäugtes Weibchen des Braunen Langohrs gefangen. Die parallel zum Netzfang detektierten Fledermäuse in und um die Streuobstwiese konnte den Arten Zwergfledermaus sowie Mückenfledermaus und der Artengruppe *Nyctaloid* zugeordnet werden. Die Jagdaktivität der Zwerg- und Mückenfledermaus war besonders in der Stunde nach Sonnenuntergang zu verorten. Rufe der Artengruppe *Nyctaloid* wurden nur vereinzelt festgestellt.

Neben den durch Netzfang sicher nachgewiesenen Fledermausarten wurden weitere Artengruppen akustisch im Untersuchungsgebiet detektiert. Dazu gehören die Artengruppen *Myotis* und *Nyctaloid*. Hinter diesen Gruppen können sich verschiedene Arten verbergen, da sich deren Echoortungsrufe nicht immer eindeutig unterscheiden lassen. Aufgrund der geografischen Lage und der Habitatausstattung vor Ort ist es daher möglich, dass auch die Arten Wasserfledermaus (*Myotis daubentonii*), Brandtfledermaus (*Myotis brandtii*), Bartfledermaus (*Myotis mystacinus*), Fransenfledermaus (*Myotis nattereri*), Wimperfledermaus (*Myotis emarginatus*), Mausohr (*Myotis myotis*), Abendsegler (*Nyctalus noctula*), Kleinabendsegler (*Nyctalus leisleri*), Breitflügelfledermaus (*Eptesicus serotinus*), Weißrandfledermaus (*Pipistrellus kuhlii*) und das Graue Langohr (*Plecotus austriacus*) das Untersuchungsgebiet nutzen. Die Datenlage weist aber darauf hin, dass die genannten Arten eher sporadisch und als Einzeltiere im Untersuchungsgebiet auftreten.

Für die sicher nachgewiesenen Fledermausarten zeigt Tabelle 3 eine Übersicht über Gefährdung und nationale sowie europarechtliche Schutzstati. Des Weiteren folgen detaillierte Artbeschreibungen für die nachgewiesenen Arten.

Tabelle 3: Überblick über die im Gebiet sicher nachgewiesenen Fledermausarten

Art		Schutzstatus		Gefährdung		Erhaltungszustand	
deutscher Name	wissenschaftlicher Name	EU	D	RL D	RL BW	k.b.R.	B.-W.
Bechsteinfledermaus	<i>Myotis bechsteinii</i>	FFH: II, IV	§§	2	2	U1	-
Zweifarbfladermaus	<i>Vespertilio murinus</i>	FFH: IV	§§	D	i	XX	?
Zwergfledermaus	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	FFH: IV	§§	n	3	FV	+
Mückenfledermaus	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	FFH: IV	§§	D	G	U1	+
Rauhhaufledermaus	<i>Pipistrellus nathusii</i>	FFH: IV	§§	n	i	U1	+
Braunes Langohr	<i>Plecotus auritus</i>	FFH: IV	§§	V	3	FV	+

Schutzstatus:**EU:** Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie (FFH), Anhang II und IV**D:** nach dem BNatSchG in Verbindung mit der BArtSchV §§ zusätzlich streng geschützte Arten**Gefährdung:****RL D** Rote Liste Deutschland (MEINIG et al. 2009)**RL BW** Rote Liste Baden-Württemberg (BRAUN 2003a)

- 0 ausgestorben oder verschollen
- 1 vom Aussterben bedroht
- 2 stark gefährdet
- 3 gefährdet
- 1994)

R extrem seltene Art mit geographischer Restriktion**V** Arten der Vorwarnliste**D** Daten unzureichend**n** derzeit nicht gefährdet**i** „gefährdete wandernde Tierart“ (SCHNITTLER et al.**G** Gefährdung unbekannten Ausmaßes**Erhaltungszustand:****k.b.R.** Erhaltungszustand in der kontinentalen biogeographischen Region (BFN 2013)**B.-W.** Erhaltungszustand der Arten in Baden-Württemberg (LUBW 2013)

FV / + günstig (favourable)

U1 / - ungünstig-unzureichend (unfavourable-inadequate)

XX / ? unbekannt

Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteinii*)

Die Bechsteinfledermaus ist eine stark an den Lebensraum Wald gebundene Fledermausart. Als Wochenstubenquartiere werden vor allem Baumhöhlen, aber auch Nistkästen genutzt; aus Baden-Württemberg ist auch ein Gebäudequartier bekannt. Die Weibchen wechseln während der Jungenaufzucht die Quartiere oft nach wenigen Tagen, weshalb Bechsteinfledermäuse auf ein großes Angebot an Quartieren in einem engen räumlichen Verbund angewiesen sind (SCHLAPP 1990; WOLZ 1992; KERTH 1998). Im Vergleich zu anderen Arten hat die Bechsteinfledermaus einen sehr kleinen Aktionsradius. Die individuell genutzten Jagdreviere liegen in der Regel im unmittelbaren Nahbereich der Quartiere bis zu einem Radius von ca. 1,5 km und umfassen in den südbadischen Wäldern im Mittel eine Fläche von ledig-

lich 3,4 Hektar (BRINKMANN et al. 2007). Im Einzelfall können die Jagdgebiete noch deutlich kleiner sein, in suboptimalen Lebensräumen jedoch auch wesentlich größer (STECK UND BRINKMANN (2013); STECK UND BRINKMANN (2015), vgl. auch DIETZ et al. (2007)). Neben dem Wald nutzt die Bechsteinfledermaus insbesondere im Hoch- und Spätsommer auch Streuobstwiesen zur Nahrungssuche (BÖGELSACK UND DIETZ 2013; STECK UND BRINKMANN 2015). Die Männchen der Bechsteinfledermaus halten sich meist im weiteren Umfeld um die Wochenstubenquartiere der Weibchen auf. In Baden-Württemberg sind zahlreiche Wochenstubenquartiere dieser Art bekannt. Diese befinden sich vor allem in Gebieten mit relativ hohen Durchschnittstemperaturen. Der Erhaltungszustand der Bechsteinfledermaus ist sowohl in der kontinental-biogeographischen Region als auch in Baden-Württemberg als ungünstig eingestuft worden (BfN 2013; LUBW 2013).

Die Bechsteinfledermaus konnte an zwei der vier Termine im Untersuchungsgebiet sicher nachgewiesen werden (14.06. sowie 17.07.2017). Dabei gelang es, sowohl reproduktive Weibchen als auch ein Jungtier zu fangen. Es ist also davon auszugehen, dass sich im näheren Umfeld des Planungsgebiets eine Wochenstube dieser Art befindet und die Weibchen die Streuobstwiesen im Untersuchungsgebiet regelmäßig zur Jagd nutzen. Aus früheren Jahren sind reproduktive Weibchen der Art auch aus dem Waldbestand östlich Rheinbischofsheims bekannt. Weil Wochenstuben der Bechsteinfledermaus über das Jahr hinweg zahlreiche Quartiere besiedeln (KERTH UND KÖNIG 1999) und diese häufig wechseln (wobei auch zwischen Waldbeständen und Streuobstwiesen Wechsel stattfinden) besteht durchaus die Möglichkeit, dass eine Wochenstube der Bechsteinfledermaus, oder ein Teil einer solchen Wochenstube, auch im Untersuchungsgebiet Quartiere nutzt.

Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*)

Die Zwergfledermaus zählt zu den häufigsten Fledermausarten in Mitteleuropa. Als Wochenstubenquartiere nutzt diese Art normalerweise Spaltenquartiere an Gebäuden, die häufig gewechselt werden (DIETZ et al. 2007). Im Spätsommer und Herbst wird die Zwergfledermaus häufig in Einzelquartieren an Gebäuden, aber auch in Nistkästen und Baumhöhlen nachgewiesen. Paarungsquartiere der Zwergfledermaus finden sich ebenfalls in Baumhöhlen und Nistkästen. Jagdgebiete liegen im Schnitt 1,5 km von den Wochenstuben entfernt (DAVIDSON-WATTS et al. 2006). Sie jagt vor allem entlang linearer Strukturen, z.B. entlang von Waldrändern, auf Wegen oder Lichtungen. Die Größe der Jagdgebiete betrug in der zitierten Studie knapp 100 ha. Die Zwergfledermaus ist in allen Regionen Baden-Württembergs verbreitet (NAGEL UND HÄUSSLER 2003). Der Erhaltungszustand in der kontinental-biogeographischen Region und in Baden-Württemberg ist günstig (BfN 2013; LUBW 2013).

An drei der vier Netzfangtermine konnten Zwergfledermäuse gefangen werden (09.05., 31.05. und 14.06.2017). Dabei wurden neben zwei männlichen Individuen auch zwei nicht reproduktive Weibchen sowie ein trächtiges und ein laktierendes Weibchen gefangen. Dies lässt darauf schließen, dass diese meist gebäudebewohnende Fledermausart in der näheren Umgebung des Untersuchungsgebietes ein Wochenstubenquartier bewohnt, vermut-

lich im Gemeindegebiet Rheinau. Auch die parallel zu den Netzfängen durchgeführten Beobachtungen und Detektoraufnahmen sprechen dafür, dass Zwergfledermäuse nahe des Untersuchungsgebietes Quartier bezogen haben, da die Tiere meist schon zu Sonnenuntergang in der großen Streuobstwiese beim Jagen beobachtet werden konnten. Die Zwergfledermaus konnte an allen Terminen auch akustisch vergleichsweise häufig im Untersuchungsgebiet detektiert werden. Die Streuobstwiesen angrenzend an den Siedlungsraum stellen ein optimales Jagdhabitat für diese Fledermausart dar.

Mückenfledermaus (*Pipistrellus pygmaeus*)

Die Mückenfledermaus besiedelt ein breites Spektrum von Quartieren, sowohl an Gebäuden als auch in Bäumen, Jagdkanzeln und Nistkästen (DIETZ et al. 2007). Als Winterquartiere konnten bislang Gebäudequartiere und Verstecke hinter Baumrinde festgestellt werden. Im Vergleich zur Zwergfledermaus fliegt sie bei der Jagd stärker an die Vegetation gebunden, zudem jagt sie bevorzugt in der Nähe von Gewässern (DIETZ et al. 2007). Es gibt Hinweise darauf, dass die Mückenfledermaus teilweise auch größere Wanderungen unternimmt. Dafür spricht der Fund einer in Sachsen-Anhalt beringten Mückenfledermaus an der kroatischen Adriaküste (DIETZ et al. 2007). Der Erhaltungszustand der Mückenfledermaus in der kontinental-biogeographischen Region ist als ungünstig eingestuft worden (BfN 2013), in Baden-Württemberg jedoch als günstig (LUBW 2013).

Neben zwei weiblichen Mückenfledermäusen, die während des ersten Netzfanges am 09.05.2017 gefangen werden konnten, wurde diese Art an den weiteren Terminen lediglich vereinzelt akustisch nachgewiesen. Es ist davon auszugehen, dass Mückenfledermäuse das Untersuchungsgebiet regelmäßig, aber nur mit Einzeltieren zum Jagen aufsuchen. Dafür spricht auch, dass sich die Vorkommen in Baden-Württemberg überwiegend an den großen Fließgewässern und dort insbesondere in den Auwäldern konzentrieren. Im Falle des hiesigen Untersuchungsgebiets dürfte der Verbreitungsschwerpunkt der Mückenfledermaus in den nicht fernen Rheinauen liegen.

Rauhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*)

Rauhautfledermäuse nutzen vor allem Rindenspalten und Baumhöhlen sowie auch Vogelnist- bzw. Fledermauskästen als Quartier. Die Überwinterung findet in Baumhöhlen, Holzstapeln, außerdem auch in Spalten an Gebäuden und Felswänden statt (DIETZ et al. 2007). Typische Jagdhabitats sind Wälder oder Waldränder im Flachland. Nach ARNOLD (1999) werden vor allem Gebiete mit hoher Strukturvielfalt und mit nahen Gewässern genutzt, beispielsweise Auwälder, Kanäle und Flussarme mit Uferbewuchs. Die Jagdgebiete der Rauhautfledermaus können bis zu 20 km² groß sein, wobei innerhalb dieser Fläche mehrere, wesentlich kleinere Teilgebiete von wenigen Hektar Ausdehnung befliegen werden (DIETZ et al. 2007). Die Rauhautfledermaus gehört zu den ziehenden Fledermausarten. Ihre Wochenstubegebiete liegen vor allem im Nordosten Europas. In Deutschland sind Wochenstuben vor allem in Brandenburg, Sachsen-Anhalt und Schleswig-Holstein bekannt (z.B.

SCHMIDT (2000)). Im Süden Deutschlands sind nur einzelne Wochenstuben bekannt, so gibt es beispielsweise in Bayern am Chiemsee eine 200-köpfige Wochenstube der Rauhaufledermaus (MESCHÉDE 2004). Etwa ab Mitte August erfolgt der Zug Richtung Südwesten in die Überwinterungsgebiete in Mittel- und Südeuropa. Bisher wurden in Baden-Württemberg erst zwei Wochenstuben der Rauhaufledermaus in der Bodensee-Region nachgewiesen (SCHMIDT UND RAMOS 2006), zudem auch Männchenquartiere, Paarungsquartiere oder Zwischenquartiere durchziehender Tiere entlang des Neckars und Rheins. Der Erhaltungszustand der Rauhaufledermaus in der kontinental-biogeographischen Region ist ungünstig (BfN 2013), in Baden-Württemberg aber günstig (LUBW 2013).

Am 31.05.2017 konnte eine männliche Rauhaufledermaus in der großen Streuobstwiese gefangen werden. Auch einzelne Detektorkontakte können dieser Art zugeschrieben werden. Ähnlich wie die Mückenfledermaus bevorzugt auch die Rauhaufledermaus Habitats in Gewässernähe, wie etwa Wälder an Flussniederungen und Auwälder. Mit der geografischen Nähe des Untersuchungsgebietes zum Rhein und den Rheinwäldern ist eine regelmäßige Nutzung des Untersuchungsgebietes durch einzelne Rauhaufledermäuse sehr wahrscheinlich.

Zweifarbfladermaus (*Vespertilio murinus*)

Die Zweifarbfledermaus besiedelt sehr unterschiedliche Habitats von bewaldeten Bergregionen über offene Steppenlandschaften und Städte (BRAUN 2003b). Sie ist eine Spaltenbewohnerin, die in Mitteleuropa vor allem Quartiere an Häusern bewohnt (DIETZ et al. 2007). Typisch für die Zweifarbfledermaus ist, dass sich nicht nur die Weibchen sondern auch Männchen zu Kolonien zusammenschließen (SAFI 2006; DIETZ et al. 2007). Sie jagt im offenen Luftraum über Offenland, Wald und Siedlungen. Die Entfernungen von Jagdgebieten und Quartieren betragen bei den Weibchen bis zu 5 km, bei den Männchen bis zu 20 km (DIETZ et al. 2007). Mit bis zu 16 km² bei den Weibchen und 84 km² bei den Männchen sind die Jagdgebiete der Zweifarbfledermaus vergleichsweise groß (DIETZ et al. 2007). Die Zweifarbfledermaus gehört zu den wandernden Arten. Die nordosteuropäischen Populationen suchen im Winter Quartiere im Westen und Südwesten Europas auf. Männchenkolonien und Wochenstuben treten im Südwesten des Verbreitungsgebietes nur vereinzelt auf, z.B. in der Schweiz (SAFI 2006). In Baden-Württemberg gibt es nur wenige Nachweise der Zweifarbfledermaus. Das Freiburger Münster stellt ein bedeutendes Überwinterungsquartier dar (BRAUN 2003b). Der Erhaltungszustand der Zweifarbfledermaus in der kontinental-biogeographischen Region und in Baden-Württemberg ist unbekannt (BfN 2013; LUBW 2013).

Der Nachweis der Zweifarbfledermaus im Untersuchungsgebiet gelang am ersten Netzfangtermin am 09.05.2017. Hier ging ein weibliches Individuum dieser Fledermausart in ein Netz, das auf der großen Streuobstwiese platziert war. Zweifarbfledermäuse sind in ihrer Wahl des Jagdhabitats relativ flexibel und nutzen neben Gewässern auch offene Agrarflächen, Wiesen und Siedlungsräume (DIETZ et al. 2007). Somit erfüllt auch das Untersuchungsgebietes die Ansprüche der Zweifarbfledermaus an die Habitatausstattung. Dennoch

gehen wir davon aus, dass sich das Tier auf einem Transferflug von oder zu einem Quartier befunden hat. Da es sich bei der gefangenen Zweifarbfledermaus um ein weibliches Individuum gehandelt hat, ist es möglich, dass sich eine Wochenstube der Zweifarbfledermaus im Umkreis von etwa 5 km um das Untersuchungsgebiet befindet. Damit kann von einer sporadischen bis regelmäßigen Nutzung des Untersuchungsgebietes durch Einzeltiere dieser Art ausgegangen werden.

Braunes Langohr (*Plecotus auritus*)

Das Braune Langohr wird in verschiedensten Waldtypen, darunter auch in reinen Nadelwäldern und Fichtenforsten, angetroffen. Wochenstuben finden sich in Bäumen sowie in Gebäuden und Nistkästen. Als Winterquartiere sind Stollen, Höhlen, Keller und Felsspalten bekannt, es werden aber auch frostsichere Baumhöhlen genutzt (DIETZ et al. 2007). Die Jagdhabitats des Braunen Langohrs liegen überwiegend im Wald, meist im Umfeld von 500 m um das Wochenstubenquartier. Jagdgebiete der Gebäude-bewohnenden Braunen Langohren sind allerdings auch im Offenland, Gärten sowie Streuobstwiesen zu finden (DIETZ et al. 2007). Die Kernjagdgebiete dieser Art umfassen lediglich wenige Hektar (DIETZ et al. 2007). Für das Braune Langohr ist der allgemeine Vorkommensschwerpunkt bis in Höhenstufen von 700 m ü. NN. Braune Langohren sind in Baden-Württemberg weit verbreitet (BRAUN UND HÄUSSLER 2003).

Am letzten Netzfangtermin am 17.07.2017 gelang der direkte Nachweis des Braunen Langohrs im Untersuchungsgebiet. Es handelte sich um ein laktierendes Weibchen. Daraus ist zu folgern, dass sich eine Wochenstube dieser Art in nur geringer Distanz zum Untersuchungsgebiet befindet. Akustisch konnte das Braune Langohr bzw. die Artengruppe *Plecotus* (enthält auch das akustisch nur schwer unterscheidbare Graue Langohr) nicht nachgewiesen werden. Da das Braune Langohr aber sehr leise ruft sind dessen Rufe mit Detektoren nur in Entfernungen bis 5 m detektierbar. Es ist also möglich, dass im Untersuchungsgebiet jagende Braune Langohren trotz ihrer Anwesenheit „überhört“ wurden. Die Habitatausstattung im Untersuchungsgebiet spricht für eine Eignung als Jagdgebiet. Es ist aufgrund der Beobachtungen allerdings davon auszugehen, dass das Untersuchungsgebiet eher sporadisch und von Einzeltieren aufgesucht wird. Eine Nutzung der vorhandenen Quartiere als Wochenstubenquartier zur Zeit der Erfassungen scheint unwahrscheinlich, da lediglich ein Individuum nachgewiesen werden konnte.

Besonders die große Streuobstwiese im Süden des Untersuchungsgebietes wurde während der Untersuchungen (Netzfänge, Sichtbeobachtungen) regelmäßig von Fledermäusen zur Jagd aufgesucht. Im nördlichen Teil des Untersuchungsgebietes war die nachgewiesene Fledermausaktivität gering, regelmäßige Jagd konnte hier nur an den Straßenlaternen der Westendstraße festgestellt werden.

4.3 Fledermausflugstraßen

Weder während der Balzkontrolle am 26.08.2016 noch während einer der Netzfänge im Frühjahr und Sommer 2017 konnten im Untersuchungsgebiet Fledermausflugstraßen beobachtet werden. Zu Beginn des ersten Netzfangs am 09.05.2017 deuteten der Zeitpunkt und die Fangstelle der ersten fünf gefangenen Fledermäuse darauf hin, dass die Tiere gebündelt aus nördlicher Richtung in die große Streuobstwiese gelangten. Weitere Beobachtungen an den folgenden Terminen konnten diese Vermutung aber nicht stützen.

4.4 Balzaktivität von Fledermäusen

Bei der Balzkontrolle Ende August 2016 konnten zwei balzende Fledermäuse festgestellt werden (Abbildung 9). Es handelte sich um balzende Zwergfledermäuse. Zusätzlich konnte ein Fragment eines Sozialrufs der Artengruppe *Pipistrelloid* des mittleren Frequenzbereiches (Artengruppe „Pmid“), hinter der sich sowohl Rauhaut- als auch Weißbrandfledermaus verbergen können, aufgenommen werden. Eine sichere Zuordnung als Balzruf ist aufgrund der Kürze der Sozialruf-Sequenz nicht möglich. Sowohl die Balzaktivität der Zwergfledermäuse als auch der „Pmid“-Sozialruf wurden außerhalb des vom Eingriff betroffenen eigentlichen Untersuchungsgebietes registriert. Die zwei balzenden Zwergfledermäuse wurden zum einen an der Straßenbeleuchtung der Lindenstraße festgestellt, zum anderen an der Hundeschule, die westlich des Feuchtgebietes gelegen ist. Der „Pmid“-Sozialruf wurde ebenfalls an einer Straßenlaterne der Lindenstraße aufgenommen. Bei den Untersuchungen wurden die Balzrufe stets im Flug und nicht stationär aus einem Quartier heraus geäußert. Damit konnte weder im Untersuchungsgebiet noch im umliegenden Siedlungsbereich ein Paarungsquartier eindeutig eingegrenzt werden.

Zusammenfassend ist aufgrund des beobachteten Balzverhaltens davon auszugehen, dass in der Umgebung der Lindenstraße im Bereich des Untersuchungsgebietes Paarungsquartiere der Zwergfledermaus vorhanden sind. Da im Untersuchungsgebiet selbst keine balzenden Fledermäuse festgestellt wurden bzw. weil sich die Schwerpunkte der festgestellten Balzaktivität außerhalb des eigentlichen Untersuchungsgebiets befanden, ist eine Quartiernutzung durch Paarungsgesellschaften innerhalb des Untersuchungsgebiets unwahrscheinlich.

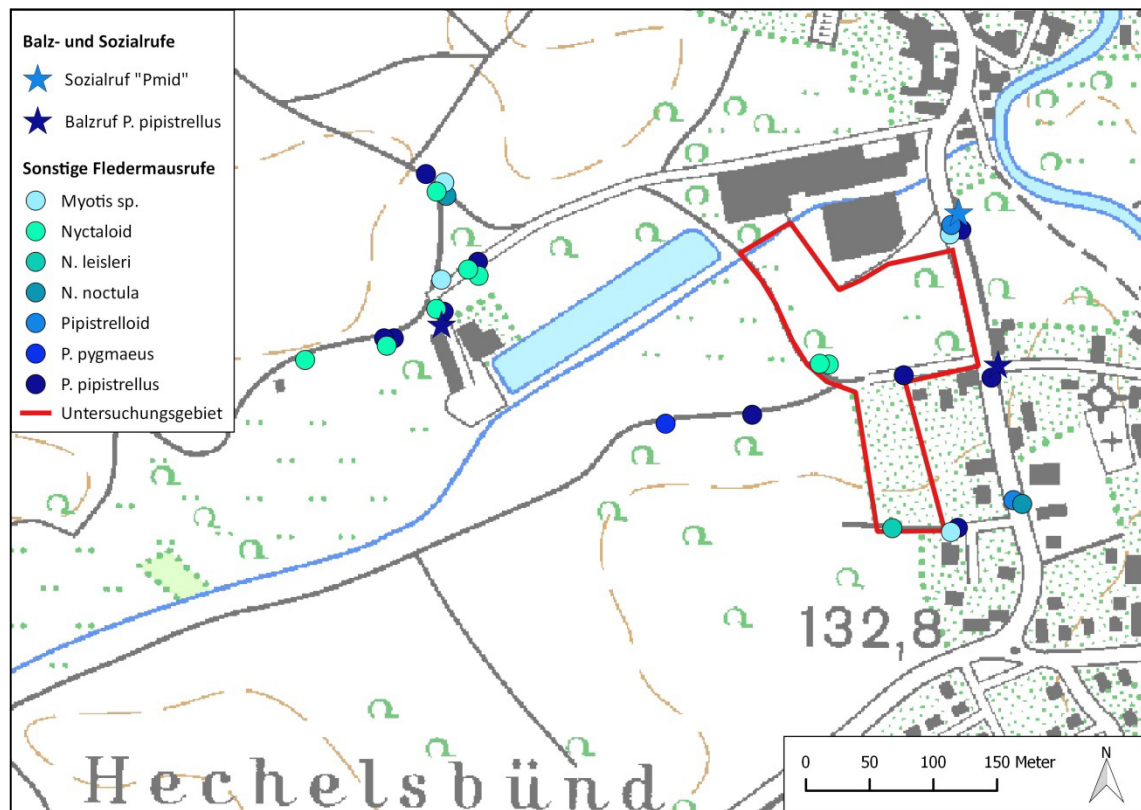


Abbildung 9: Detektierte Fledermausrufe (Darstellung überlagert sich teilweise) und balzende Fledermäuse, die im Untersuchungsgebiet beobachtet wurden.

5 Wirkungen des Vorhabens

In den anschließenden Kapiteln werden diejenigen projektbedingten Wirkprozesse aufgeführt, die Beeinträchtigungen für Fledermäuse darstellen können. Die mit dem Bauvorhaben in Verbindung stehenden Wirkprozesse werden aufgeteilt

- in baubedingte Prozesse und deren Auswirkungen, die nur während der Bauzeit auftreten,
- in anlagebedingte Prozesse und deren Auswirkungen, die durch die Bebauung des Planungsgebietes entstehen, und
- in betriebsbedingte Prozesse und deren Auswirkungen, die durch die Nutzung des bebauten Planungsgebietes entstehen.

5.1 Baubedingte Wirkprozesse

Störungen und Schädigungen von Fledermäusen, die während der Bauzeit von den Bauarbeiten (Baulärm und Beleuchtung) verursacht werden, sind im vorliegenden Fall nicht zu erwarten, da nach Auskunft des Auftraggebers keine Bauarbeiten während der Abend- und Nachtzeiten stattfinden werden. Zudem liegt das Untersuchungsgebiet in unmittelbarer Nähe des bestehenden Wohngebietes und die Erreichbarkeit ist bereits über die vorhandenen Straßen gewährleistet. Es sind daher keine temporären Zuwegungen nötig.

5.2 Anlagebedingte Wirkprozesse

Durch die Anlage der neuen Wohnhäuser im Untersuchungsgebiet können sowohl Lebensstätten als auch Funktionen der Habitatausstattung für Fledermäuse verloren gehen. Hierzu zählen der Verlust von Quartieren und der Verlust von Jagdhabitaten.

5.2.1 Verlust von Quartieren

Im Untersuchungsgebiet befinden sich zwölf Streuobst- und Walnussbäume, die ein geringes bis mittleres Quartierpotenzial aufweisen. Solche Bäume können grundsätzlich durch Einzeltiere sowie durch Fledermausgruppen, wie Paarungsgesellschaften und kleine Wochenstuben genutzt werden. Werden diese Bäume im Zuge der Bebauung entfernt, gehen potenzielle Quartiere mit geringer und mittlerer Eignung verloren.

Während der Aktivitätsperiode der Fledermäuse zwischen Frühjahr und Herbst überlagern Fledermäuse in Quartieren, wie sie im Untersuchungsgebiet vorhanden sind. Aber auch im Winter können einzelne Fledermäuse Quartiere in den Streuobstwiesen für ihre Winterruhe nutzen. Durch die Rodungsarbeiten besteht daher zusätzlich das Risiko, dass Fledermäuse verletzt oder getötet werden.

5.2.2 Verlust von Jagdhabitaten

Mit der Bebauung des Untersuchungsgebietes und der Rodung der Streuobstbäume geht Jagdhabitat für die hier vorkommenden Fledermäuse verloren. Von dem knapp zwei Hektar großen Planungsgebiet gehen mit der Bebauung 0,97 Hektar Ackerfläche verloren, die als wenig geeignetes Fledermaus-Jagdhabitat eingestuft werden. Von größerer Bedeutung für die Fledermäuse sind die 0,8 Hektar Streuobstbestände, die von mindestens fünf Fledermausarten zur Jagd genutzt werden (die ebenfalls gefangene Zweifarbfledermaus befand sich vermutlich auf einem Transferflug durch die Streuobstwiese). Neben in ihren Jagdhabitatsansprüchen flexiblen Arten, wie der Zwerg-, Rauhaut- und Mückenfledermaus, nutzen auch die zwei sensiblen, kleinräumig und ortstreu jagenden Arten Bechsteinfledermaus und Braunes Langohr die Streuobstwiesen im Untersuchungsgebiet.

5.3 Betriebsbedingte Wirkprozesse

Nach der Erschließung des Planungsgebietes als Wohngebiet werden durch neue Straßenlaternen und die Beleuchtung der Wohnhäuser die nächtlichen Lichtemissionen steigen. Besonders Arten der Gruppe *Myotis*, zu der auch die Bechsteinfledermaus gehört, reagieren empfindlich auf Licht. Die Lichteinwirkungen, die durch die Bebauung entstehen werden, werden auch in die angrenzenden Lebensräume hineinwirken. Dies sind nach einer Bebauung des Planungsgebietes vor allem Ackerflächen und der angrenzende Siedlungsbereich. Allerdings ergeben sich auch schon zum jetzigen Zeitpunkt Vorbelastungen im Planungsgebiet durch die Beleuchtung des Firmengeländes der Ruhsi GmbH & Co. KG und die Straßenbeleuchtung an der Lindenstraße und der Westendstraße. Eine weitere Steigerung der Lichtemissionen wird sich tendenziell vor allem auf die angrenzenden Ackerflächen auswirken, die allerdings ein suboptimales Jagdhabitat für Fledermäuse darstellen.

6 Bewertung der relevanten Wirkprozesse im Hinblick auf die Verbotstatbestände nach § 44 BNatSchG

6.1 Tötung von Fledermäusen bei der Rodung von Quartierbäumen

Die Erfassungen zeigten, dass im Untersuchungsgebiet potenzielle Fledermausquartiere existieren, die durch Einzeltiere und kleinere Fledermausgruppen genutzt werden können. Eine ganzjährige Nutzung von Quartieren zumindest durch Einzeltiere ist anzunehmen. Nicht nur während der Aktivitätsperiode übertagende Fledermäuse können wahrscheinlich angetroffen werden, die Tiere können auch die Winterruhe in den im Untersuchungsgebiet vorhandenen Quartieren verbringen. So ist aus anderen Projektgebieten bekannt, dass beispielsweise Mückenfledermäuse auch in Quartieren mit mittlerem Potenzial überwintern (eigene Daten). Eine Nutzung der Quartiere im Untersuchungsgebiet durch Paarungsgesellschaften ist unwahrscheinlich, da sich keine balzenden Fledermäuse im Untersuchungsgebiet aufgehalten haben. Nichtsdestotrotz besteht durchaus die Möglichkeit, dass eine Wochenstube der Bechsteinfledermaus, oder ein Teil einer solchen Wochenstube, Quartiere im Untersuchungsgebiet nutzt, da durch die Netzfänge im Untersuchungsgebiet insgesamt fünf Bechsteinfledermäuse in unterschiedlichen Reproduktionsstadien (sowohl trächtig als auch laktierend) gefangen werden konnten und diese Art häufige Quartierwechsel vollzieht. Es kann daher zu keinem Zeitpunkt ausgeschlossen werden, dass bei den Rodungsarbeiten der betroffenen Bäume Fledermäuse anwesend sind und zu Schaden kommen.

Somit kann durch die Rodungen der Streuobstbäume der **Tötungstatbestand nach § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG** erfüllt werden.

Zur Vermeidung der Tötung von Fledermäusen sind daher geeignete Maßnahmen zu ergreifen.

6.2 Zerstörung von Lebensstätten

Die Kartierungen ergaben, dass sich Bäume mit geringem und mittlerem Quartierpotenzial auf den Streuobstwiesen im Untersuchungsgebiet befinden. Ein Wegfallen der Quartiermöglichkeiten für Einzeltiere kann sehr wahrscheinlich durch die in der näheren Umgebung vorhandenen Gehölze, Streuobstbäume, Gartenbäume und im Einzelfall auch Gebäudequartiere kompensiert werden. Dies ist anzunehmen für die Arten Zwerg-, Rauhaut- und Mückenfledermaus sowie das Braune Langohr. Die Zweifarbfledermaus nutzte das Untersuchungsgebiet wohl nur während eines Transferfluges, eine Quartiernutzung im Untersuchungsgebiet kann für diese Art ausgeschlossen werden. Für alle diese Arten kann davon ausgegangen werden, dass die Funktion der im Planungsgebiet ggf. vorhandenen Lebensstätten (Einzelquartiere) im räumlichen Zusammenhang weiterhin erfüllt sein wird.

Für die mit Sicherheit im nahen Umfeld des Planungsgebiets vorhandene Bechsteinfledermaus hingegen kann auf Basis des aktuellen Kenntnisstands nicht ausgeschlossen werden,

dass sie teilweise auch Quartiere im Planungsgebiet nutzt. Die Wochenstuben sind auf ein ausreichendes Angebot an Baumhöhlen mit unterschiedlichem Mikroklima und geringem Parasitendruck angewiesen. Da solche Quartiere nicht nur von Bechsteinfledermäusen sondern auch noch von zahlreichen anderen Fledermausarten und darüber hinaus noch durch viele weitere Tierarten (z.B. Vögel, Siebenschläfer, Wespen etc.) genutzt werden, besteht in aller Regel auch ein hoher Konkurrenzdruck auf diese Baumhöhlen. Vor diesem Hintergrund muss damit gerechnet werden, dass der Wegfall von Quartiermöglichkeiten im Planungsgebiet eine erhebliche Beeinträchtigung der Funktion der Lebensstätten im räumlichen Zusammenhang darstellt.

Folglich gehen wir mit Hinblick auf die Bechsteinfledermaus vorsorglich von einem **Erfüllen des Schädigungstatbestandes nach § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG** aus.

6.3 Verlust von Jagdhabitaten

Der Verlust von Jagdhabitaten wird dann artenschutzrechtlich relevant, wenn es sich um essentielle Jagdgebiete handelt und mit dem Wegfall dieser Jagdgebiete die Funktion der Lebensstätten erheblich beeinträchtigt wird. Dies wäre der Fall, wenn durch den Verlust des Jagd- und Nahrungshabitats eine erfolgreiche Reproduktion der betroffenen Fledermäuse ausgeschlossen ist (LANA 2010). Für fünf der sechs sicher im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Arten trifft dies mit Sicherheit nicht zu. Als Kulturfolger nutzt etwa die Zwergfledermaus auch Straßenlaternen in Siedlungsräumen zur Jagd (DIETZ et al. 2007). Auch Rauhaut- und Mückenfledermaus zeigen sich in ihrer Jagdhabitatwahl eher flexibel (DIETZ et al. 2007) und beschränken sich nicht auf Streuobstwiesen. Aufgrund der ausgeprägten Flexibilität ist für die drei genannten Arten ein Ausweichen auf andere Jagdhabitats, auch im Siedlungsbereich, möglich. Das Braune Langohr und die Zweifarbfledermaus nutzten das Untersuchungsgebiet wahrscheinlich nur sporadisch bzw. querten es bei einem Transferflug. Somit handelt es sich bei den Strukturen im Untersuchungsgebiet für die fünf bisher genannten Arten nicht um ein essentielles Jagdgebiet.

Die Bechsteinfledermaus konnte mit fünf Individuen an den beiden letzten Netzfangterminen in der großen Streuobstwiese nachgewiesen werden, was für eine Fläche dieser Größe eine relativ hohe Dichte ist. Bei den Tieren handelte es sich um reproduktiv aktive Weibchen sowie um ein männliches Jungtier, was den Rückschluss zulässt, dass sich in der näheren Umgebung des Untersuchungsgebietes eine Wochenstube dieser Art befinden muss. Da Bechsteinfledermäuse nur kleinräumig um ihr Quartier jagen und nur relativ kleine Jagdhabitats nutzen, ist eine regelmäßige Nutzung der Streuobstwiesen wahrscheinlich. Eine essentielle Bedeutung der Streuobstwiesen im Untersuchungsgebiet kann dennoch ausgeschlossen werden, da das durch die geplante Bebauung entfallende Jagdhabitat insgesamt nur eine Fläche von 0,8 Hektar umfasst. Damit geht der lokalen Bechsteinfledermaus-Population etwa ein Viertel eines durchschnittlichen Jagdhabitats verloren. Eine weitere erfolgreiche Reproduktion der Bechsteinfledermaus-Population ist trotz des Verlusts der Streuobstwiesen möglich.

Somit gehen wir davon aus, dass durch die Bebauung der **Schädigungstatbestand nach § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG nicht eintritt.**

Allerdings geht mit den Streuobstwiesen im Untersuchungsgebiet strukturelle Vielfalt verloren. Aus diesem Grund sind Maßnahmen im Rahmen der Eingriffsregelung nach § 1a Abs. 3 BauGB sowie §§13 ff. BNatSchG zu ergreifen, um eine erhebliche Beeinträchtigung der Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts zu verhindern. In diesem Zuge sollte die verloren gehende Funktion als Jagdhabitat für Fledermäuse (insbesondere für die Bechsteinfledermaus) ausgeglichen werden.

7 Maßnahmenkonzeption

7.1 Vermeidung der Tötung von Fledermäusen bei Baumfällungen

Wie unter den Punkten 6.1 und 6.2 erörtert, können Einzeltiere ganzjährig in Quartieren vorgefunden werden. Die Quartiere werden von Frühjahr bis Herbst zum Übertragen, im Winter auch zur Winterruhe genutzt. Auch Quartiere mit einem mittleren Potenzial kommen hierfür in Frage, wie es zum Beispiel bei Mückenfledermäusen und Kleinabendseglern beobachtet werden kann (eigene Daten). Neben Einzeltieren bieten die Quartiere im Untersuchungsgebiet auch kleineren Fledermausgesellschaften, wie kleinen Wochenstuben, Raum. Da ganzjährig mit besetzten Fledermausquartieren im Untersuchungsgebiet gerechnet werden muss, ist es nötig, dass die betroffenen Bäume direkt vor der Fällung auf Besatz kontrolliert werden. Zeitlich sollten die Fällungen im April oder Oktober stattfinden, da zu diesem Zeitpunkt nur mit Einzeltieren in den Quartieren zu rechnen ist und sich die Tiere nicht mehr bzw. noch nicht in Winterruhe befinden.

Wird diese Maßnahme wie empfohlen umgesetzt, kann der Tötungstatbestand nach § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG vermieden werden.

Diese Maßnahme ist sowohl für den Bereich des Bebauungsplans „Götzenbühn“ als auch für den Bereich des Bebauungsplans „Westendstraße“ durchzuführen.

7.2 CEF-Maßnahme: Sicherung der Lebensstätten für Bechsteinfledermäuse

Zur Kompensation eines Lebensstättenverlusts der Bechsteinfledermaus, der bedingt durch ein Vorhaben einen Tatbestand nach § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG auslöst, müssen Maßnahmen ergriffen werden, die den Erhalt der ökologischen Funktion von Fortpflanzungs- und Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang gewährleisten (RUNGE et al. 2010). Diese Maßnahmen müssen bereits zum Eingriffszeitpunkt wirksam sein. Artspezifische, auf den Lebensstättenverlust bei der Bechsteinfledermaus angepasste, vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen sind laut RUNGE et al. (2010) die Verbesserung des Quartierangebots durch das Anbringen von Fledermauskästen oder durch die Schaffung von Baumhöhlen. Diese kurzfristigen Maßnahmen sind zu ergänzen durch langfristig angelegte Maßnahmen, wie beispielsweise die Neuanlage von Obstbaumbeständen oder die Aufgabe der forstlichen Nutzung in geeigneten Waldbeständen. Diese beiden langfristig wirksamen Maßnahmen sind auch im vorliegenden Fall denkbar. Die Nutzungsaufgabe in Waldbeständen wäre vor allem im westlichen Teil des Waldes „Geißenstall“ eine sinnvolle Maßnahme für die Bechsteinfledermaus.

Voraussetzung für eine kurzfristige Besiedelung von Fledermauskästen ist in der Regel jedoch, dass die betroffene Bechsteinfledermauskolonie bereits Fledermauskästen kennt

bzw. besiedelt (RUNGE et al. 2010), da sonst die Wahrscheinlichkeit einer erfolgreichen Besiedelung neuer Fledermauskästen sehr gering ist. Dies bestätigt auch eine Publikation von ZAHN UND HAMMER (2016), in der die Wirksamkeit von Fledermauskästen als vorgezogene Ausgleichsmaßnahme kritisch betrachtet wird. Eine Datenauswertung aus langjährigen Kastenrevieren ergab, dass Wochenstuben erst nach zehn Jahren in „neuen“ Fledermauskästen zu finden sind (ZAHN UND HAMMER 2016). Generell waren Wochenstuben nur in 17% aller untersuchter Fledermauskästen anzutreffen (ZAHN UND HAMMER 2016). Nur in einzelnen Fällen konnte festgestellt werden, dass Bechsteinfledermaus-Wochenstuben auch bereits nach 2-3 Jahren bereits Kästen als Quartiermöglichkeit für sich entdecken können (eigene Daten).

Auch die zweite in RUNGE et al. (2010) beschriebene Maßnahme des neuen Schaffens von „natürlichen“ Baumhöhlen, z.B. durch die Nutzungsaufgabe von Streuobstbäumen oder das Bohren von Baumhöhlen, ist mit sehr hohen Prognoseunsicherheiten behaftet. So liegen unseres Wissens derzeit noch keine systematischen Untersuchungen zur Annahme von künstlich geschaffenen Baumhöhlen vor.

Auf Grund der großen Prognoseunsicherheiten in Hinblick auf die bereits kurzfristig wirksamen Maßnahmen muss damit gerechnet werden, dass selbst bei Durchführung oben genannter Maßnahmen der Schädigungstatbestand nach § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG erfüllt wird.

Mit dem § 45 Abs. 7 BNatSchG besteht allerdings die Möglichkeit im Einzelfall eine Ausnahme vom Verbot (Zerstörung von Lebensstätten) zuzulassen. Diese kann gewährt werden, wenn folgende drei Voraussetzungen erfüllt werden:

1. es bestehen zwingende Gründe des überwiegenden öffentlichen Interesses,
2. es gibt keine zumutbaren Alternativen zum Vorhaben (z.B. Standort- oder Ausführungsalternativen),
3. der Erhaltungszustand der Population der betroffenen Art verschlechtert sich nicht durch das Vorhaben.

Punkt 1 und 2 müssen die Auftraggeber prüfen. In Hinblick auf Punkt 3 können spezielle kompensatorische Maßnahmen zur Sicherung des Erhaltungszustands, auch FCS-Maßnahmen genannt, ergriffen werden. Für den hier bearbeiteten Fall, mit besonderer Berücksichtigung des Lebensstättenverlusts der Bechsteinfledermaus, könnten etwa folgende Maßnahmen, auch in Kombination, verwirklicht werden:

- Aussparen der im jetzigen Planungsgebiet gelegenen großen Streuobstwiese im Bebauungsplan und somit der Erhalt der wertvollen Streuobstbäume
- Entwicklung Bechsteinfledermaus-freundlicher Waldbestände im Gemeindewald (räumlicher Kontext vorausgesetzt) durch das Auflichten von einem Hektar dichter

Bestände, der forstlichen Extensivierung und der Förderung von Totholz auf der selben Fläche

- Entwicklung Bechsteinfledermaus-freundlicher Streuobstbestände im räumlichen Kontext durch Pflanzung neuer Obstbäume und Extensivierung der Nutzung bestehender Obstbäume

Die hier unter Punkt 7.2 beschriebene Maßnahmenkonzeption ist für den Bebauungsplan „Westendstraße“ anzuwenden.

Im Bereich des Bebauungsplans „Götzenbühn“ befinden sich lediglich zwei Bäume mit geringem Quartierpotenzial, die nicht für eine Nutzung als Wochenstubenquartier in Frage kommen. Einzeltiere, die diese Quartiere nutzen können, finden in der näheren Umgebung noch ein ausreichendes Quartierpotenzial.

7.3 Maßnahmen zum Ausgleich von Habitatverlusten im Rahmen der Eingriffsregelung (§ 1a Abs. 3 BauGB sowie §§13 ff. BNatSchG)

Im Rahmen der Eingriffs-Ausgleichsregelung (§ 1a Abs. 3 BauGB sowie §§13 ff. BNatSchG) sollte der Wegfall von Fledermaus-Jagdhabitaten ausgeglichen werden. Im Zuge der Entwicklung zum Wohngebiet gehen im Untersuchungsgebiet insgesamt 0,8 Hektar strukturreiche Streuobstwiesen verloren (Bereich Bebauungsplan „Götzenbühn“: 0,225 Hektar; Bereich Bebauungsplan „Westendstraße“: 0,575 Hektar). Diese wird von verschiedenen Fledermausarten zur Jagd genutzt, besonders die im Untersuchungsgebiet in relativ hoher Dichte nachgewiesene Bechsteinfledermaus ist auf derartige Strukturen angewiesen. Wir empfehlen die Neuanlage einer artenreichen Streuobstwiese im räumlichen Kontext zum Untersuchungsgebiet.

Für den Verlust der Streuobstbestände im Bereich des Bebauungsplans „Götzenbühn“ sollte eine Streuobstwiese von mindestens 0,225 Hektar im Umfeld des Untersuchungsgebietes entwickelt werden.

Im Falle der Streuobstwiese im Bereich des Bebauungsplans „Westendstraße“ entsteht ein Ausgleichsbedarf von 0,575 Hektar strukturreicher Streuobstbestände.

Wird die Maßnahme wie dargestellt umgesetzt, ist der Ausgleich im Rahmen der Eingriffsregelung erfüllt.

8 Gutachterliches Fazit der artenschutzrechtlichen Relevanzprüfung

Die durchgeführten Erfassungen zeigen, dass das Untersuchungsgebiet von mindestens sechs Fledermausarten genutzt wird. Bechstein-, Zwerg- und Rauhaufledermaus, aber auch Mücken- und Zweifarbfledermaus sowie Braunes Langohr konnten im Untersuchungsgebiet durch Netzfang sicher nachgewiesen werden. Besonders die Streuobstwiesen im Untersuchungsgebiet bilden einen wertvollen Lebensraum für Fledermäuse.

Bei der Rodung der Streuobstwiesen kann es während des gesamten Jahres zur Tötung von Fledermäusen und damit zur Erfüllung des Tötungstatbestands nach § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG kommen. Wirkungsvolle Vermeidungsmaßnahmen (Rodungszeitpunkt April oder Oktober, zusätzlich Kontrolle der potenziellen Fledermausquartiere vor der Fällung) werden im vorliegenden Gutachten vorgeschlagen.

Im Falle der Bechsteinfledermaus kann die Nutzung von Quartieren durch eine Wochenstube nicht ausgeschlossen werden. Auf Basis des aktuellen Kenntnisstands muss daher davon ausgegangen werden, dass durch die Entfernung der vorhandenen Quartiermöglichkeiten die ökologische Funktion der Bechsteinfledermaus-Lebenstätte im räumlichen Zusammenhang erheblich beeinträchtigt wird. Es tritt damit der Schädigungstatbestand nach § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG ein. Da der Erfolg der grundsätzlich in Frage kommenden vorgezogenen Ausgleichsmaßnahmen mit sehr großen Prognoseunsicherheiten behaftet ist, wird auch bei Durchführung solcher Maßnahmen der Schädigungstatbestand nach § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG erfüllt. Für die Verwirklichung des Vorhabens wäre folglich eine artenschutzrechtliche Ausnahme nach § 45 Abs. 7 BNatSchG erforderlich.

Der Verlust von Jagdhabitat wird für keine der nachgewiesenen Arten als essentiell bewertet. Auf Grund der intensiven Nutzung der Obstwiesen durch Fledermäuse sollte der Verlust an Jagdhabitat über die Eingriffs-Ausgleichs-Regelung nach § 1a Abs. 3 BauGB sowie §§13 ff. BNatSchG ausgeglichen werden.

Literaturverzeichnis

- ARNOLD, A. (1999). Zeit-Raumnutzungsverhalten und Nahrungsökologie rheinauenbewohnender Fledermausarten (Mammalia: Chiroptera). Dissertation, Ruprecht-Karls-Universität.
- BFN (2013). Ergebnisse nationaler FFH-Bericht 2013, Arten in der kontinentalen Region.
- BÖGELSACK, K. UND M. DIETZ (2013). Traditional orchards - Suitable habitats for Bechstein's bats. In: M. Dietz: Populationsökologie und Habitatansprüche der Bechsteinfledermaus *Myotis bechsteinii*. Beiträge zur Fachtagung in der Trinkkuranlage Bad Nauheim, 25.-26.02.2011. 151-172.
- BRAUN, M. (2003a). Rote Liste der gefährdeten Säugetiere in Baden-Württemberg. In: M. Braun und F. Dieterlen: Die Säugetiere Baden-Württembergs. Ulmer, Stuttgart: 263-272.
- BRAUN, M. (2003b). Zweifarbfledermaus *Vespertilio murinus* (Linnaeus, 1758). In: M. Braun und F. Dieterlen: Die Säugetiere Baden-Württembergs - Band 1. Ulmer-Verlag, Stuttgart: 517-527.
- BRAUN, M. UND U. HÄUSSLER (2003). Braunes Langohr, *Plecotus auritus* (Linnaeus, 1758). In: M. Braun und F. Dieterlen: Die Säugetiere Baden-Württembergs, Band 1. Ulmer-Verlag, Stuttgart: 463-473.
- BRINKMANN, R., I. NIEMANN UND C. STECK (2007). Quartiernutzung und Habitatpräferenz von Bechsteinfledermäusen (*Myotis bechsteinii*) in einem Eichen-Hainbuchenwald in der oberrheinischen Tiefebene. Mitteilungen des badischen Landesvereins für Naturkunde und Naturschutz, 20: 181-195.
- DAVIDSON-WATTS, I., S. WALLS UND G. JONES (2006). Differential habitat selection by *Pipistrellus pipistrellus* and *Pipistrellus pygmaeus* identifies distinct conservation needs for cryptic species of echolocating bats. Biological Conservation, 133: 118-127.
- DIETZ, C., O. V. HELVERSEN UND D. NILL (2007). Handbuch der Fledermäuse Europas und Nordwestafrikas. Kosmos-Verlag, Stuttgart.
- ENTWISTLE, A. C., P. A. RACEY UND J. R. SPEAKMAN (1996). Habitat exploitation by a gleaning bat, *Plecotus auritus*. Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences, 351: 921-931.
- KERTH, G. (1998). Sozialverhalten und genetische Populationsstruktur bei der Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteinii*). Dissertation, Julius-Maximilians-Universität.
- KERTH, G. UND B. KÖNIG (1999). Fission, fusion and nonrandom associations in female Bechstein's bats (*Myotis bechsteinii*). Behaviour, 136: 1187-1202.
- LANA (2010). Hinweise zu zentralen unbestimmten Rechtsbegriffen des Bundesnaturschutzgesetzes. Länderarbeitsgemeinschaft Naturschutz - Ständiger Ausschuss "Arten- und Biotopschutz".

- LUBW (2013). FFH-Arten in Baden-Württemberg - Erhaltungszustand 2013 der Arten in Baden-Württemberg. Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg. Karlsruhe.
- MEINIG, H., P. BOYE UND R. HUTTERER (2009). Rote Liste und Gesamtartenliste der Säugetiere (Mammalia) Deutschlands. Naturschutz und Biologische Vielfalt, 70: 115-153.
- MESCHÉDE, A. (2004). Rauhautfledermaus *Pipistrellus nathusii* (Keyserling & Blasius, 1839). In: A. Meschede und B.-U. Rudolph: Fledermäuse in Bayern. Ulmer-Verlag, Stuttgart: 280-290.
- NAGEL, A. UND U. HÄUSSLER (2003). Zwergfledermaus - *Pipistrellus pipistrellus* (Schreber, 1774). In: M. Braun und F. Dieterlen: Die Säugetiere Baden-Württembergs Band 1. Ulmer-Verlag, Stuttgart: 528-542.
- RUNGE, H., M. SIMON UND T. WIDDIG (2010). Rahmenbedingungen für die Wirksamkeit von Maßnahmen des Artenschutzes bei Infrastrukturvorhaben. F+E-Vorhaben im Rahmen des Umweltforschungsplanes des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz - FKZ 3507 82 080, (unter Mitarbeit von: Louis, H. W., Reich, M., Bernotat, D., Mayer, F., Dohm, P., Köstermeyer, H., Smit-Viergutz, J., Szeder, K.). Hannover, Marburg.
- SAFI, K. (2006). Die Zweifarbfledermaus in der Schweiz. Status und Grundlagen für den Schutz. Haupt-Verlag, Bern, Stuttgart, Wien.
- SCHLAPP, G. (1990). Populationsdichte und Habitatansprüche der Bechsteinfledermaus *Myotis bechsteinii* (Kuhl, 1818) im Steigerwald (Forstamt Ebrach). *Myotis*, 28: 39-57.
- SCHMIDT, A. (2000). 30-jährige Untersuchungen in Fledermauskastengebieten Ostbrandenburgs unter besonderer Berücksichtigung von Rauhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*) und Abendsegler (*Nyctalus noctula*). *Nyctalus*, 7: 396-422.
- SCHMIDT, B. UND L. RAMOS (2006). Fortpflanzungsbelege der Rauhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*) im Raum Friedrichshafen, Bodenseekreis, 2005 und 2006. *Der Flattermann*, 18: 15-16.
- SCHNITTLER, M., G. LUDWIG, P. PRETSCHER UND P. BOYE (1994). Konzeption der Roten Listen der in Deutschland gefährdeten Tier- und Pflanzenarten - unter Berücksichtigung der neuen internationalen Kategorien. *Natur und Landschaft*, 69: 451-459.
- STECK, C. UND R. BRINKMANN (2013). Vom Punkt in die Fläche - Habitatmodelle als Instrument zur Abgrenzung von Lebensstätten der Bechsteinfledermaus am südlichen Oberrhein und für die Beurteilung von Eingriffsvorhaben. In: M. Dietz: Populationsökologie und Habitatansprüche der Bechsteinfledermaus *Myotis bechsteinii*. Beiträge zur Fachtagung in der Trinkkuranlage Bad Nauheim, 25.-26.02.2011. 69-83.
- STECK, C. UND R. BRINKMANN (2015). Wimperfledermaus, Bechsteinfledermaus und Mopsfledermaus - Einblicke in die Lebensweise gefährdeter Arten in Baden-Württemberg. Haupt-Verlag, Bern.
- VERBOOM, B. UND H. HUIJTEMA (1997). The importance of linear landscape elements for the pipistrelle *Pipistrellus pipistrellus* and the serotine bat *Eptesicus serotinus*. *Landscape Ecology*, 12: 117-125.

WOLZ, I. (1992). Zur Ökologie der Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteinii* (Kuhl, 1818)).

Dissertation, Friedrich-Alexander-Universität.

ZAHN, A. UND M. HAMMER (2016). Zur Wirksamkeit von Fledermauskästen als vorgezogene Ausgleichsmaßnahme. Anliegen Natur, 39: 9.