



Hessen Mobil

B 47 - OU Bürstadt
Zweite Fahrbahn östlich der Bahn

Fledermauskartierung 2020

Stand: 13.01.2021



Simon & Widdig GbR

Auftraggeber:

Hessen Mobil

Straßen- und Verkehrsmanagement

36043 Fulda

Telefon: 0661/49953-274

Telefax: 0661/49953-108

E-mail: sonja.kuchenbrod@mobil.hessen.de

Bearbeitung:

Simon & Widdig GbR, Büro für Landschaftsökologie

Hannah-Arendt-Straße 4

35037 Marburg

Telefon: 06421-97129-0

Telefax: 06421-97129-90

E-Mail: buero@simon-widdig.de

Projektleiter:

Dipl.-Biol. Matthias Simon

Bearbeiter/innen:

Dipl.-Biol. Janna Smit-Viergutz

Dipl.-Biol. Heiko Köstermeyer

Dr. Larissa Albrecht

M. Sc. Biodiv. & Naturschutz Helena Reinl

M. Sc. Biodiv. & Ökol. Ruth Stecker

Dipl.-Geogr. Andreas Heller

M. Sc. Geoök. Lorenz Seebauer

Inhaltsverzeichnis

1	EINLEITUNG	1
2	VORHANDENE DATEN	1
3	UNTERSUCHUNGSRAUM.....	2
4	UNTERSUCHUNGSMETHODIK.....	3
4.1	Bauwerksüberprüfung	3
4.2	Stationäre akustische Erfassungen zwecks Ermittlung von Flugrouten	3
4.3	Detektorkartierungen	9
5	ERGEBNISSE.....	11
5.1	Auswertung vorhandener Daten	11
5.2	Ergebnis der Bauwerksüberprüfung.....	12
5.3	Gesamtartenspektrum	15
5.4	Ergebnis der stationären akustischen Erfassungen	17
5.5	Ergebnis der Detektorkartierungen	21
6	BEWERTUNG.....	23
6.1	Bewertungsrahmen.....	23
6.2	Flugroutenbewertung	24
6.3	Zusammenfassende Bewertung.....	27
7	EMPFINDLICHKEIT VON FLEDERMÄUSEN GEGENÜBER STRAßENBAUPROJEKTEN	28
8	HINWEISE ZU VERMEIDUNGS-, AUSGLEICHS- UND CEF-MAßNAHMEN	33
9	LITERATUR.....	35
10	ANHANG	37

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Fotodokumentation und Koordinaten der Standorte SE01 bis SE07 der stationären akustischen Erfassung	4
Tabelle 2: Termine der stationären Erfassung an den Standorten SE01 bis SE07	6
Tabelle 3: Termine und Witterungsbedingungen der Detektorkartierung T01 bis T05 ...	10
Tabelle 4: Bekannte Fledermausquartiere aus der zentralen Datenbank des Landes Hessen (HLNUG) im 3 bzw. 10 km Radius um das Untersuchungsgebiet	12
Tabelle 5: Artenliste der im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Fledermausarten mit Angaben zu Schutz- und Gefährdungsstatus	16
Tabelle 6: Maximale Rufsequenzen pro Stunde in allen Erfassungsnächten an den Standorten zur stationären Erfassung SE01 bis SE07 und Art- bzw. Artengruppen	19
Tabelle 7: Maximale Rufaktivität zur Aus- und Einflugzeit an den Standorten der stationären Erfassung für Arten der Gruppe <i>Myotis</i> und der Gruppe <i>Plecotus</i>	20
Tabelle 8: Maximale Rufaktivität zur Aus- und Einflugzeit an den Standorten der stationären Erfassung für Arten der Gruppe <i>Pipistrelloide</i>	21
Tabelle 9: Maximale Rufaktivität (max. Anzahl an Rufsequenzen pro Stunde [Rs/h]) an den Transekten T01 bis T05 (Hochrechnung s.o.)	21
Tabelle 10: Artgruppenbezogener Bewertungsrahmen zur Ermittlung der Bedeutung von Flugrouten an den Standorten der stationären Erfassung	24
Tabelle 11: Flugroutenbewertung der Standorte für stationäre Erfassung für <i>Myotis</i>	25
Tabelle 12: Flugroutenbewertung der Standorte für stationäre Erfassung für die Gattung <i>Plecotus</i>	25
Tabelle 13: Flugroutenbewertung der Standorte für stationäre Erfassung für <i>Pipistrelloide</i>	26
Tabelle 14: Bewertung der Standorte zur akustischen Erfassung mittels Batcorder als Flugroute für die einzelnen Artengruppen	27
Tabelle 15: Empfindlichkeit der Fledermausarten gegenüber straßenbedingten Wirkungen	29

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Bauwerk BW1	13
Abbildung 2: Westliches (links) und östliches Widerlager von Bauwerk BW2 (Boxheimer-Hof-Brücke)	13
Abbildung 3: Bauwerk BW3 (Brunnenwiesen-Brücke); Blick Richtung Osten (links und mitte) und Westen	14
Abbildung 4: Unterkammer von Bauwerk BW3 mit Bodenluke	14
Abbildung 5: Bauwerk BW4 am Auffahrtsohr im Osten des Untersuchungsgebietes (südliches Widerlager)	15

Anhangsverzeichnis

Anhang 1: Bäume mit Quartierpotential für baumhöhlenbewohnende Vögel und Fledermäuse im Bereich des Lorscher Waldes (FACHBÜRO FAUNISTIK UND ÖKOLOGIE 2019)	37
Anhang 2: Bekannte Fledermausquartiere aus der zentralen Datenbank des Landes Hessen (HLNUG) im 3 bzw 10 km Radius um das Untersuchungsgebiet.....	38
Anhang 3: Entscheidungsbaum zur Analyse der Batcorderaufzeichnungen in Anlehnung an das Programm BatIdent.....	41
Anhang 4: Übersicht der Kürzel-Artzuordnung zum Anhang 3	42
Anhang 5: Termine und Witterungsbedingungen beim Ausbringen der stationären akustischen Erfassung SE01 bis SE07.....	43
Anhang 6: Termine und Uhrzeiten der einzelnen Transektbegehungen.....	44
Anhang 7: Ergebnistabelle der stationären Erfassung an SE01 und SE07 – Rufsequenzen pro Nacht.....	46
Anhang 8: Ergebnistabelle der stationären Erfassung an SE01 und SE07 – Rufaktivität pro Nacht.....	54
Anhang 9: Ergebnis der Detektorkartierung – Rufsequenzen an einem Transekt und Termin	62
Anhang 10: Ergebnis der Detektorkartierung – Rufaktivität an einem Transekt und Termin	63

Kartenverzeichnis

Karte 1: Methoden und Ergebnisse der Fledermausuntersuchungen 2020

1 Einleitung

Hessen mobil plant im Kreis Bergstraße auf einer Strecke von ca. 3,5 km zwischen dem Kreuz B 47 / B 44 südlich von Bürstadt und dem östlichen Ortsausgang von Bürstadt die B 47 Ortsumgehung Bürstadt vierstreifig auszubauen. Der Untersuchungsraum für die Fledermauserfassung orientiert sich eng an der bestehenden zweistreifigen B 47.

Die Fledermauserfassungen in 2020 erfolgen mittels akustischer Erfassung (Detektorbegehungen, stationäre Erfassung mittels Batcorder). Zudem ist eine Bauwerksüberprüfung der vier Bauwerke vorgesehen. Vorhandene Daten sollen nach einer Datenrecherche in das Gutachten eingearbeitet werden.

2 Vorhandene Daten

Der Auftraggeber hat die vorhandenen Fledermausdaten des HLNUG im Untersuchungsraum mittels shape sowie „Faunistische Gutachten“ östlich von Riedrode (FACHBÜRO FAUNISTIK UND ÖKOLOGIE 2008), das Ökologische Gutachten „B 47 Ortsumgehung Bürstadt – Bau der 2. Fahrbahn“ vom Büro für Umweltplanung (2012) sowie die „Avifaunistische Kartierung südlich der B 47 bei Bürstadt-Riedrode, Kreis Bergstraße“ vom Fachbüro Faunistik und Ökologie (2019) zur Verfügung gestellt.

Darüber hinaus erfolgte am 28.04.2020 eine Abfrage zu Fledermausvorkommen, insbesondere zur Quartiernutzung im erweiterten Radius (10 km) um den Untersuchungsraum bei folgenden Behörden und Verbänden:

- UNB Bergstraße
- Stadt Bürstadt
- NABU Bürstadt
- NABU Bergstraße
- BUND Kreisverband Bergstraße
- Forstamt Lampertheim
- Revier Bürstadt/Lorsch
- Landwirtschaftsamt des Kreis Bergstraße

3 Untersuchungsraum

Das Untersuchungsgebiet erstreckt sich von dem Autobahnkreuz der B 47 und der B 44 im Westen bis etwa 800 m östlich der Zufahrt der B 47 am Ostrand von Bürstadt. Die Trasse der B 47 verläuft am Südrand von Bürstadt über die B 44 und die Eisenbahnstrecke, flankiert von Schallschutzmauern durch die Ortslage von Bürstadt und anschließend nördlich des Lorscher Waldes im Osten. Die Erfassungsstandorte lagen südlich der bestehenden B 47 im Bereich erwarteter Querungen, wie an der Überführung über die Bahnlinie, an möglichen Leitstrukturen wie z.B. an Waldrändern, Schneisen und in Nahrungshabitaten wie z.B. Gehölze in einem Auffahrtsohr.

4 Untersuchungsmethodik

4.1 Bauwerksüberprüfung

Im Untersuchungsraum gibt es vier Bauwerke, an denen die Bundesstraße B 47 unter- oder überquert wird. An diesen Bauwerken sollte nach für gebäudebewohnende Fledermausarten nutzbare Strukturen (u. a. Dehnungsfugen, Risse im Mauerwerk, Spalten) gesucht werden. Am 19.08.2020 wurden Wände und Boden abgeleuchtet sowie mit dem Fernglas nach Fledermäusen und deren Spuren (z. B. Kotpellets, Hangplätze etc.) abgesucht. Zudem wurde Quartierpotential, insbesondere hinsichtlich der potenziellen Eignung als Sommer- und/oder Winterquartier für Fledermäuse ermittelt.




4.2 Stationäre akustische Erfassungen zwecks Ermittlung von Flugrouten

Im Untersuchungsraum wurden an potenziellen Leitstrukturen und möglichen Querungsstellen von Fledermäusen an insgesamt 7 Standorten Batcorder als stationäre Erfassungssysteme (SE) von Fledermausrufsequenzen ausgebracht (s. Karte 1). Die Standorte der Beprobung waren durch den Auftraggeber vorgegeben und wurden vor Ort geringfügig angepasst. Dies erfolgte ebenfalls in Rücksprache mit dem Auftraggeber. Eine Foto-Dokumentation der Standorte der stationären Erfassung ist in Tabelle 1 enthalten. Die Erfassungen wurden im Zeitraum von Ende April bis Anfang Oktober durchgeführt. Termine, die Aufnahmezeiten und Informationen zu den Witterungsbedingungen beim Ausbringen der Batcorder sind Anhang 5 zu entnehmen.

Der Standort zur stationären Erfassung **SE01** befindet sich südlich von Bürstadt südlich der B47. Die B47 verläuft hier auf einem Damm über eine von Nord nach Süd verlaufende Bahnlinie und einen Feldweg. Der Standort SE01 befindet sich am südlichen Fuß der Böschung. An der Böschung der Bundesstraße verläuft im Bereich der Standorte **SE01** und **SE02** ein Gehölzstreifen und südlich grenzt Offenland an. Die Standorte zur stationären Erfassung **SE03**, **SE04** und **SE05** liegen in Bürstadt an der Schallschutzmauer (**SE03**) auf der der B 47 zugewandten Seite bzw. direkt am Rand der bestehenden B 47 (**SE04** und **SE05**). Der Standort zur stationären Erfassung **SE06** und **SE07** liegen im Gehölzbestand östlich von Bürstadt südlich der bestehenden B 47. **SE06** liegt in einem Auffahrtsohr der B 47 und **SE07** am Rand des Lorscheider Waldes, an einer Schneise, die in den Waldbestand führt.

Tabelle 1: Fotodokumentation und Koordinaten der Standorte SE01 bis SE07 der stationären akustischen Erfassung

	<p><u>SE01</u></p> <p>(an der Bahnlinie)</p> <p>Beginnender Gehölzstreifen an der Böschung südlich der dort erhöht verlaufenden B 47. Blick vom Feldweg unter der B 47 Richtung Osten.</p> <p>UTM-Koordinate SE01: 461270 5498175</p>
	<p><u>SE02</u></p> <p>Böschung mit Gehölzen südlich der dort erhöht B 47</p> <p>UTM-Koordinate SE02: 461614 5498302</p>

	<p><u>SE03</u></p> <p>Gehölzstreifen zwischen B 47 und Schallschutzmauer (Südseite)</p> <p>UTM-Koordinate SE03: 461865 5498437</p>
	<p><u>SE04</u></p> <p>Gehölzstreifen entlang der B 47 (Südseite) bei der Boxheimer-Hof-Brücke (Bauwerk BW2)</p> <p>UTM-Koordinate SE04: 462198 5498787</p>
	<p><u>SE05</u></p> <p>Gehölzstreifen entlang der B 47 (Südseite) bei der Brunnenwiesen-Brücke (Bauwerk BW3)</p> <p>UTM-Koordinate SE05: 462444 5499061</p>

	<p><u>SE06</u></p> <p>Gehölzbestand im Auffahrtsohr der B 47 östlich von Bürstadt (südlich der Bundesstraße)</p> <p>UTM-Koordinate SE06: 462949 5499308</p>
	<p><u>SE07</u></p> <p>Der Standort liegt am Waldrand an einer neben der B 47 in den Lorsche Wald führenden Schneise östlich von Bürstadt</p> <p>UTM-Koordinate SE07: 463636 5499485</p>

Tabelle 2: Termine der stationären Erfassung an den Standorten SE01 bis SE07

Batcorder-Standort	Durchgang	Uhrzeit		Datum		Nächte
		Start	Ende	von	bis	
SE01	1	19:00	07:00	28.04.2020	01.05.2020	3
	2	20:00	07:00	25.05.2020	28.05.2020	3
	3	19:15	07:15	08.06.2020	11.06.2020	3
	4	21:00	06:00	06.07.2020	09.07.2020	3
	5	19:30	07:00	20.08.2020	23.08.2020	3
	6	19:30	07:15	09.09.2020	12.09.2020	3
	7	18:30	08:30	05.10.2020	08.10.2020	3
SE02	1	19:30	07:00	28.04.2020	01.05.2020	3
	2	20:00	07:00	22.05.2020	25.05.2020	3
	3	19:15	07:15	08.06.2020	11.06.2020	3
	4	21:00	06:00	06.07.2020	09.07.2020	3
	5	20:30	07:00	17.08.2020	20.08.2020	3
	6	19:30	07:15	09.09.2020	12.09.2020	3

Batcorder-Standort	Durchgang	Uhrzeit		Datum		Nächte
		Start	Ende	von	bis	
	7	18:30	08:30	05.10.2020	08.10.2020	3
SE03	1	19:00	07:00	28.04.2020	01.05.2020	3
	2	19:15	07:15	08.06.2020	11.06.2020	3
	3	20:00	07:00	23.06.2020	26.06.2020	3
	4	21:00	06:00	06.07.2020	09.07.2020	3
	5	20:30	07:00	17.08.2020	20.08.2020	3
	6	19:30	07:15	09.09.2020	12.09.2020	3
	7	18:30	08:30	05.10.2020	08.10.2020	3
SE04	1	19:00	07:00	28.04.2020	01.05.2020	3
	2	20:00	07:00	26.05.2020	29.05.2020	3
	3	19:15	07:15	08.06.2020	11.06.2020	3
	4	21:00	06:00	06.07.2020	09.07.2020	3
	5	20:00	07:00	17.08.2020	20.08.2020	3
	6	18:30	08:00	29.09.2020	02.10.2020	3
	7	18:30	08:30	05.10.2020	08.10.2020	3
SE05	1	19:00	07:00	28.04.2020	01.05.2020	3
	2	19:15	07:15	08.06.2020	11.06.2020	3
	3	20:00	07:00	23.06.2020	26.06.2020	3
	4	21:00	06:00	06.07.2020	09.07.2020	3
	5	20:00	07:00	17.08.2020	20.08.2020	3
	6	19:30	07:15	09.09.2020	12.09.2020	3
	7	18:30	08:30	05.10.2020	08.10.2020	3
SE06	1	20:00	07:00	22.05.2020	25.05.2020	3
	2	19:15	07:15	08.06.2020	11.06.2020	3
	3	00:00	06:00	30.06.2020	03.07.2020	3
	4	21:00	06:00	06.07.2020	09.07.2020	3
	5	20:00	07:00	17.08.2020	20.08.2020	3
	6	18:30	08:00	30.09.2020	03.10.2020	3
	7	18:30	08:30	05.10.2020	08.10.2020	3
SE07	1	19:30	07:00	28.04.2020	01.05.2020	3
	2	19:15	07:15	08.06.2020	11.06.2020	3
	3	20:00	07:00	23.06.2020	26.06.2020	3
	4	21:00	06:00	06.07.2020	09.07.2020	3
	5	20:00	07:00	17.08.2020	20.08.2020	3
	6	19:30	07:15	09.09.2020	12.09.2020	3
	7	18:30	08:30	05.10.2020	08.10.2020	3

Es wurden Batcorder der Fa. EcoObs verwendet. Die Geräte zeichnen die Fledermausrufe in Echtzeit auf und bieten die Möglichkeit Rufe teilweise bis auf Artniveau zu bestimmen. Batcorder eignen sich zur Analyse der Aktivitätsdichte von Fledermäusen an definierten Standorten. Es muss darauf hingewiesen werden, dass die Batcorder Rufsequenzen aufzeichnen und damit nicht ausgewertet werden kann, ob die Sequenzen von einer Fledermaus oder von

mehreren Fledermäusen verursacht wurden. Demnach kann aus der Anzahl der Rufsequenzen nicht auf die Anzahl der Fledermäuse im Gebiet geschlossen werden.

Die mit Batcordern aufgezeichneten Rufsequenzen wurden anschließend mit Hilfe des Programms BcAdmin 4 (RUNKEL 2018) und BatIdent 1.5 (MARCKMANN 2013) analysiert und eine automatische Artbestimmung durchgeführt. Die automatisch ermittelten Arten sind dabei nur als Vorschlag für eine weitere manuelle Artbestimmung zu verwenden. Eine Übernahme des automatischen Bestimmungsergebnisses als gesicherter Rufnachweis erfolgte nur sofern die Kriterien nach HAMMER & ZAHN (2009) erfüllt waren oder arttypische Rufe vorlagen.

Im Allgemeinen ist lediglich eine automatische Zuordnung zu den drei Ruftypengruppen *Nyctaloid*, *Myotis* und *Pipistrelloid* möglich. Dabei verbleiben insbesondere für die Arten der Gattungen *Myotis* und *Nyctalus* sowie *Eptesicus* und *Vespertilio* Unsicherheiten, so dass keine automatische Bestimmung auf Artniveau erfolgt.

Entsprechende Rufsequenzen wurden, ebenso wie nicht einer Art zugeordnete Rufe, anschließend manuell optisch und durch Vermessung der Sonagramme mit Hilfe des Lautanalyseprogramms BCAnalyze 3.0 (RUNKEL 2019) überprüft. Sofern die Rufcharakteristika der jeweiligen Rufsequenzen plausibel zu der automatischen Artauswertung passten, wurde der automatische Artvorschlag übernommen. Andernfalls wurde aufgrund der Rufcharakteristika wie u. a. Start-, End-, Hauptfrequenz, Ruflänge und Rufverlauf eine manuelle Artbestimmung unter Berücksichtigung der Lage des Untersuchungsgebietes und der Standorte der Aufzeichnungsgeräte durchgeführt.

Die manuelle Auswertung erfolgte konservativ, d. h. es mussten bei Einzelnrufen und Rufreihen mehrere Artmerkmale eindeutig erfüllt sein. Wurden in Rufreihen Rufmerkmale gefunden, die auch Verwechslungsarten zuzuordnen sind, wurde der Ruf keiner Art zugeordnet. Grundlage für die manuelle Auswertung waren Literaturangaben zu Fledermausordnungsrufen (HAMMER & ZAHN 2009; SKIBA 2009; WEID 1988).

Da in allen Ruftypengruppen und teilweise auch zwischen den Ruftypengruppen starke Ähnlichkeiten und Überschneidungen auftreten, ist nicht in allen Fällen eine Artansprache möglich. In diesen Fällen wurde auf Basis des modifizierten Artentscheidungsbaumes des Programmes BatIdent (s. Anhang 3 und Anhang 4) der Ruf einer der drei Hauptruftypengruppen *Nyctaloid*, *Myotis* oder *Pipistrelloid* oder einer Subgruppe der jeweiligen Ruftypengruppe zugeordnet.

Für die Ermittlung von möglichen Flugrouten ist entscheidend, ob es sich bei den erfassten Arten um solche handelt, die besonders strukturgebunden fliegen, weil diese unmittelbar den Leitstrukturen zuzuordnen sind. Zu den überwiegend strukturgebunden fliegenden Arten gehören die Mopsfledermaus und besonders die Fledermausarten der Gruppe *Myotis*. Die *Pipistrelliden* gehören zu den bedingt strukturgebunden fliegenden Arten, wohingegen die Abendsegler und Breitflügelfledermäuse als wenig strukturgebunden fliegende Arten eingestuft werden und daher bei der Flugroutenermittlung nicht weiter berücksichtigt werden (vgl. SÄCHSISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT ARBEIT UND VERKEHR 2012).

Die Beurteilung, ob eine Flugroute vorliegt, ist anhand der stationären und rein akustischen Erfassung oft schwierig, da eine Flugrichtung nur indirekt, anhand der Leitstrukturen, abgeleitet werden kann. Visuelle Beobachtungen fehlen dabei. Darüber hinaus können Hinweise auf

eine Flugroute nur durch höhere Rufsequenzzahlen während der Aus- und Einflugzeit abgeleitet werden.

Zusätzlich zur Auswertung der Flugrouten, wurde an den einzelnen Standorten überprüft, von welchen Artengruppen/Arten nächtliche Aktivitäten an den einzelnen Standorten auftraten, um Hinweise auf Jagdaktivität für diese abzuleiten. Dafür wurde geprüft ob in mindestens einer Nacht im Juli und August außerhalb der definierten Ein- und Ausflugzeiten der jeweiligen Arten-/Artengruppen Rufsequenzen aufgezeichnet wurden. Die Laktationsphase im Juni wurde dafür nicht berücksichtigt, da in dieser Zeit die Weibchen der Wochenstuben mehrmals in der Nacht zum Quartier zurückfliegen und die Aktivität in der Nacht nicht zwingend auf Jagdaktivität zurückzuführen ist. Für die Betrachtung wurden alle Arten/Artengruppen mit Ausnahme der Nyctaloiden betrachtet, da diese aufgrund ihrer akustischen Reichweite kaum räumlich zuzuordnen sind. Auf eine Bewertung der Jagdaktivität wurde im Unterschied zu den Flugrouten verzichtet, da anhand punktueller Ergebnisse aus der stationären akustischen Erfassung nicht auf eine Bewertung von Flächen geschlossen werden kann.

4.3 Detektorkartierungen

Die Transektbegehungen mittels Detektor dienten hauptsächlich der Ermittlung des Artenspektrums und theoretisch auch von Flugrouten ergänzend zur stationären akustischen Erfassung. Auf Grundlage der vorgeschriebenen sehr kurzen Aufenthaltszeit auf den Transekten (jeweils 6 Minuten) und den verschiedenen Nachtzeiten, sind Beobachtungen von Fledermäusen entlang von Flugrouten methodenbedingt nur sehr selten zu erwarten. Die Detektorbegehungen erfolgten an fünf Abschnitten entlang der B 47 von Ende April bis Anfang Oktober.

Im Bereich der Standorte zur stationären Erfassung SE01 und SE02 verläuft das Transekt zur Detektorkartierung **T01**. Die Transekte **T02** bzw. **T03** liegen in Ortslage bei den Standorten zur stationären Erfassung SE04 bzw. SE05. Die Transekte **T04** und **T05** liegen am Rand der B 47 am Waldrand im Osten des Untersuchungsgebietes.

Alle Transekte besaßen eine Länge von 100 m und wurden in jedem Durchgang sechs Minuten lang in gleichmäßig langsamer Geschwindigkeit begangen. Die Detektorbegehungen fanden im Zeitraum von Ende April bis Mitte Oktober 2020 statt. Jedes der fünf Transekte wurde achtmal untersucht. Die Termine und Zeiträume mit den jeweiligen Witterungsbedingungen sind in Tabelle 3 angegeben.

Bei den Untersuchungen wurden Batlogger (BLM) der Fa. Elekon verwendet, die die Fledermausrufe in Echtzeit und lagegenau erfassen. Die Rufsequenzen wurden anschließend automatisch mittels EDV-gestützter Rufanalyse (Batscope 4.1.1 (BOESCH & OBRIST 2018)) ausgewertet. In Abhängigkeit von der Qualität der Aufnahmen ist dabei bei einigen Arten eine Bestimmung bis auf Artniveau möglich. Bei Bedarf erfolgte zudem eine manuelle Nachbestimmung (siehe Kap. 4.1). Direkte Sichtungen von Fledermäusen wurden gesondert mit Erfassung der Flugrichtung notiert.

Tabelle 3: Termine und Witterungsbedingungen der Detektorkartierung T01 bis T05

DG = Durchgang

DG	Datum	Zeitraum		Wind	Bewölkung	Temperatur [°C]		Niederschlag
		Anfang	Ende			min.	max.	
1	29.04.2020	00:57	2:42	schwach	bedeckt	13	16	trocken
2	25.05.2020	00:09	1:43	schwach	klar	12	14	trocken
3	25.06.2020	23:58	1:06	still	klar	12	19	trocken
4	06.07.2020	1:09	2:14	still	klar	13	15	trocken
5	22.07.2020	22:23	00:29	mittel	klar	16	19	trocken
6	19.08.2020	00:06	1:36	schwach	teils bewölkt	17	19	trocken
7	09.09.2020	19:57	1:26	schwach	leicht bewölkt	17	22	trocken
8	08.10.2020	19:24	21:21	schwach	teils bewölkt	14	17	trocken

5 Ergebnisse

5.1 Auswertung vorhandener Daten

Für einen Teil des Untersuchungsgebietes liegen Daten zu Baumhöhlen aus 2018 vor (FACHBÜRO FAUNISTIK UND ÖKOLOGIE 2019). Bei der avifaunistischen Untersuchung wurde der Gehölzbestand südlich der bestehenden Bundesstraße im Osten des Untersuchungsgebietes betrachtet, der potentiell von dem Vorhaben betroffen ist. Auf einer Strecke von ca. 1,2 km wurden 8 Bäume mit Quartierpotential für baumhöhlenbewohnende Vögel und Fledermäuse in ca. 10 bis 70 m Entfernung von der B 47 gefunden (Anhang 1). Davon befinden sich vier Bäume unmittelbar östlich von SE05 (Brunnenwiesen Brücke, s. Karte 1). Zudem befinden sich acht Bäume mit Quartierpotenzial östlich von Bürstadt, zum Teil nahe der bestehenden B 47 (BÜRO FÜR UMWELTPLANUNG 2012). Sechs davon befinden sich am Ostrand des Untersuchungsgebietes nahe des am Waldrand befindlichen SE07 südlich von Riedrode. Fünf weitere Bäume mit Quartierpotenzial wurden westlich des Eingriffsgebiets erfasst (BÜRO FÜR UMWELTPLANUNG 2012)(s. Karte 1).

Aus einem ökologischen Gutachten (BÜRO FÜR UMWELTPLANUNG 2012) liegen für den Bereich um das Kreuz B 47 und B 44 Nachweise von Zwergfledermaus, Mückenfledermaus und Großem Abendsegler vor. Für den Ostteil des Untersuchungsgebietes liegen aus dem obigen Gutachten Nachweise von Zwergfledermaus und Breitflügelfledermaus sowie zwei Quartiere der Breitflügelfledermaus (Koloniegröße: 42 Individuen in 2007 (FACHBÜRO FAUNISTIK UND ÖKOLOGIE 2008)) und ein Quartier der Zwergfledermaus im Siedlungsbereich (Ortslage Riedrode) nördlich des Eingriffsbereichs vor. Im Rahmen von faunistischen Untersuchungen östlich des Untersuchungsgebietes an der B 47 zwischen Riedrode und Lorsch wurden zehn Fledermausarten akustisch erfasst (FACHBÜRO FAUNISTIK UND ÖKOLOGIE 2008). Dabei wurden an vier Stellen entlang von Waldschneisen Hauptflugrouten ermittelt, die die bestehende Bundesstraße queren. Alle ermittelten Flugrouten lagen außerhalb des Untersuchungsgebietes von Bürstadt (BÜRO FÜR UMWELTPLANUNG 2012) (s. Karte 1). Darüber hinaus wurden über die Datenrecherche Quartiere von insgesamt acht Fledermausarten zwischen Riedrode und Lorsch ermittelt (FACHBÜRO FAUNISTIK UND ÖKOLOGIE 2008).

Aus der zentralen Datenbank des Landes Hessens (HLNUG) sind im Radius von bis zu 10 km Quartiere von zwölf Arten bekannt (Tabelle 4). Im näheren Umfeld von bis zu 3 km Entfernung um den Eingriffsbereich liegen Daten zu Quartieren von neun Arten vor.

In den letzten 10 Jahren wurden in bis zu 3 km Entfernung zum Eingriffsbereich insgesamt fünf Wochenstuben von Bechsteinfledermaus, Braunem Langohr, Großer Bartfledermaus, Kleinem Abendsegler und Breitflügelfledermaus nachgewiesen (Tabelle 4). U.a. im Jahr 2016 wurde eine Wochenstube der Breitflügelfledermaus am Wasserwerk Bürstadt (Koloniegröße: 200 Individuen in 2007 (FACHBÜRO FAUNISTIK UND ÖKOLOGIE 2008)) etwa 2 km südlich des Untersuchungsgebiets nachgewiesen, deren aktuellste Angabe der Koloniegröße mit 32 Tieren (2016) angegeben wird (Tabelle 4, Anhang 2).

Zudem liegen aus den letzten 10 Jahren aus dem Waldgebiet östlich des Untersuchungsgebietes in bis zu 3 km Entfernung Nachweise von Wochenstuben des Braunen Langohr, der Bechsteinfledermaus, der Großen Bartfledermaus und des Kleinen Abendsegler vor. Zudem

wurden die Mopsfledermaus, das Große Mausohr, der Große Abendsegler, die Fransenfledermaus, die Wasserfledermaus, die Rauhaufledermaus und die Zwergfledermaus bei Netzfängen nachgewiesen. Im Jahr 2007 wurde in weniger als 3 km Entfernung vom Untersuchungsgebiet die Kleine Bartfledermaus per Netzfang nachgewiesen werden.

In 3 bis 10 km Entfernung vom Eingriffsbereichs liegen Meldungen von einem Sommerquartier des Grauen Langohrs und der Zweifarbfledermaus aus einer Quartierkontrolle vor, die älter als 10 Jahre sind.

Tabelle 4: Bekannte Fledermausquartiere aus der zentralen Datenbank des Landes Hessen (HLNUG) im 3 bzw. 10 km Radius um das Untersuchungsgebiet

* mehrere Wochenstubenquartiere gehören vermutlich zu einer Wochenstube, die maximale Anzahl an Tieren bezieht sich auf das individuenstärkste Quartier. Details zu den Fremddaten können dem Anhang 2 entnommen werden.

** älter als 10 Jahre

Art	unbestimmtes Sommerquartier		Winterquartier		Wochenstubenquartier		Max. Anzahl (Jahr)
	<3 km	<10 km	<3 km	<10 km	<3 km	<10 km	
Bechsteinfledermaus					4*		24 (2011)
Braunes Langohr					4*		9 (2011)
Breitflügel		2 (2015)			2 (32, 2016)	1 (90, 2013)	90 (2013)
Fransenfledermaus					2*/** (38, 2009)	5*/** (46, 2009)	46** (2009)
Graues Langohr	2*/**						1** (2009)
Große Bartfledermaus					8*		138 (2017)
Großes Mausohr	1** (1, 2003)	2*/** (1, 2009)				1	125** (2009)
Kleiner Abendsegler					4*		36 (2016)
Rauhaufledermaus		2** (2009)		1** (1995)			1** (2009)
Wasserfledermaus					1**		1** (1995)
Zweifarbflledermaus		2**					1** (2009)
Zwergfledermaus					2** (>50, 2009)	15*/** (>200, 2009)	>200** (2009)

5.2 Ergebnis der Bauwerksüberprüfung

Es wurden drei Überführungen und eine Unterführung (BW1) auf Quartiereignung, Fledermäuse und Fledermausspuren untersucht. Bauwerk BW1 ist eine Fußgängerunterführung unter der bestehenden B 47 zwischen der Rudolf-Virchow-Straße nördlich und der Sonnenstraße südlich der Bundesstraße. Das Bauwerk (Abbildung 1) weist keine Spalten auf und hat daher keine Quartiereignung für Fledermäuse.



Abbildung 1: Bauwerk BW1

Bei Bauwerk BW2 handelt es sich um die Boxheimer-Hof-Brücke (Abbildung 2), eine Überführung der Wasserwerkstraße über die B 47. Im östlichen Widerlager wurden Reste eines Vogelnestes entdeckt. Die Fugen und Widerlager sind überwiegend mit Styropor verfüllt. Am westlichen Widerlager ist das Styropor aus vertikalen Spalten teilweise herausgebrochen, so dass hier Sommerquartierpotential für Einzeltiere gegeben ist. Im Gegensatz zum östlichen Widerlager befindet sich das westliche Widerlager nah an der bestehenden Fahrbahn, sodass eine Quartiernutzung unwahrscheinlich ist. Es wurden keine Spuren, wie Kot, von Fledermäusen gesichtet. Insgesamt besteht an diesem Bauwerk eine geringe Quartiereignung.



Abbildung 2: Westliches (links) und östliches Widerlager von Bauwerk BW2 (Boxheimer-Hof-Brücke)

Bei dem Bauwerk BW3 handelt es sich um eine Fußgängerbrücke (Brunnenwiesen-Brücke, Abbildung 3) mit einer unter der Bodenplatte befindlichen Kammer aus Stahl, die an der Ostseite, sowohl über eine offen Bodenluke als auch über die offene Stirnseite am östlichen

Widerlager erreichbar ist (Abbildung 4). Die Stahlkonstruktion hat aufgrund der glatten Oberfläche und der materialbedingten Temperaturschwankungen kein Hangplatzpotenzial und daher keine Eignung als Fledermausquartier. Die Widerlager sind aus Beton und weisen aufgrund der Helligkeit und wenigen Strukturen, die sich als Hangplatz oder als Spaltenquartier eignen, sowie im Falle der Westseite einer unmittelbaren Nähe zur Bundesstraße, eine sehr geringe Eignung als Quartier für Fledermäuse auf.



Abbildung 3: Bauwerk BW3 (Brunnenwiesen-Brücke); Blick Richtung Osten (links und mitte) und Westen



Abbildung 4: Unterkammer von Bauwerk BW3 mit Bodenluke

Das Bauwerk BW4 (Abbildung 5) befindet sich am Auffahrtsohr im Osten des Untersuchungsgebietes. Es hat im Bereich der Widerlager (Dehnungs-)Fugen, die zumindest als Sommerquartier für Fledermäuse potentiell geeignet sind. Das nördliche Widerlager befindet sich nah an der Fahrbahn, sodass eine Quartiernutzung unwahrscheinlich ist. Ein aktueller Besatz mit Fledermäusen oder Fledermausspuren konnten nicht gefunden werden.



Abbildung 5: Bauwerk BW4 am Auffahrtsohr im Osten des Untersuchungsgebietes (südliches Widerlager)

5.3 Gesamtartenspektrum

Mittels stationärer akustischer Erfassung und Detektorkartierung wurden mindestens elf Fledermausarten im Untersuchungsgebiet nachgewiesen (s. Tabelle 5). Darunter konnten von fünf Arten akustisch sicherere Artnachweise erbracht werden. Dabei handelt es sich um die *Myotis*-Art Fransenfledermaus und die Arten der Gruppe der *Pipistrelloiden* Zwergfledermaus, Mückenfledermaus und Rauhaufledermaus sowie unter den *Nyctaloiden* der Große Abendsegler. Für die Bechsteinfledermaus, die Wasserfledermaus, die Breitflügelfledermaus, den Kleinen Abendsegler sowie für Bartfledermäuse und Langohren liegen akustische Aufnahmen ohne eindeutige Rufmerkmale vor. Ihr Vorkommen wird aufgrund ihrer Verbreitung und dem regelmäßigen Vorkommen im Untersuchungsgebiet jedoch als plausibel eingeschätzt.

Die Artenpaare Kleine und Große Bartfledermaus (*Myotis mystacinus/brandtii*) sowie Graues und Braunes Langohr (*Plecotus austriacus/auritus*) können akustisch nicht voneinander unterschieden werden.

Die ermittelten Arten sind in der Tabelle 5 mit dem jeweiligen Schutz- und Gefährdungsstatus, sowie der Nachweisart und -sicherheit aufgelistet.

Tabelle 5: Artenliste der im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Fledermausarten mit Angaben zu Schutz- und Gefährdungsstatus

FFH = Art des Anhangs II/IV (FFH Richtlinie 92/43/EWG)

RLD = Rote Liste Deutschland (MEINIG et al. 2020); RL HE = Rote Liste Hessen (KOCK & KUGELSCHAFER 1996); Kategorie 0 – Art ist ausgestorben oder verschollen, Kategorie 1 – vom Aussterben bedroht, Kategorie 2 – Art ist „stark gefährdet“, Kategorie 3 – Art ist „gefährdet“, D – Datenlage defizitär, G – Gefährdung anzunehmen, aber Status unbekannt, V – Arten der Vorwarnliste, * – nicht gefährdet; n. b. – nicht bewertet;

EHZ HE = Erhaltungszustand in Hessen (HLNUG - HESSISCHES LANDESAMT FÜR NATURSCHUTZ 2019).

°als sicher nachgewiesen gelten alle Arten, dessen Rufsequenzen die Merkmale nach HAMMER & ZAHN (2009) erfüllen und/oder die für die Art typische Rufe aufweisen. Als plausibel gelten alle Arten, deren Rufsequenzen zwar die genannten Kriterien nicht erfüllen, die aber im Naturraum eine natürliche Verbreitung haben und regelmäßig auch im Sommer vorkommen (TRESS et al. 2012). Für alle anderen gelisteten Arten liegt ein akustischer Hinweis aus der automatischen Auswertung mit Batscope 4.1.1 (BOESCH & OBRIST 2018), BcAdmin 4.0 (RUNKEL 2018) und BatIdent 1.5 (MARCKMANN 2013) vor.

** Geschwisterarten sind jeweils akustisch nicht zu unterscheiden. Det = Detektorkartierung an T1 bis T5; SE = stationäre akustische Erfassung an SE01 bis SE07.

Artname	FFH	RLD	RL HE	EHZ HE	Nachweis über	Nachweis-sicherheit°
Breitflügelfledermaus <i>Eptesicus serotinus</i>	IV	3	2	günstig	Det/SE	plausibel
Kleine Bartfledermaus <i>Myotis mystacinus</i> **	IV	*	2	ungünstig- unzureichend	SE	plausibel
Große Bartfledermaus <i>Myotis brandtii</i> **	IV	*	2	ungünstig- unzureichend		
Bechsteinfledermaus <i>Myotis bechsteinii</i>	II, IV	2	2	ungünstig- unzureichend	SE	plausibel
Wasserfledermaus <i>Myotis daubentonii</i>	IV	*	3	günstig	SE	plausibel
Fransenfledermaus <i>Myotis nattereri</i>	IV	*	2	günstig	Det/SE	sicher
Kleiner Abendsegler <i>Nyctalus leisleri</i>	IV	D	2	ungünstig- unzureichend	Det/SE	plausibel
Großer Abendsegler <i>Nyctalus noctula</i>	IV	V	3	ungünstig- schlecht	Det/SE	sicher
Rauhautfledermaus <i>Pipistrellus nathusii</i>	IV	*	*	unbekannt	Det/SE	sicher
Zwergfledermaus <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	IV	*	3	günstig	Det/SE	sicher
Mückenfledermaus <i>Pipistrellus pygmaeus</i>	IV	*	n. b.	ungünstig- unzureichend	SE	sicher
Braunes Langohr <i>Plecotus auritus</i> **	IV	3	2	günstig	Det/SE	plausibel
Graues Langohr <i>Plecotus austriacus</i> **	IV	1	2	ungünstig- unzureichend		

5.4 Ergebnis der stationären akustischen Erfassungen

Durch die Erfassung mit Batcordern konnten an den Standorten der stationären akustischen Erfassung SE01 bis SE07 Nachweise von bis zu 11 Fledermausarten erbracht werden (s. Tabelle 5). Für einen besseren Vergleich der Fledermausaktivität an den Standorten wurden die Rufsequenzen normiert pro Stunde (Rs/h) herangezogen (s. Anhang 8). Nachfolgend sind in Tabelle 6 für jede Art bzw. Artengruppe die maximal in einer Untersuchungsnacht ermittelte Anzahl an Rufsequenzen pro Stunde an den SE-Standorten aufgeführt. Im Anhang 7 ist die Gesamtanzahl aufgenommener Rufsequenzen pro Standort und Nacht für die einzelnen Arten bzw. Artengruppen angegeben.

Mit Nachweisen und Hinweisen auf acht Arten wurden an den Standorten SE02 (an der Böschung) und SE07 (am Waldrand) und am Standort SE05 (an der Brunnenwiesen Brücke) mit sieben Arten die größten Artenspektren an einzelnen Orten festgestellt.

An den Standorten SE01 (an der Überführung der Bahnlinie), SE06 (im Auffahrtsohr) und SE07 (am Waldrand) konnten mit 60,5 Rufsequenzen (SE01), 28,9 Rufsequenzen (SE06) bzw. 59,2 Rufsequenzen (SE07) pro Stunde die höchsten akustischen Aktivitätsdichten der Fledermäuse nachgewiesen werden. Hierbei hervorzuheben ist, dass an SE06 (im Auffahrtsohr) die Anzahl der Rufsequenzen der *Myotis*-Arten (22 Rufsequenzen pro Stunde) die Anzahl der Rufsequenzen der Arten der Gruppe der *Pipistrelloiden* (7 Rufsequenzen pro Stunde) deutlich übersteigt. An SE07 konnte mit 4,8 Rufsequenzen pro Stunde die zweit höchste Aktivität ermittelt werden. An den übrigen Standorten wurde jeweils weniger als 0,5 Rufsequenzen pro Stunde erfasst.

Die größte Anzahl von *Myotis*-Arten wurde an den Standorten SE06 (im Auffahrtsohr) und SE07 (am Waldrand) mit Nachweisen von vier Arten erfasst. An beiden Standorten gab es Nachweise und Hinweise auf alle im Untersuchungsgebiet mittels Batcorder erfasste *Myotis*-Arten, inklusive der FFH-Anhang-II-Art Bechsteinfledermaus sowie Wasserfledermaus, Franzenfledermaus und das Artenpaar Große/Kleine Bartfledermaus. Die leise rufende Bechsteinfledermaus wurde nur an den beiden Standorten SE06 (Auffahrtsohr) und SE07 (Waldrand) erfasst. Nur am Standort SE03 (Schallschutzmauer) wurden keine Rufsequenzen von *Myotis*-Arten erfasst.

Die höchste Aktivität von Arten der Gruppe der *Pipistrelloide* in einer Nacht wurde am Standort SE01 (Überführung der Bahnlinie) und SE07 (Waldrand) mit bis zu 59,8 bzw. 58,8 Rufsequenzen pro Stunde erfasst. An den drei Standorten SE02, SE03 und SE05 wurden alle drei Arten der Gruppe der *Pipistrelloiden* Zwergfledermaus, Mückenfledermaus und Rauhauffledermaus nachgewiesen. Rufsequenzen der Zwergfledermaus wurden an allen Standorten im Untersuchungsgebiet ermittelt.

Aktivitäten der *Plecotus*-Arten bzw. des Artenpaares Graues und Braunes Langohr wurde am Standort SE02, SE04 und SE05 mit bis maximal 0,2 Rufsequenzen pro Stunde erfasst.

Die höchste Aktivitätsdichte der Arten der Gruppe der *Nyctaloide* in einer Nacht wurde an den Standorten SE02 (Böschung) und SE05 mit maximal 9,6 bzw. 7,9 Rufsequenzen pro Stunde ermittelt. An den beiden Standorten SE02 und SE04 konnten alle drei im Untersuchungsgebiet ermittelten Arten der Gruppe der Nyctaloiden Großer und Kleiner Abendsegler sowie die

Breitflügelfledermaus akustisch nachgewiesen werden. Nur am Standort SE06 wurden keine Rufsequenzen erfasst, die den *Nyctaloiden* zugeordnet werden konnten.

Tabelle 6: Maximale Rufsequenzen pro Stunde in allen Erfassungsnächten an den Standorten zur stationären Erfassung SE01 bis SE07 und Art- bzw. Artengruppen

Die Anzahl der Rufsequenzen wurde mit der jeweiligen Nachtlänge normiert auf Rufsequenzen pro Stunde. Dargestellt ist hier als Zusammenfassung des Anhang 8 für jede Art bzw. Artengruppe die maximal in einer Untersuchungsnacht ermittelte Anzahl an Rufsequenzen pro Stunde an den Standorten SE01 bis SE07.

*/** = Die Arten Große und Kleine Bartfledermaus (*) sowie Braunes und Graues Langohr (**) sind akustisch nicht zu trennen.

Mkm = Artengruppe Wasserfledermaus, Große und Kleine Bartfledermaus, Bechsteinfledermaus, Fransenfledermaus, Nymphenfledermaus

Nycmi = Artengruppe Kleiner Abendsegler, Breitflügelfledermaus, Zweifarbfledermaus, Nordfledermaus

SE	Myotis							Pipistrelloide						Plecotus	Nyctaloide						Σ Rs/h
	Bechsteinfledermaus	Gr./Kl. Bartfledermaus*	Wasserfledermaus	Fransenfledermaus	Mkm	Myotis sp	Σ Myotis	Zwergfledermaus	Mückenfledermaus	Rauhautfledermaus	Phoch	Pmid	Σ Pipistrelloide	Br./Gr. Langohr**	Gr. Abendsegler	Kl. Abendsegler	Breitflügelfledermaus	Nycmi	Nyctaloid	Σ Nyctaloide	
1	0,0	0,3	0,0	0,0	0,4	0,0	0,4	59,4	0,5	0,0	0,1	0,0	59,7	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,5	0,6	60,5
2	0,0	0,1	0,0	0,0	0,3	0,0	0,3	3,9	1,7	0,2	0,4	0,1	4,9	0,1	0,5	0,1	0,1	0,5	9,5	9,6	10,2
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,1	0,0	0,0	0,1	1,1	0,0	0,3	0,0	0,0	0,4	1,0	1,5	2,3
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,3	2,7	0,4	0,2	0,0	0,2	2,9	0,2	0,9	0,1	0,2	0,8	1,6	2,6	5,8
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,3	0,4	2,1	0,2	0,1	0,1	0,0	2,1	0,1	1,9	0,1	0,0	1,3	5,1	7,9	8,2
6	0,1	13,5	1,6	0,1	10,3	0,9	22,0	7,0	0,4	0,0	0,1	0,0	7,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,9
7	0,2	0,9	1,4	0,2	2,7	0,5	4,8	44,6	29,8	0,0	0,3	0,0	58,8	0,0	0,1	0,2	0,0	0,3	1,0	1,2	59,2

Für die Prüfung, ob es an einem Standort Hinweise auf eine Flugroute gibt, wurde die maximale Anzahl an Rufsequenzen pro Stunde während der artspezifischen Aus- und Einflugzeit herangezogen (vgl. Kap. 4.2). Diese sind in den nachfolgenden Tabellen (Tabelle 7 und Tabelle 8) dargestellt.

An allen Standorten mit Ausnahme Standort SE03 wurden Rufsequenzen der *Myotis*-Arten zur Ein- bzw. Ausflugzeit registriert. Die größte Anzahl an Rufsequenzen pro Stunde wurde an SE06 (Auffahrtsohr) mit 82 Rufsequenzen pro Stunde zur Ausflugszeit und 19,5 Rufsequenzen pro Stunde zur Einflugzeit ermittelt (s. Tabelle 7). Dieser Standort befindet sich in einem Gehölzbestand im südlichen Auffahrtsohr zur B 47. Es ist davon auszugehen, dass dieser Bereich bereits zur Ein- bzw. Ausflugzeit überwiegend als Nahrungshabitat von *Myotis*-Arten genutzt wird. Eine für Fledermäuse prägnante Leitstruktur ist im Auffahrtsohr nicht vorhanden sind. Deshalb kann am Standort SE06 auch nicht auf eine bedeutende Flugroute geschlossen werden. Die Aktivität nahe der Ein- und Ausflugzeit der *Myotis*-Arten spricht daher für ein Quartier in der Nähe dieses Bereiches. An SE07 (Waldrand) wurden zur Ausflugszeit 14 Rufsequenzen pro Stunde registriert. Auch zur Einflugzeit konnten hier bis zu 4,5 Rufsequenzen pro Stunde aufgenommen werden. Somit liegt ein Hinweis auf eine Nutzung des Waldrands als Flugroute vor. Von der Gattung *Plecotus* wurde lediglich an Standort SE04 eine Rs/h zur Ausflugszeit erfasst.

Tabelle 7: Maximale Rufaktivität zur Aus- und Einflugzeit an den Standorten der stationären Erfassung für Arten der Gruppe *Myotis* und der Gruppe *Plecotus*

Angegeben ist die maximale Rufaktivität (Rufsequenzen pro Stunde) zur Aus- und Einflugzeit (für *Myotis* von Sonnenuntergang bis 2 h nach Sonnenuntergang bzw. 2 h vor Sonnenaufgang bis Sonnenaufgang).

Standort	<i>Myotis</i> max. Rufaktivität [Rs/h]		<i>Plecotus</i> max. Rufaktivität [Rs/h]	
	Ausflugszeit	Einflugzeit	Ausflugszeit	Einflugzeit
SE01	1,5	0	0,0	0,0
SE02	0,5	0,5	0,0	0,0
SE03	0,0	0	0,0	0,0
SE04	0,5	0,5	1,0	0,0
SE05	1,5	0	0,0	0,0
SE06	82,0	19,5	0,0	0,0
SE07	14,0	4,5	0,0	0,0

An allen Standorten wurden zur Aus- und Einflugzeit Rufsequenzen von *Pipistrelliden* erfasst, jedoch in stark unterschiedlicher Häufigkeit. Bei den *Pipistrelliden* wurden an SE07 und SE01 die mit Abstand größten Rufaktivitäten zur Ausflugszeit (166 bzw. 130 Rs/h) ermittelt. Auch zur Einflugzeit wurde an SE07 eine hohe maximale Rufaktivität detektiert.

Tabelle 8: Maximale Rufaktivität zur Aus- und Einflugzeit an den Standorten der stationären Erfassung für Arten der Gruppe *Pipistrelloide*

Angegeben ist die maximale Rufaktivität (Rufsequenzen pro Stunde) zur Aus- und Einflugzeit (für *Pipistrelloide* von Sonnenuntergang bis 1 h nach Sonnenuntergang bzw. 1 h vor Sonnenaufgang bis Sonnenaufgang).

Standort	<i>Pipistrelloide</i> max. Rufaktivität [Rs/h]	
	Ausflugszeit	Einflugzeit
SE01	130,0	16,0
SE02	28,0	13,0
SE03	4,0	1,0
SE04	9,0	4,0
SE05	6,0	4,0
SE06	16,0	2,0
SE07	166,0	128,0

5.5 Ergebnis der Detektorkartierungen

In Tabelle 9 ist die maximal in einer Begehung ermittelte Rufaktivität in Rufsequenzen pro Stunde für jedes Transekt dargestellt: Das bedeutet, dass die Zahlen hochgerechnet werden, weil die Kartierzeiten kürzer als eine Stunde betragen haben (vgl. Methode). Insgesamt wurden bei allen acht Begehungen der fünf 100 m langen Transekte 90 Rufsequenzen von acht Arten bzw. Artengruppen direkt erfasst (s. Anhang 9). Die regional vorkommenden *Plecotus*-Arten Graues und Braunes Langohr sind akustisch nicht zu trennen. Die Gesamtanzahl an aufgezeichneten Rufsequenzen pro Transekt und Termin sind im Anhang 9 dargestellt.

Tabelle 9: Maximale Rufaktivität (max. Anzahl an Rufsequenzen pro Stunde [Rs/h]) an den Transekten T01 bis T05 (Hochrechnung s.o.)

	<i>Myotis</i>	<i>Pipistrelloide</i>				<i>Plecotus</i>	<i>Nyctaloide</i>			
Transekt	Fransenfledermaus	Zwergfledermaus	Mückenfledermaus	Rauhautfledermaus	<i>Pipistrelloide</i> gesamt	<i>Plecotus</i> sp	Großer Abendsegler	Kleiner Abendsegler	Breitflügelfledermaus	<i>Nyctaloide</i> gesamt
T01		260	70		330					
T02		20	10		20			20		20
T03		60	10		70	10		10	20	20
T04	10	90			90		40	20	10	70
T05		20	20	10	30		20	20	20	60

An Transekt T01 wurde mit maximal 330 Rufsequenzen pro Stunde die höchste Rufaktivität berechnet (Tabelle 9), die auf eine sehr hohe Rufaktivität der Zwergfledermaus (maximal 260 Rufsequenzen pro Stunde) und auf eine hohe Rufaktivität der Mückenfledermaus (maximal 70 Rufsequenzen pro Stunde) zurückzuführen ist. *Pipistrelloide* wurden an allen und *Nyctaloide* an fast allen Transekten erfasst. Rufsequenzen von *Myotis* wurden nur am Transekt T04 und Rufsequenzen von *Plecotus* nur an Transekt T03 aufgezeichnet.

Im Rahmen der Detektorkartierungen wurde von der Gattung *Myotis* lediglich die Fransenfledermaus mit einer geringen Rufaktivität nachgewiesen. Die höchste Rufaktivität von *Nyctaloiden* wurde an den Transekten T04 bzw. T05 mit maximal 70 bzw. 60 Rufsequenzen pro Stunde berechnet. Unter den *Nyctaloiden* wies der Große Abendsegler mit maximal 40 Rufsequenzen pro Stunde die höchste Rufaktivität auf, während von Kleinem Abendsegler und Breitflügelfledermaus eine maximale Rufaktivität von 20 Rufsequenzen pro Stunde errechnet wurde.

Es gelangen lediglich zwei verwertbare Direktbeobachtungen von Fledermäusen während der Transektbegehungen. So wurde in der Nacht des 29.04.2020 einmal an Transekt T1 eine Richtung Südwest durchfliegende Fledermaus und einmal an Transekt T5 eine jagende Fledermaus gesichtet.

6 Bewertung

6.1 Bewertungsrahmen

Da ein Großteil der Ergebnisse auf der akustischen Erhebung von Fledermausrufen aufbaut und viele Fledermausrufe nicht artspezifisch auswertbar sind (vgl. BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT 2020), erfolgt die Bewertung der Flugrouten artgruppenbezogen.

Anhand der stationären und rein akustischen Erfassung können Hinweise auf eine Flugroute durch höhere Rufsequenzzahlen während der Aus- und Einflugzeit („peaks“ nach Sonnenuntergang und vor Sonnenaufgang) abgeleitet werden. Sofern an einem Standort (in einer Nacht) eine erhöhte Aktivitätsdichte von strukturgebunden fliegenden Artgruppen *Pipistrelloide*, *Myotis*, *Plecotus* oder von einer einzelnen Art, wie z. B. der Mopsfledermaus zur Aus- und Einflugzeit registriert wurde, wurde dies als Hinweis auf eine Flugroute gewertet. Da die Nyctaloiden nicht zu den strukturgebunden fliegenden Arten gehören, werden diese bei der Flugroutenermittlung nicht berücksichtigt. Bereits das einmalige Vorkommen einer erhöhten Aktivität zur Ein- und/oder Ausflugzeit der Artgruppen *Pipistrelloide*, *Myotis* und der Gattung *Plecotus* an einem Standort wird als Hinweis auf eine Flugroute gewertet, da mit den Batcordern nur ein begrenzter Ausschnitt aus der Aktivitätsphase der Fledermäuse aufgezeichnet wird und die Fledermäuse ihre Quartiere und damit auch die Flugrouten zwischen Quartier und Jagdhabitat im Sommer regelmäßig, häufig sogar täglich wechseln und somit bereits eine hohe Aktivität in den entsprechenden Phasen einer Nacht eine entsprechende Bedeutung hat.

Für die Ermittlung der Flugrouten wurde die jeweils maximale Anzahl erfasster Rufsequenzen pro Stunde zur Aus- und Einflugzeit betrachtet. Als Aus- und Einflugzeit wurde bei den *Pipistrelliden* jeweils die erste Stunde nach Sonnenuntergang und die letzte Stunde vor Sonnenaufgang definiert. Für die Artgruppen *Myotis* und *Plecotus* wurden jeweils die ersten zwei Stunden nach Sonnenuntergang und die letzten zwei Stunden vor Sonnenaufgang betrachtet, da sie häufig erst bei völliger Dunkelheit ihr Quartier verlassen.

In Abhängigkeit von der Rufgruppe und der Höhe der Aktivitätsdichte (Rufsequenzen pro Stunde) zur Aus- und Einflugzeit wurde die Bedeutung der vorhandenen Strukturen als Flugroute (gering, allgemein, besonders) ermittelt (s. Tabelle 10). Der gewählte Bewertungsrahmen orientiert sich an den Zahlen des Bewertungssystems des LANDESAMTES FÜR NATUR UND UMWELT DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN (2008), wobei berücksichtigt wurde, dass sich dieses Bewertungssystem auf klassische Horchboxen und nicht auf Batcorder bezieht und die Aufnahmen über die gesamte Nacht über alle Artengruppen bewertet. Daher wurden diese Zahlen unter Berücksichtigung fachgutachterlichen Erfahrungen auf die Sonnenuntergangs- und Sonnenaufgangszeiten übertragen und auf Grundlage der Ruflautstärke und Empfindlichkeit auch zwischen den Artengruppen differenziert. Für den Bewertungsrahmen wurde eine Dreistufigkeit gewählt (s. Tabelle 10). Für die sehr leise rufende Gattung *Plecotus* werden Standorte, an denen eine Rufsequenz pro Stunde aufgezeichnet werden, bereits als besonders eingestuft.

Tabelle 10: Artgruppenbezogener Bewertungsrahmen zur Ermittlung der Bedeutung von Flugrouten an den Standorten der stationären Erfassung

Rs/h = Rufsequenzen pro Stunde

Bedeutung als Flugroute	<i>Myotis</i> Rs/h	<i>Pipistrelloide</i> Rs/h	<i>Plecotus</i> Rs/h
gering	0,5 bis 2,0	1 bis 9	< 0,5
allgemein	> 2,0 bis < 5,0	10 bis 19	0,5 < 1
besonders	≥ 5,0	≥ 20	≥ 1

Eine standardisierte Ableitung von Flugrouten auf Grundlage der Daten aus der Transektkartierung wurde im Unterschied zu der stationären akustischen Erfassung nicht vorgenommen, da die Aufnahmen, die durch eine mobile Erfassung entlang von Strukturen aufgezeichnet werden, nicht zwingend einer Flugroute zugeordnet werden können. Zudem werden die Transekte nicht zu bestimmten Zeiten, wie nur zur Ein- und Ausflugzeit begangen, und weiterhin ist aufgrund der vergleichsweise sehr kurzen Erfassungszeit die Aussagekraft beschränkt (vgl. Albrecht et al. 2014). Erhöhte Aktivitäten an bestimmten Transekten können ermittelt, aber nicht immer spezifischen Verhalten hinreichend eindeutig zugeordnet werden. Sofern durch die Beobachtungen auf dem Transekt Hinweise auf eine Flugroute vorliegen, wird diese verbal-argumentativ beschrieben und bewertet.

6.2 Flugroutenbewertung

Am Standort SE07 wurde ein Hinweis auf eine Flugroute von besonderer Bedeutung für die **Myotis**-Arten ermittelt (s. Tabelle 11). Die Flugroute verläuft entlang des Waldrands südlich der bestehenden B 47. Zudem führt eine Schneise/Waldweg aus dem Wald von Süden nach Norden an den Waldrand, die ebenfalls als Leitstruktur genutzt werden kann (s. Karte 1). Im Gehölzbestand im Auffahrtsohr am Standort SE06 wurde zur Aus- und Einflugzeit eine sehr hohe Rufaktivität von **Myotis**-Arten erfasst. Jedoch kann diese Stelle keiner eindeutigen Leitstruktur zugeordnet werden. Die hohen Aktivitäten deuten auf ein nahes gelegenes Quartier im Umfeld dieses Standortes hin. Zudem wird das Auffahrtsohr vermutlich als Jagdhabitat genutzt.

Tabelle 11: Flugroutenbewertung der Standorte für stationäre Erfassung für *Myotis*

Bewertung anhand der erfassten maximalen Rufaktivität (Rufsequenzen pro Stunde) zur Aus- und Einflugzeit (für *Myotis* von Sonnenuntergang bis 2 h nach Sonnenuntergang bzw. 2 h vor Sonnenaufgang bis Sonnenaufgang)

*: Der Standort zur stationären Erfassung SE06 liegt an keiner typischen Leitstruktur, sondern stellt insbesondere ein Nahrungshabitat dar

Standort	<i>Myotis</i> max. Rufaktivität [Rs/h]		Bedeutung der Flugroute
	Ausflugszeit	Einflugzeit	
SE01	1,5	0	gering
SE02	0,5	0,5	gering
SE03	0	0	
SE04	0,5	0,5	gering
SE05	1,5	0	gering
SE06*	82	19,5	
SE07	14	4,5	besonders

An SE04 wurde entlang der Gehölze unterhalb der Straßenüberführung (Bauwerk) ein Hinweis auf eine Flugroute von besonderer Bedeutung für die Gattung *Plecotus* ermittelt.

Tabelle 12: Flugroutenbewertung der Standorte für stationäre Erfassung für die Gattung *Plecotus*

Bewertung anhand der erfassten maximalen Rufaktivität (Rufsequenzen pro Stunde) zur Aus- und Einflugzeit (für *Plecotus* von Sonnenuntergang bis 2 h nach Sonnenuntergang bzw. 2 h vor Sonnenaufgang bis Sonnenaufgang)

*: Der Standort zur stationären Erfassung SE06 liegt an keiner typischen Leitstruktur, sondern stellt ein Nahrungshabitat dar

Standort	<i>Plecotus</i> max. Rufaktivität [Rs/h]		Bedeutung der Flugroute
	Ausflugszeit	Einflugzeit	
SE01	0	0	
SE02	0	0	
SE03	0	0	
SE04	1	0	besonders
SE05	0	0	
SE06*	0	0	
SE07	0	0	

An den Standorten SE01, SE02 und SE07 ergaben sich Hinweise auf Flugrouten mit besonderer Bedeutung für *Pipistrelloide* (s. Tabelle 13). An SE01 und SE02 können Leitstrukturen in Form der von Gehölzen bestandenen Böschung entlang der B 47 genutzt werden. Zudem ist an SE01 eine Unterquerung der Bundesstraße entlang der Bahnlinie durch ein großes Unterführungsbauwerk gut möglich. An SE02 führt ein Gehölzstreifen von Süden nach Norden auf die Böschung (und Trasse), so dass Fledermäuse, die diese Leitstruktur nutzen, am Standort SE02 erfasst werden. Die Flugroute an SE07 verläuft entlang des Waldrands südlich der bestehenden B 47. Weiterhin führt eine Schneise aus dem Wald von Süden nach Norden an

den Waldrand, die ebenfalls als Leitstruktur genutzt werden kann (s. Karte1). Im Gehölzbestand im Auffahrtsohr am Standort SE06 wurde zur Aus- und Einflugszeit eine mittel hohe Rufaktivität erfasst, die mangels einer ausgeprägten Leitstruktur an diesem Standort auf eine Nutzung als Nahrungshabitat schließen lässt (s.o.).

Tabelle 13: Flugroutenbewertung der Standorte für stationäre Erfassung für *Pipistrelloide*

Bewertung anhand der erfassten maximalen Rufaktivität (Rufsequenzen pro Stunde) zur Aus- und Einflugzeit (für *Pipistrelloide* von Sonnenuntergang bis 1 h nach Sonnenuntergang bzw. 1 h vor Sonnenaufgang bis Sonnenaufgang)

*: Der Standort zur stationären Erfassung SE06 liegt an keiner typischen Leitstruktur, sondern stellt ein Nahrungshabitat dar

Standort	<i>Pipistrelloide</i> max. Rufaktivität [Rs/h]		Bedeutung der Flugroute
	Ausflugszeit	Einflugzeit	
SE01	130	16	besonders
SE02	28	13	besonders
SE03	4	1	gering
SE04	9	4	gering
SE05	6	4	gering
SE06*	16	2	
SE07	166	128	besonders

6.3 Zusammenfassende Bewertung

Mit bis zu 11 vorkommenden Fledermausarten wurde im Untersuchungsgebiet ein großes Artenspektrum erfasst. Das Untersuchungsgebiet verläuft südlich entlang der bestehenden B 47. Es ist bereits eine starke Vorbelastung durch die bestehende Bundesstraße gegeben. Die Untersuchungspunkte lagen im Bereich von Querungsbauwerken, Gehölzstreifen, Auffahrtsohr und Waldrändern. An vier Standorten (SE01, SE02, SE04 und SE07) konnten Hinweise auf eine Flugroute von besonderer Bedeutung ermittelt werden (s. Tabelle 14). An diesen Standorten werden die linearen Strukturen (Gehölze, Waldrand) entlang der B 47 als Leitstruktur, aber auch als Nahrungshabitat genutzt. An SE01, SE02 und SE07 bestehen zudem Leitstrukturen, die von Süden nach Norden quer zur geplanten Trasse verlaufen und an einer straßenparallelen Leitstruktur (Böschung, Gehölze, Waldrand) enden. Querungen der Trasse können hier nicht ausgeschlossen werden. Weiterhin wurde eine sehr hohe Aktivität der Gattung *Myotis* und *Pipistrelloiden* im Auffahrtsohr südlich von Riedrode erfasst.

Aufgrund der aus den Voruntersuchungen bekannten Wochenstubenkolonien der Breitflügel-fledermaus und der Zwergfledermauskolonie in Riedrode (BÜRO FÜR UMWELTPLANUNG 2012; FACHBÜRO FAUNISTIK UND ÖKOLOGIE 2008) hat der Untersuchungsbereich südlich von Riedrode eine besondere Bedeutung im Hinblick auf die räumlich-funktionale Beziehung zwischen Quartieren im Siedlungsbereich und Nahrungshabitaten im Wald.

Das Quartierpotenzial für baumhöhlenbewohnende Fledermausarten ist aufgrund der wenigen Baumhöhlen im Untersuchungsgebiet als gering einzustufen. An den vier Querungsbauwerken konnten keine Fledermausquartiere festgestellt werden. Auch das Quartierpotenzial an den vier untersuchten Bauwerken ist sehr gering. Lediglich an zwei Bauwerken (BW02, BW04) befinden sich einzelne Spalten an jeweils einem Widerlager, die sich potenziell als Sommerquartier für Fledermäuse eignen.

Tabelle 14: Bewertung der Standorte zur akustischen Erfassung mittels Batcorder als Flugroute für die einzelnen Artengruppen

*: Der Standort zur stationären Erfassung SE06 liegt an keiner typischen Leitstruktur, sondern stellt ein Nahrungshabitat dar

Standort	Bedeutung als Flugroute für die Gruppen			
	<i>Myotis</i>	<i>Pipistrelloid</i>	<i>Plecotus</i>	Gesamt-bewertung
SE01	gering	besonders		besonders
SE02	gering	besonders		besonders
SE03		gering		gering
SE04	gering	gering	besonders	besonders
SE05	gering	gering	allgemein	allgemein
SE06*				
SE07	besonders	besonders		besonders

7 Empfindlichkeit von Fledermäusen gegenüber Straßenbauprojekten

Fledermäuse können empfindlich auf anlage-, bau- und betriebsbedingte Wirkfaktoren reagieren. Im Allgemeinen weisen Fledermäuse gegenüber den Wirkfaktoren

- Lebensraumverlust durch Flächeninanspruchnahme,
- Barrierewirkungen der Straße,
- Kollisionsgefahr,
- Lichtemissionen,
- und Lärmemissionen

Empfindlichkeiten auf.

Der Grad der Empfindlichkeit ist dabei artspezifisch unterschiedlich und hängt u. a. vom Flugverhalten und von Jagdgebietspräferenzen ab. So ist bei überwiegend strukturgebunden fliegenden und jagenden Arten, wie z. B. der Bechsteinfledermaus, von einem deutlich erhöhten Kollisionsrisiko auszugehen (FÖA LANDSCHAFTSPLANUNG 2018). Eine allgemeine Empfindlichkeit der im Untersuchungsgebiet ermittelten Arten gegenüber den Wirkfaktoren Kollision, Licht- und Lärmemission sowie Jagdgebiets- und Quartierverlust ist in Tabelle 14 zusammenfassend dargestellt.

Die projektspezifische Einschätzung der Empfindlichkeiten weichen jedoch von dieser allgemeinen Einschätzung ab. So ist durch die bestehende B 47 bereits eine hohe Vorbelastung vorhanden.

Tabelle 15: Empfindlichkeit der Fledermausarten gegenüber straßenbedingten Wirkungen

¹⁾ in Anlehnung an FÖA LANDSCHAFTSPLANUNG (2018) und den dort verwendeten Kategorien: (m) starke (vermutl. beeinträchtigende) Wirkung belegt (deutlich reduzierte Aktivität, evtl. Aufgabe der Nutzung); (sm) schwache / graduelle Meidung belegt; (t) Lichteinfluss wird toleriert (weder Nutzung noch Meidung nachgewiesen); (L) Licht bzw. Insekten im Licht werden genutzt; Zusatz-? Prognoseunsicherheit aufgrund uneinheitlicher / unsicherer Belege / Einschätzungen in der Fachliteratur / in Experteneinschätzungen.

^A = Höherstufung unter Berücksichtigung von BERNOTAT & DIERSCHKE (2016);

^B = Höherstufung unter Berücksichtigung, dass die Gattung bei VOIGT et al. (2019) und SCHROER et al. (2019) als lichtscheu auf Transferflügen und bei der Jagd eingestuft wird und unter Berücksichtigung der höheren Einstufung in der Publikation SÄCHSISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT, ARBEIT UND VERKEHR (2012)

^C = eigene fachgutachterliche Beobachtungen

^D = da sie regelmäßig in Großstädten vorkommen, ist eine gewisse Toleranz zu erwarten.

²⁾ Fachgutachterliche Einschätzung unter Berücksichtigung von BfN (2016)

Art	Kollisionsrisiko ¹⁾	Licht- und Lärmemission ¹⁾		Jagd-gebietsverlust ²⁾	Quartierverlust ²⁾
		auf Flugrouten	bei der Jagd		
Bechsteinfledermaus	sehr hoch	starke Wirkung	starke Wirkung	hoch	hoch
Braunes Langohr	sehr hoch	starke Wirkung ^B	starke Wirkung ^B	hoch	hoch
Breitflügelfledermaus	gering	schwache/graduelle Meidung	wird toleriert	mittel	sehr hoch
Fransenfledermaus	hoch	starke Wirkung	starke Wirkung ^B	mittel	hoch
Graues Langohr	sehr hoch	starke Wirkung	schwache/graduelle Meidung	hoch	sehr hoch
Große Bartfledermaus	hoch	starke Wirkung	starke Wirkung	mittel	sehr hoch
Großer Abendsegler	mittel ^A	wird toleriert	Insekten im Licht werden genutzt	gering	hoch
Großes Mausohr	hoch	starke Wirkung	starke Wirkung	gering	sehr hoch
Kleiner Abendsegler	mittel ^A	wird toleriert	Insekten im Licht werden genutzt ^C	gering	hoch
Kleine Bartfledermaus	hoch	starke Wirkung ^B	schwache/graduelle Meidung	mittel	sehr hoch
Mückenfledermaus	hoch	schwache/graduelle Meidung	Insekten im Licht werden genutzt	gering	hoch
Rauhautfledermaus	mittel ^A	wird toleriert	wird toleriert	gering	hoch
Wasserfledermaus	sehr hoch	starke Wirkung	starke Wirkung ^B	hoch	hoch
Zwergfledermaus	hoch	schwache/graduelle Meidung	Insekten im Licht werden genutzt ^C	gering	hoch

Lebensraumverlust durch Flächeninanspruchnahme

Dauerhafte Habitatverluste können infolge von anlagebedingter Flächeninanspruchnahme (Versiegelung/Überbauung) sowie, aufgrund der langen Entwicklungszeiten, durch baubedingte Flächeninanspruchnahme von Wald und Waldrändern auftreten. Dabei kann auch ein Teilverlust von Biotopstrukturen zu einer erheblichen Beeinträchtigung des Jagdhabitats führen, wenn z. B. die verbleibenden Teilflächen zu klein oder zu stark fragmentiert sind (BFN - BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ 2016; SÄCHSISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT ARBEIT UND VERKEHR 2012). Der Wirkfaktor direkter Flächenentzug wird von BFN (2016) als regelmäßig relevanter Wirkfaktor mit besonderer Intensität (Stufe 3) für Fledermäuse eingestuft.

Als erheblich sind vor allem Habitatverluste in Bereichen zu werten, die eine hohe Wertigkeit als Jagdhabitat oder als bedeutende Struktur besitzen. Bedeutende Leit- und Verbundstrukturen werden regelmäßig von mehreren Individuen zur Orientierung auf dem Weg zwischen Quartier und Jagdgebiet genutzt. Insbesondere bei „Waldfledermäusen“, die oftmals alte, strukturreiche Waldflächen nutzen, können bau- und anlagebedingte Habitatverluste infolge der langen Entwicklungszeiten der betroffenen Biotoptypen kurzfristig nicht ersetzt werden.

Zu Lebensraumverlust kommt es durch den Ausbau der B 47 nur randlich

Jagdgebietsverlust

Die Empfindlichkeit von Fledermäusen gegenüber Jagdgebietsverlust hängt von der Bindung der Fledermausart an bestimmte Jagdhabitats ab. Arten mit relativ enger Bindung an bestimmte Jagdhabitats, wie z. B. die Bechsteinfledermaus oder die Wasserfledermaus weisen eine hohe Empfindlichkeit gegenüber Jagdgebietsverlusten auf, da entsprechende Verluste zumeist nicht oder nur eingeschränkt kompensiert werden können. Arten mit unspezifischen Jagdhabitats, wie z. B. die Zwergfledermaus sind hingegen nur gering empfindlich gegenüber Jagdgebietsverlusten.

Quartierverlust

Gegenüber Quartierverlust sind Fledermäuse hoch oder sehr hoch empfindlich, da Quartiere häufig einen limitierenden Faktor für Fledermäuse darstellen. Wesentlich für die Einstufung der Empfindlichkeit sind einerseits die Art des Quartiers (Sommer- oder Winterquartier, Wochenstube oder Einzelquartier) sowie die artspezifische Nutzung von Quartieren. Arten mit einer hohen Traditionsbindung an Quartiere, die während der Wochenstubenzeit zumeist nur ein einzelnes Quartier nutzen, wie beispielsweise das Große Mausohr sind sehr hoch empfindlich gegenüber Quartierverlusten. Arten, die mehrere verschiedene Quartiere nutzen, reagieren dennoch hoch empfindlich auf den Verlust von Quartieren. Geringe und mittlere Empfindlichkeiten gegenüber Quartierverlust kommen normalerweise nicht vor.

Sofern sich Quartiere in den Querungsbauwerken oder in Bäumen mit Quartierpotential (Höhlen, Spalten) innerhalb der Eingriffsflächen befinden, ist ein Quartierverlust bei einem Straßenausbau möglich.

Barriereeffekte/ Zerschneidung

Barriereeffekte treten durch Straßenkörper auf, die auf Grund ihrer Dimensionierung zu Veränderungen der Standortbedingungen führen. Dies trifft insbesondere auf Trassenlagen im Wald zu, da hier Fledermäuse, die im Normalfall im Wald oder in Waldrandlagen fliegen, nun

Freiflächen überfliegen müssen. Entsprechend weisen Waldfledermausarten gegenüber Trassenlagen im Wald eine hohe Empfindlichkeit auf. Des Weiteren sind Störungen durch Licht und Lärm zu berücksichtigen, die im Nahbereich der Trassen zu einer Veränderung der Raumnutzung und ebenfalls zu Barrierewirkungen führen können. Waldarten sind hier ebenfalls als hochempfindlich einzustufen, während Gebäudearten und Arten, die vorwiegend im Offenland jagen, nur eine geringe bis mittlere Empfindlichkeit aufweisen.

Bei zahlreichen Arten wurde auch nachgewiesen, dass sie die Querung von viel befahrenen Straßen meiden und z. T. erhebliche Umwege bis zu einer „sicheren“ Querung oder Unterführung in Kauf nehmen (BRINKMANN et al. 2008).

Die Barrierewirkung der Bundesstraße kann sich auch durch einen Ausbau erhöhen (vgl. (SÄCHSISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT ARBEIT UND VERKEHR 2012)). Außerdem können Licht- und Lärmemissionen betriebsbedingt durch ein höheres Verkehrsaufkommen erhöht werden und somit ebenfalls den Barriereeffekt verstärken.

Kollisionen

Betriebsbedingt kann es durch Straßen zu Kollisionen von Fledermäusen mit dem fließenden Verkehr kommen. Der Wirkfaktor betriebsbedingte Mortalität wird von BFN (2016) je nach Fledermausart als regelmäßig relevant (Stufe 2) bis regelmäßig relevant mit besonderer Intensität (Stufe 3) angegeben. Da Kollisionen im Normalfall tödlich verlaufen, besteht allgemein eine hohe Empfindlichkeit von Fledermäusen gegenüber Kollisionen. Für die Gesamtbeurteilung der Empfindlichkeit gegenüber Kollisionen ist jedoch das Kollisionsrisiko der einzelnen Arten in der Betrachtung zu berücksichtigen. Während bei niedrig und stark strukturgebunden fliegenden Arten wie der Bechsteinfledermaus oder der Fransenfledermaus ein (sehr) hohes Kollisionsrisiko und entsprechend eine (sehr) hohe Empfindlichkeit gegeben sind, weisen höher fliegende Arten (z. B. Großer Abendsegler) oder Arten die entlang ihrer Leitstrukturen überwiegend in Baumkronenhöhe fliegen (z. B. Zwergfledermaus), beim Queren von Straßen zu meist ein geringeres Kollisionsrisiko auf (FÖA LANDSCHAFTSPLANUNG 2018).

Im Nahbereich von Quartieren, auf traditionellen Flugrouten und in Jagdgebieten ist generell von einer hohen Empfindlichkeit aller Arten auszugehen, da in diesen Bereichen häufig niedrig geflogen wird und zusätzlich die Echoortung reduziert sein kann. Bei einer Trassenführung in Dammlage können auch ansonsten hochfliegende Arten einem höheren Kollisionsrisiko unterliegen, da die Flughöhe über Grund nicht zwingend von den Arten angepasst wird.

Bei Flugrouten, die an bereits vorhandene Querbauwerke, wie Grünbrücken, Überführungen oder Unterführungen bzw. Durchlässe gebunden sind, besteht die Gefahr, dass durch starke Licht- oder Lärmemission während Ausbauarbeiten Meideverhalten der Fledermäuse auftritt. Dieses Verhalten kann bei einem Ausbau einer Straße besonders im Bereich von bestehenden Querungsbereichen der Fledermäuse (z.B. an Unterführungen, Überführungen) bestehen. Zudem können Flugrouten direkt über die Fahrbahn gewählt werden. Die Folge ist ein erhöhtes Kollisionsrisiko.

Lichtemission

Betriebsbedingte Lichtemissionen können zu einem Meideverhalten führen und so die Habitateignung als Jagdgebiet von trassennahen Biotopstrukturen mindern. Empfindlich auf Lichtemissionen reagieren vor allem Waldfledermausarten, wie die Bechsteinfledermaus, die

Bartfledermaus, die Fransenfledermaus oder das Große Mausohr (FÖA LANDSCHAFTSPLANUNG 2018). Bei den vom BFN (2016) aufgeführten Arten, zu denen auch das Große Mausohr und Bechsteinfledermaus gehören, wird der Wirkfaktor Licht als regelmäßig relevant (Stufe 2) eingestuft.

Lärmemission

Auch der Straßenlärm kann zu einer Verschlechterung der Eignung bzw. zur Entwertung von Teillebensräumen führen. Der Wirkfaktor akustische Reize (Schall) wird vom BFN (2016) als regelmäßig relevanter bis regelmäßig relevanter Wirkfaktor mit besonderer Intensität eingestuft. Die Reichweite relevanter Lärmemission im Nahbereich der Trasse beträgt bei einem DTV von unter 30.000 Kfz/24h 25 m (FÖA LANDSCHAFTSPLANUNG 2018). Dies betrifft vor allem Arten wie z. B. die Bechsteinfledermaus, die Langohren oder das Große Mausohr, die beim Jagdflug ihre Beute nicht nur über aktiv ausgestoßene Ortungsrufe lokalisieren, sondern auch passiv über die von ihrer Beute erzeugten Lauf-, Flug- oder Kommunikationsgeräusche (DIETZ et al. 2007; FÖA LANDSCHAFTSPLANUNG 2018; SCHAUB et al. 2008).

Durch den Ausbau der Bundesstraße kann eine Erhöhung der Verkehrsdichte zu größeren Lärmimmissionen führen, so dass Teillebensräume für bestimmte Fledermausarten (s.o.) nicht mehr oder nur wenig effektiv nutzbar sind.

8 Hinweise zu Vermeidungs-, Ausgleichs- und CEF-Maßnahmen

Aufgrund der vorhandenen B 47 besteht bereits eine erhebliche Vorbelastung bei verschiedenen Wirkfaktoren. So ist auch jetzt schon von einem Barriereeffekt und einem erhöhtem Kollisionsrisiko der Bundesstraße für Fledermäuse auszugehen.

Flugrouten von besonderer Bedeutung konnten vor allem *entlang* von trassenparallelen Leitstrukturen erfasst werden. An drei Standorten (SE01, SE02, SE07) sind zudem senkrecht zur bestehenden Bundesstraße Leitstrukturen (Gehölze, Waldweg/-schneise) vorhanden (s. Karte 1). Diese Leitstrukturen enden an SE02 und SE07 wiederum an den straßenparallelen Leitstrukturen. An SE01 (Bahnunterführung) gehen die Gehölzstrukturen auf beiden Seiten der Bundesstraße weiter. Es gibt drei Bereiche, in denen eine Querung der Bundesstraße nicht ausgeschlossen werden kann:

1. Am Standort der Bahnunterführung (SE01) ist das Unterführungsbauwerk auch nach dem Ausbau aufgrund seiner Größe geeignet, Fledermäusen als Querungshilfe unterhalb der ausgebauten Bundesstraße zu dienen.
2. Am Standort SE02, an dem ein Gehölzstreifen von Süden auf einen Damm stößt, der entlang der bestehenden Bundesstraße verläuft, besteht aktuell die Möglichkeit für Fledermäuse die bestehende Bundesstraße in größerer Höhe oberhalb des Verkehrsraums zu queren. Aufgrund der aktuellen hohen Gehölze nördlich der Bundesstraße ist von der Seite ebenfalls ein „Schutz“ vorhanden. Zudem ist nördlich der Bundesstraße eine Lärmschutzwand entlang der Ortslage von Bürstadt geplant, die ebenfalls als Kollisionsschutz für Fledermäuse, die aus der Ortslage kommen, wirkt. Südlich der bestehenden Bundesstraße ist der Ausbau in Dammlage geplant, so dass nun die von Süden her kommenden Fledermäuse mit dem Straßenverkehr in Gleichlage kollidieren können. Daher ist zu empfehlen, einen Kollisionsschutzzaun als Leit- und Sperreinrichtung (Maschenweite 4 cm x 4 cm) von mindestens 4 m Höhe mit einem möglichst geringem Abstand zur Fahrbahn zu errichten (FGSV 2017). Zudem sollte zusätzlich eine lückenfreie Pflanzung von Gehölzen (4 m hoch) auf der Dammkronen als dauerhafte Schutzpflanzung vorgenommen werden. Nach dem „Merkblatt zur Anlage von Querungshilfen für Tiere und zur Vernetzung von Lebensräumen an Straßen“ (FGSV 2017) sollten diese straßenparallelen Leit- und Sperreinrichtungen auf jeweils mindestens 25 m in beiden Richtungen vom potenziellen Querungspunkt an SE02 vorgesehen werden. Dies erhöht die Schutzwirkung und verhindert, dass Fledermäuse in den Verkehrsraum gelangen.
3. Bei SE07 (südlich von Riedrode) wird der etwas von der Bundesstraße zurückliegende Waldrand als Leitstruktur oder auch als Nahrungshabitat genutzt. Zudem führt eine Schneise aus dem Wald von Süden nach Norden zum Waldrand. In der Ortslage Riedrode sind jeweils eine Wochenstubenkolonie der Zwergfledermaus und der Breitflügel-fledermaus bekannt. Aufgrund der räumlich-funktionalen Beziehung zwischen Quartieren der Zwergfledermaus und der Breitflügel-fledermaus in der Ortslage Riedrode und geeigneten Nahrungshabitaten im Wald südlich der Bundesstraße (SE07) besteht hier ein potenzieller Querungsbereich über die bestehende Bundesstraße hinweg. Daher

könnte es aufgrund der Verbreiterung der Straße und der Erhöhung der Verkehrsdichte zu einer Erhöhung des Kollisionsrisikos kommen. Der Gehölzstreifen nördlich der bestehenden Bundesstraße sollte erhalten bleiben. Hier ist nördlich direkt an der Bundesstraße eine Lärmschutzwand entlang der Ortslage von Riedrode geplant. Für die Gebäude bewohnenden Fledermausarten (Zwergfledermaus, Breitflügelfledermaus), die abends auf dem Weg vom Quartier (Ortslage) in ihr mögliches Nahrungshabitat (Wald südlich der Bundesstraße) die Trasse queren, wirkt die geplante Lärmschutzwand wie eine Kollisionsschutzwand. Damit werden Tötungen beim möglichen Queren der Fahrbahn minimiert. Zur morgendlichen Einflugzeit ist von einer deutlich geringeren Verkehrsdichte auszugehen, so dass daher die Kollisionsgefahr als gering eingestuft wird (keine Änderung zum Istzustand). Vorsorglich kann an den drei Stellen südlich von Riedrode, an denen jeweils eine Waldschneise von Süden her nach Norden senkrecht die Bundesstraße zuläuft (Fasanenschneise, Josephschneise, SE07, s. Karte 1) jeweils ein Kollisionsschutzzaun als Leit- und Sperreinrichtung (Maschenweite 4 cm x 4 cm) von mindestens 4 m Höhe mit einem möglichst geringem Abstand zur Fahrbahn errichtet werden (FGSV 2017). Die Schutzzäune sollten ca. 25 m trassenparallel in beide Richtungen von den Waldschneisen aus vorgesehen werden.

Zur Verhinderung von Individuenverlusten ist für die Baufeldräumung und Rodung die Bauzeitenregelung (Zeitraum 01. Oktober bis 28. Februar) vorzusehen. Vor der Rodung sind die Baumhöhlen zu verorten und auf Besatz zu kontrollieren. Je nach Anzahl und Nutzung wegfallender Baumhöhlen müssen vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen (CEF) beispielsweise durch die Installation von Fledermauskästen oder das Bohren künstlicher Baumhöhlen, durchgeführt werden, sofern die ökologische Funktion im räumlichen Zusammenhang nicht gewahrt werden kann.

9 Literatur

- BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (2020): Bestimmung von Fledermausrufaufnahmen und Kriterien für die Wertung von akustischen Artnachweisen, Teil 1 - Gattungen *Nyctalus*, *Eptesicus*, *Vespertilio*, *Pipistrellus* (nyctaloide und pipistrelloide Arten), Mopsfledermaus, Langohrfledermäuse, und Hufeisennasen Bayerns. Koordinationsstelle für Fledermausschutz in Bayern, Erlangen: 89 Seiten.
- BERNOTAT, D. & V. DIERSCHKE (2016): Übergeordnete Kriterien zur Bewertung der Mortalität wildlebender Tiere im Rahmen von Projekten und Eingriffen - 3. Fassung - Stand 20.09.2016. 460 Seiten.
- BFN - BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (2016): FFH-VP-Info: Fachinformationssystem zur FFH-Verträglichkeitsprüfung, Stand "02. Dezember 2016". Bundesamt für Naturschutz. www.ffh-vp-info.de. Abgerufen am 29.11.2019.
- BOESCH, R. & M. K. OBRIST (2018): BatScope manages acoustic recordings, analyses calls and classifies bat species automatically. *Canadian Journal of Zoology* 96: 939-954.
- BRINKMANN, R., M. BIEDERMANN, F. BONTADINA, M. DIETZ, G. HINTEMANN, I. KARST, C. SCHMIDT & W. SCHORCHT (2008): Planung und Gestaltung von Querungshilfen für Fledermäuse - Ein Leitfaden für Straßenbauvorhaben im Freistaat Sachsen - Entwurf - Sächsisches Staatsministerium für Wirtschaft und Arbeit: 134 Seiten.
- BÜRO FÜR UMWELTPLANUNG (2012): Heppenheim - B 47 Ortsumgehung Bürstadt - Bau der 2. Fahrbahn. Ökologisches Gutachten. 74 Seiten.
- DIETZ, C., O. VON HELVERSEN & D. NILL (2007): Handbuch der Fledermäuse Europas und Nordwestafrikas. Kosmos, Stuttgart, 399 Seiten.
- FACHBÜRO FAUNISTIK UND ÖKOLOGIE (2008): Faunistisches Gutachten im Rahmen des Landschaftspflegerischen Begleitplans B 47 4-sreifiger Ausbau östlich OU Bürstadt bis westlich Lorsch. Unveröffentlichtes Gutachten. Im Auftrag von: Amt für Straßen- und Verkehrswesen Bensheim. 53 Seiten.
- FACHBÜRO FAUNISTIK UND ÖKOLOGIE (2019): Avifaunistische Kartierung südlich der B 47 bei Bürstadt-Riedrode, Kreis Bergstraße. 14 Seiten.
- FGSV (2017): Merkblatt zur Anlage von Querungshilfen für Tiere und zur Vernetzung von Lebensräumen an Straßen (MAQ) - Entwurf 10/2017. Unveröffentlichtes Merkblatt. Im Auftrag von: Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen. 213 Seiten.
- FÖA LANDSCHAFTSPLANUNG (2018): Arbeitshilfe Fledermäuse und Straßenverkehr, Schlussfassung Stand 01/2018. Bearb. J. Lüttmann, Jörg Bettendorf, Roland Heuser, Werner Zachay, Clara Neu und Kerstin Servatius (Schlussfassung). Forschungsprojekt FE 02.0256/2004/LR des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung „Quantifizierung und Bewältigung verkehrsbedingter Trennwirkungen auf Fledermauspopulationen als Arten des Anhangs der FFHRichtlinie“. Im Auftrag von: Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Stadtentwicklung. 138 Seiten.
- HAMMER, M. & A. ZAHN (2009): Kriterien für die Wertung von Artnachweisen basierend auf Lautaufnahmen. Koordinationsstelle für Fledermausschutz in Bayern, Erlangen: 16 Seiten.
- HLNUG - HESSISCHES LANDESAMT FÜR NATURSCHUTZ, UMWELT UND GEOLOGIE (HLNUG), (2019): Bericht nach Art. 17 FFH-Richtlinie 2019: Erhaltungszustand der Arten, Vergleich Hessen - Deutschland (Stand: 23.10.2019).
- KOCK, D. & K. KUGELSCHAFER (1996): Rote Liste der Säugetiere, Reptilien und Amphibien Hessens. Teilwerk I Säugetiere. In: HESSISCHES MINISTERIUM DES INNERN UND FÜR LANDWIRTSCHAFT, FORSTEN UND NATURSCHUTZ (Hrsg.): Rote Liste der Säugetiere, Reptilien und Amphibien Hessens: 1-21. Natur in Hessen. Hessisches Ministerium des Innern und für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz, Wiesbaden.
- LANDESAMT FÜR NATUR UND UMWELT DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN (2008): Empfehlungen zur Berücksichtigung tierökologischer Belange bei Windenergieanlagen in Schleswig-Holstein. Flintbek: 90 Seiten.

- MARCKMANN, U. (2013): batIdent Version 1.5. NycNoc GmbH. Bamberg.
- MEINIG, H., P. BOYE, M. DÄHNE, R. HUTTERER & J. LANG (2020): Rote Liste und Gesamtartenliste der Säugetiere (Mammalia) Deutschlands. 73 Seiten.
- RUNKEL, V. (2018): bcAdmin 4.0. EcoObs GmbH. Nürnberg.
- RUNKEL, V. (2019): bcAnalyze 3.0. EcoObs GmbH. Nürnberg.
- SÄCHSISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT ARBEIT UND VERKEHR (2012): Planung und Gestaltung von Querungshilfen für Fledermäuse - Eine Arbeitshilfe für Straßenbauvorhaben im Freistaat Sachsen. 114 Seiten.
- SCHAUB, A., J. OSTWALD & B. M. SIEMERS (2008): Foraging bats avoid noise. *Journal of Experimental Biology* 211: 3174-3180.
- SCHROER, S., B. HUGGINS, M. BÖTTCHER & F. HÖLKER (2019): Leitfaden zur Neugestaltung und Umrüstung von Außenbeleuchtungsanlagen - Anforderungen an eine nachhaltige Außenbeleuchtung. BfN-Skripten 543, Bonn: 97 Seiten.
- SKIBA, R. (2009): Europäische Fledermäuse. Die Neue Brehm-Bücherei Band 648. Westarp Wissenschaften, Hohenwarsleben, 220 Seiten.
- TRESS, J., M. BIEDERMANN, H. GEIGER, J. PRÜGER, W. SCHORCHT, C. TRESS & K.-P. WELSCH (Hrsg.) (2012): Fledermäuse in Thüringen. Naturschutzreport (27), Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie, Abteilung Naturschutz, Jena, 656 Seiten.
- VOIGT, C. C., C. AZAM, J. DEKKER, J. FERGUSON, M. FRITZE, S. GAZARYAN, F. HÖLKER, G. JONES, & D. L. N. LEADER, H.J.G.A. LIMPENS, F. MATHEWS, J. RYDELL, H. SCHOFIELD, K. SPOELSTRA, M. ZAGMAJSTER (2019): Leitfaden für die Berücksichtigung von Fledermäusen bei Beleuchtungsprojekten. EUROBATS Publication Series No. 8 (deutsche Ausgabe). UNEP/EUROBATS Sekretariat. Bonn, Deutschland: 68 Seiten.
- WEID, R. (1988): Bestimmungshilfe für das Erkennen europäischer Fledermäuse - insbesondere anhand der Ortungsrufe. Schriftenreihe des Bayerischen Landesamt für Umweltschutz 81: 63-71.

10 Anhang

Anhang 1: Bäume mit Quartierpotential für baumhöhlenbewohnende Vögel und Fledermäuse im Bereich des Lorscher Waldes (FACHBÜRO FAUNISTIK UND ÖKOLOGIE 2019)

Baum Nr.	Baumart	Baum -Vitalität	Gauß-Krüger Koordinaten		Quartierbeschreibung	Datum
			Rechtswert	Hochwert		
1	Buche		3462692	5500916	Stammfaulhöhle	16./23.02.2018
2	Hainbuche		3462580	5500848	Stammfaulhöhle	16./23.02.2018
3	Hainbuche		3462573	5500844	Stammrisshöhle	16./23.02.2018
4	Kirsche	tot	3462562	5500842	Spechthöhle	16./23.02.2018
5	Kirsche	tot	3462553	5500804	abstehende Rinde	16./23.02.2018
6	Eiche		3463512	5501178	Spechthöhle, abstehende Rinde	16./23.02.2018
7	Buche		3463636	5501230	Spechthöhle, Stammriss	16./23.02.2018
8	Buche		3463638	5501207	Stammfaulhöhle	16./23.02.2018

Anhang 2: Bekannte Fledermausquartiere aus der zentralen Datenbank des Landes Hessen (HLNUG) im 3 bzw 10 km Radius um das Untersuchungsgebiet

* mehrere Wochenstubenquartiere gehören vermutlich zu einer Wochenstube, die maximale Anzahl an Tieren bezieht sich auf das individuenstärkste Quartier.

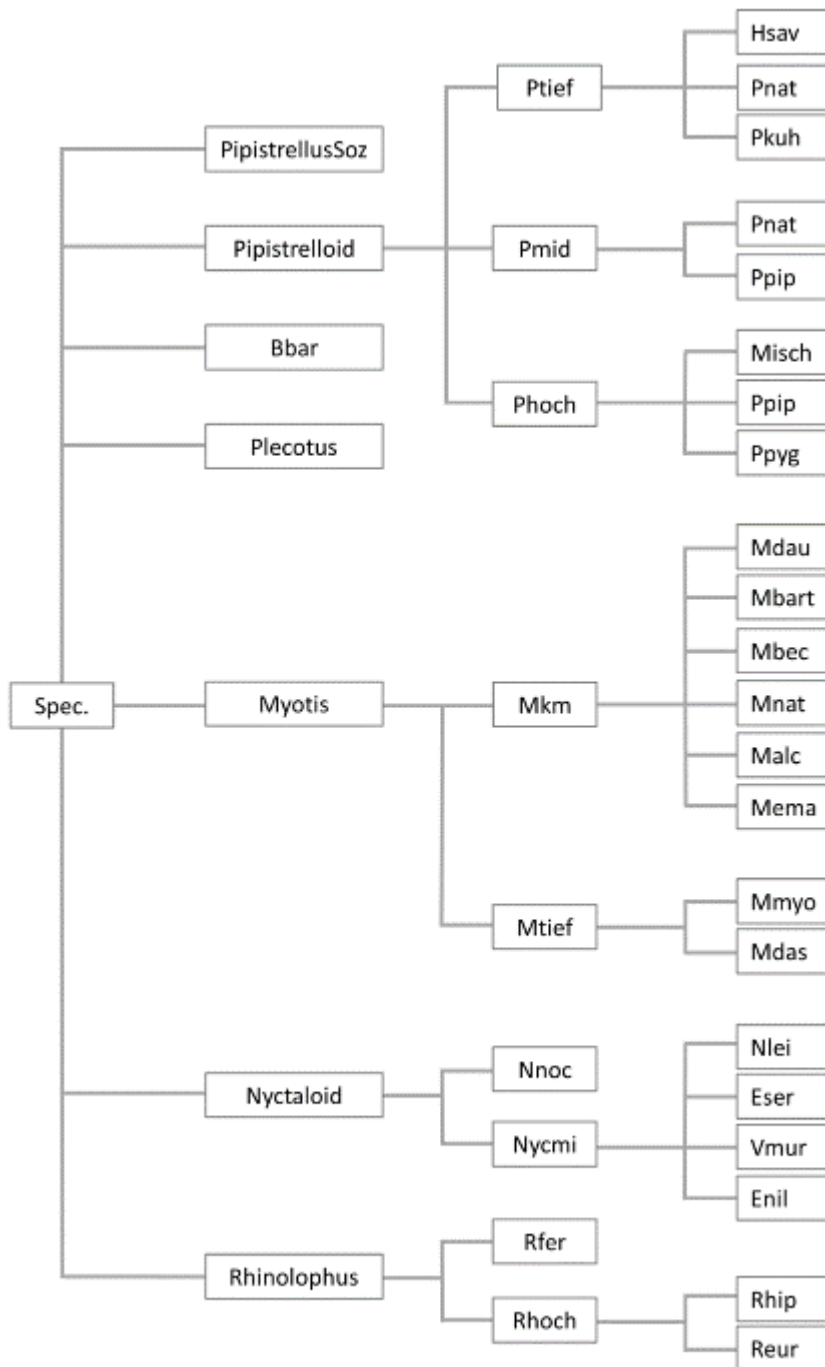
** älter als 10 Jahre

Art	unbestimmtes Sommerquartier		Winterquartier		Wochenstubenquartier		max. Anzahl (Jahr)	
	<3 km	<10 km	<3 km	<10 km	<3 km	<10 km	<3 km	<10 km
Bechsteinfledermaus					4* Lorscher W.: 24 (2011) 15 (06/2016) 21 (06/2016) >1 (06/2016)		24 (2011)	
Braunes Langohr					4* Lorscher W.: 7 (05/2011) 9 (05/2011) >1 (06/2016) 8 (06/2016)		9 (2011)	
Breitflügelfledermaus		2 Lorsch: 16 (2015) Einhausen: 25 (2011)			2* Wasserwerk: 35 (2011) 8 (05/2016) 32 (05/2016)	2* Lorsch: 90 (2013) 83 (2015)	35 (2011)	90 (2013)
Fransenfledermaus					2*/** 38 (06/2009) >1 (06/2009) >1 (06/2009)	5*/** 46 (06/2009) >29 (07/2009) >1 (07/2009) 15 (07/2007) >1 (07/2007)	38** (2009)	46** (2009)

Art	unbestimmtes Sommerquartier		Winterquartier		Wochenstubenquartier		max. Anzahl (Jahr)	
	<3 km	<10 km	<3 km	<10 km	<3 km	<10 km	<3 km	<10 km
Graues Langohr		2*/** Lampertheim: 1 (2003) 1 (2009)						1** (2009)
Große Bartfledermaus					8* 22 (05/2011) 65 (05/2011) 50 (06/2011) >1 (06/2011) 7 (06/2016) 1 (06/2016) 1 (06/2016) 138 (2017)		138 (2017)	
Großes Mausohr	1** Bürstadt: 1 (2003)	2** 1 (2009) 1 (2003)				1** Rheinbrücke: 125 (2009)	1 (2003)	125** (2009)
Kleiner Abendsegler					4* 12 (2011) 1 (05/2016) 36 (06/2016) 21 (06/2016)		36 (2016)	
Rauhautfledermaus		2** 1 (05/2009) 1 (05/2009)		1** 1 (1995)				1** (2009)
Wasserfledermaus						1** 1 (2009)		1** (2009)
Zweifarbflodermäus		2**						1**

Art	unbestimmtes Sommerquartier		Winterquartier		Wochenstubenquartier		max. Anzahl (Jahr)	
	<3 km	<10 km	<3 km	<10 km	<3 km	<10 km	<3 km	<10 km
		1 (08/2009) 1 (08/2009)						(2009)
Zwergfledermaus					2** 10 (2009) >50 (2009)	15*/** >60 (2003) 53 (2003) 53 (2003) 100 (2003) 30 (2003) 10 (2003) 15 (2003) 200 (2009) 100 (2009) 100 (2009) 50 (2009)	50** (2009)	200** (2009)

Anhang 3: Entscheidungsbaum zur Analyse der Batcorderaufzeichnungen in Anlehnung an das Programm BatIdent



Anhang 4: Übersicht der Kürzel-Artzuordnung zum Anhang 3

Kürzel	Art
Bbar	<i>Barbastella barbastellus</i>
Enil	<i>Eptesicus nilssonii</i>
Eser	<i>Eptesicus serotinus</i>
Hsav	<i>Hypsugo savii</i>
Malc	<i>Myotis alcathoe</i>
Mbart	<i>Myotis brandtii/mystacinus</i>
Mbec	<i>Myotis bechsteinii</i>
Mdau	<i>Myotis daubentonii</i>
Mdas	<i>Myotis dasycneme</i>
Mema	<i>Myotis emarginatus</i>
Misch	<i>Miniopterus schreibersii</i>
Mmyo	<i>Myotis myotis</i>
Mnat	<i>Myotis nattereri</i>
Nlei	<i>Nyctalus leisleri</i>
Nnoc	<i>Nyctalus noctula</i>
Pkuh	<i>Pipistrellus kuhlii</i>
Pnat	<i>Pipistrellus nathusii</i>
Ppip	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
Ppyg	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>
Reur	<i>Rhinolophus euryale</i>
Rfer	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>
Rhip	<i>Rhinolophus hipposideros</i>
Vmur	<i>Vespertilio murinus</i>

Anhang 5: Termine und Witterungsbedingungen beim Ausbringen der stationären akustischen Erfassung SE01 bis SE07

BC = Standort zur stationären Erfassung (mittels Batcorder), DG = Durchgang

BC	DG	Uhrzeit		Wind	Temperatur [°C]	Bewölkung	Niederschlag	Datum	
		Start	Ende					von	bis
SE01	1	19:00	07:00	mittel	18,0	teils bewölkt	trocken	28.04.2020	01.05.2020
	2	20:00	07:00	mittel	20,0	leicht bewölkt	trocken	25.05.2020	28.05.2020
	3	19:15	07:15	schwach	17,0	stark bewölkt	trocken	08.06.2020	11.06.2020
	4	21:00	06:00	schwach	16,0	teils bewölkt	trocken	06.07.2020	09.07.2020
	5	19:30	07:00	still	34	klar	trocken	20.08.2020	23.08.2020
	6	19:30	07:15	schwach	32	teils bewölkt	trocken	09.09.2020	12.09.2020
	7	18:30	08:30		13	bedeckt	trocken	05.10.2020	08.10.2020
SE02	1	19:30	07:00	böig	18,0	bedeckt	trocken	28.04.2020	01.05.2020
	2	20:00	07:00	schwach	20,0	leicht bewölkt	trocken	22.05.2020	25.05.2020
	3	19:15	07:15	schwach	17,0	stark bewölkt	trocken	08.06.2020	11.06.2020
	4	21:00	06:00	schwach	16,0	teils bewölkt	trocken	06.07.2020	09.07.2020
	5	20:30	07:00	mittel	23,0	teils bewölkt	trocken	17.08.2020	20.08.2020
	6	19:30	07:15	schwach	32	teils bewölkt	trocken	09.09.2020	12.09.2020
	7	18:30	08:30	mittel	13	bedeckt	trocken	05.10.2020	08.10.2020
SE03	1	19:00	07:00	mittel	18,0	teils bewölkt	trocken	28.04.2020	01.05.2020
	2	19:15	07:15	schwach	17,0	stark bewölkt	trocken	08.06.2020	11.06.2020
	3	20:00	07:00	schwach	30,0	klar	trocken	23.06.2020	26.06.2020
	4	21:00	06:00	schwach	16,0	teils bewölkt	trocken	06.07.2020	09.07.2020
	5	20:30	07:00	mittel	24,0	teils bewölkt	trocken	17.08.2020	20.08.2020
	6	19:30	07:15	schwach	32	teils bewölkt	trocken	09.09.2020	12.09.2020
	7	18:30	08:30	mittel	13	bedeckt	trocken	05.10.2020	08.10.2020
SE04	1	19:00	07:00	mittel	18,0	teils bewölkt	trocken	28.04.2020	01.05.2020
	2	20:00	07:00	mittel	21,0	teils bewölkt	trocken	26.05.2020	29.05.2020
	3	19:15	07:15	schwach	17,0	stark bewölkt	trocken	08.06.2020	11.06.2020
	4	21:00	06:00	schwach	16,0	teils bewölkt	trocken	06.07.2020	09.07.2020
	5	20:00	07:00	schwach	26,0	leicht bewölkt	trocken	17.08.2020	20.08.2020
	6	18:30	08:00	schwach	13,0	bedeckt	Regen	29.09.2020	02.10.2020
	7	18:30	08:30	schwach	14	bedeckt	trocken	05.10.2020	08.10.2020
SE05	1	19:00	07:00	mittel	18,0	teils bewölkt	trocken	28.04.2020	01.05.2020
	2	19:15	07:15	schwach	17,0	stark bewölkt	trocken	08.06.2020	11.06.2020
	3	20:00	07:00	schwach	30,0	klar	trocken	23.06.2020	26.06.2020
	4	21:00	06:00	schwach	16,0	teils bewölkt	trocken	06.07.2020	09.07.2020

BC	DG	Uhrzeit		Wind	Temperatur [°C]	Bewölkung	Niederschlag	Datum	
		Start	Ende					von	bis
	5	20:00	07:00	schwach	27,0	leicht bewölkt	trocken	17.08.2020	20.08.2020
	6	19:30	07:15	schwach	32	teils bewölkt	trocken	09.09.2020	12.09.2020
	7	18:30	08:30	schwach	13	bedeckt	trocken	05.10.2020	08.10.2020
SE06	1	20:00	07:00	schwach	20,0	leicht bewölkt	trocken	22.05.2020	25.05.2020
	2	19:15	07:15	schwach	17,0	stark bewölkt	trocken	08.06.2020	11.06.2020
	3	00:00	06:00	schwach	14	klar	trocken	30.06.2020	03.07.2020
	4	21:00	06:00	schwach	16,0	teils bewölkt	trocken	06.07.2020	09.07.2020
	5	20:00	07:00	schwach	27,0	leicht bewölkt	trocken	17.08.2020	20.08.2020
	6	18:30	08:00	schwach	13,0	bedeckt	Regen	30.09.2020	03.10.2020
	7	18:30	08:30	schwach	13	bedeckt	trocken	05.10.2020	08.10.2020
SE07	1	19:30	07:00	böig	18,0	bedeckt	trocken	28.04.2020	01.05.2020
	2	19:15	07:15	schwach	17,0	stark bewölkt	trocken	08.06.2020	11.06.2020
	3	20:00	07:00	schwach	30,0	klar	trocken	23.06.2020	26.06.2020
	4	21:00	06:00	schwach	16,0	teils bewölkt	trocken	06.07.2020	09.07.2020
	5	20:00	07:00	schwach	26,0	leicht bewölkt	trocken	17.08.2020	20.08.2020
	6	19:30	07:15	schwach	32	teils bewölkt	trocken	09.09.2020	12.09.2020
	7	18:30	08:30	schwach	14	bedeckt	trocken	05.10.2020	08.10.2020

Anhang 6: Termine und Uhrzeiten der einzelnen Transektbegehungen

DG = Durchgang

DG	Datum	Transekt	Start	Ende
1	29.04.2020	1	00:57	01:03
	29.04.2020	2	01:26	01:32
	29.04.2020	3	01:58	02:04
	29.04.2020	4	02:28	02:34
	29.04.2020	5	02:36	02:42
2	25.05.2020	1	00:09	00:15
	25.05.2020	2	00:37	00:43
	25.05.2020	3	00:56	01:02
	25.05.2020	4	01:21	01:27
	25.05.2020	5	01:37	01:43
3	25.06.2020	1	23:58	00:04
	25.06.2020	2	00:15	00:21
	25.06.2020	3	00:29	00:35
	25.06.2020	4	01:00	01:06
	25.06.2020	5	00:52	00:58

DG	Datum	Transekt	Start	Ende
4	06.07.2020	1	01:09	01:15
	06.07.2020	2	01:22	01:27
	06.07.2020	3	01:35	01:41
	06.07.2020	4	02:08	02:14
	06.07.2020	5	01:59	02:05
5	22.07.2020	1	22:43	22:49
	22.07.2020	2	22:23	22:29
	22.07.2020	3	00:23	00:29
	22.07.2020	4	23:49	23:55
	22.07.2020	5	23:37	23:43
6	19.08.2020	1	00:27	00:33
	19.08.2020	2	00:06	00:12
	19.08.2020	3	00:50	00:56
	19.08.2020	4	01:30	01:36
	19.08.2020	5	01:20	01:26
7	09.09.2020	1	01:20	01:26
	09.09.2020	2	21:42	21:48
	09.09.2020	3	20:40	20:46
	09.09.2020	4	20:06	20:12
	09.09.2020	5	19:57	20:03
8	08.10.2020	1	19:24	19:30
	08.10.2020	2	19:58	20:04
	08.10.2020	3	20:22	20:28
	08.10.2020	4	21:15	21:21
	08.10.2020	5	21:05	21:11

Anhang 7: Ergebnistabelle der stationären Erfassung an SE01 und SE07 – Rufsequenzen pro Nacht

Dargestellt ist die Anzahl aufgenommener Rufsequenzen pro Standort und Nacht und Art/Artengruppe.

Mkm = Artengruppe Wasserfledermaus, Große und Kleine Bartfledermaus, Bechsteinfledermaus, Fransenfledermaus, Nymphenfledermaus

Nycmi = Artengruppe Kleiner Abendsegler, Breitflügelfledermaus, Zweifarbfledermaus, Nordfledermaus

Phoch = Artengruppe Zwergfledermaus, Mückenfledermaus

Pmid = Artengruppe Zwergfledermaus, Rauhautfledermaus

		Myotis							Pipistrelloide						Plecotus	Nyctaloide					
Standort	Datum	Bechsteinfledermaus	Gr./Kl.Bartfledermaus	Wasserfledermaus	Fransenfledermaus	Mkm	Myotis sp	Σ Myotis	Zwergfledermaus	Mückenfledermaus	Rauhautfledermaus	P_hoch	P_mid	Σ Pipistrelloide	Br./Gr.Langohr = Σ Plecotus	Gr.Abandsegler	Kl.Abandsegler	Breitflügelfledermaus	Nycmi	Nyctaloid	Σ Nyctaloide
1	28.04.2020		3			1		4	564	2		1		567						3	3
	29.04.2020					1		1	325	5				330						4	4
	30.04.2020							0	39	5				44						1	1
	25.05.2020							0	28					28							0
	26.05.2020							0	67					67						4	4
	27.05.2020							0	50					50		1				4	5
	08.06.2020							0	140					140							0
	09.06.2020							0	131			1		132						1	1
	10.06.2020							0	109	2				111							0
	06.07.2020					3		3	10					10							0
	07.07.2020							0	40			1		41							0
	08.07.2020							0	30					30							0
	20.08.2020							0	1	1				2			1			2	3
	21.08.2020							0	1					1							0
	22.08.2020							0	2					2							0
	09.09.2020							0	46	3				49							0

		Myotis							Pipistrelloide						Plecotus	Nyctaloide					
Standort	Datum	Bechsteinfledermaus	Gr./Kl.Bartfledermaus	Wasserfledermaus	Fransenfledermaus	Mkm	Myotis sp	Σ Myotis	Zwergfledermaus	Mückenfledermaus	Rauhautfledermaus	P_hoch	P_mid	Σ Pipistrelloide	Br./Gr.Langohr = Σ Plecotus	Gr.Abandsegler	Kl.Abandsegler	Breitflügfledermaus	Nycmi	Nyctaloid	Σ Nyctaloide
1	10.09.2020							0	18	1				19		1				2	3
	11.09.2020							0	52	5		1		58						1	1
	05.10.2020							0						0							0
	06.10.2020							0						0							0
	07.10.2020							0						0							0
2	28.04.2020							0						0							0
	29.04.2020							0						0							0
	30.04.2020							0						0							0
	22.05.2020		1			1		2	4					4		1				6	7
	23.05.2020							0	32					32						1	1
	24.05.2020					1		1	16					16					2	3	5
	08.06.2020							0	18	2		1		21			1		4	13	18
	09.06.2020					2		2	12	1				13						1	1
	10.06.2020							0	8				1	9		1	1		1	1	4
	06.07.2020							0	4					4						1	1
	07.07.2020							0	4	1				5					1	1	2
	08.07.2020							0	12	1				13					1	4	5
	17.08.2020							0	4	2				6				1		92	93
	18.08.2020							0	15	2		1		18						9	9
	19.08.2020							0	3	3				6					1	14	15

		Myotis							Pipistrelloide						Plecotus	Nyctaloide					
Standort	Datum	Bechsteinfledermaus	Gr./Kl.Bartfledermaus	Wasserfledermaus	Fransenfledermaus	Mkm	Myotis sp	Σ Myotis	Zwergfledermaus	Mückenfledermaus	Rauhautfledermaus	P_hoch	P_mid	Σ Pipistrelloide	Br./Gr.Langohr = Σ Plecotus	Gr.Aabendsegler	Kl.Aabendsegler	Breitflügelfledermaus	Nycmi	Nyctaloid	Σ Nyctaloide
2	09.09.2020					1		1	15	19		1		35						3	3
	10.09.2020					2		2	14	15	1	5		35						5	5
	11.09.2020					1		1	6	10	1	1		18	1	6				11	17
	05.10.2020							0	16					16							0
	06.10.2020							0	30					30							0
	07.10.2020							0	46	12	2	1	1	62							0
3	28.04.2020							0	6				1	7						2	2
	29.04.2020							0	8	1				9					1	1	2
	30.04.2020							0	1	1				2							0
	08.06.2020							0	4					4							0
	09.06.2020							0	5					5					3	3	6
	10.06.2020							0	3					3					2	1	3
	23.06.2020							0						0							0
	24.06.2020							0						0							0
	25.06.2020							0						0							0
	06.07.2020							0	9					9						5	5
	07.07.2020							0	6					6		2			2	8	12
	08.07.2020							0						0							0
	17.08.2020							0						0		2				1	3
	18.08.2020							0	6					6						2	2

Standort	Datum	Myotis							Pipistrelloide						Plecotus	Nyctaloide					
		Bechsteinfledermaus	Gr./Kl.Bartfledermaus	Wasserfledermaus	Fransenfledermaus	Mkm	Myotis sp	Σ Myotis	Zwergfledermaus	Mückenfledermaus	Rauhautfledermaus	P_hoch	P_mid	Σ Pipistrelloide	Br./Gr.Langohr = Σ Plecotus	Gr.Aabendsegler	Kl.Aabendsegler	Breitflügel-fledermaus	Nycmi	Nyctaloid	Σ Nyctaloide
3	19.08.2020							0	1					1					3	1	4
	09.09.2020							0	1					1							0
	10.09.2020							0	1					1							0
	11.09.2020							0	1					1							0
	05.10.2020							0						0							0
	06.10.2020							0						0							0
	07.10.2020							0						0							0
4	28.04.2020							0	4					4		2	1			2	5
	29.04.2020							0	4	1				5		1			1	5	7
	01.05.2020							0						0							0
	26.05.2020							0	16					16		1				1	2
	27.05.2020					1		1	12					12		7			4		11
	28.05.2020							0	7					7					1	3	4
	08.06.2020							0	1					1		1			1	3	5
	09.06.2020							0	2					2					2	4	6
	10.06.2020					2		2	18					18							0
	06.07.2020							0	8					8							0
	07.07.2020							0	7					7						4	4
	08.07.2020							0	1					1						1	1
	17.08.2020							0	11	4	1			16			1		1	5	7

Standort	Datum	Myotis							Pipistrelloide						Plecotus	Nyctaloide					
		Bechsteinfledermaus	Gr./Kl.Bartfledermaus	Wasserfledermaus	Fransenfledermaus	Mkm	Myotis sp	Σ Myotis	Zwergfledermaus	Mückenfledermaus	Rauhautfledermaus	P_hoch	P_mid	Σ Pipistrelloide	Br./Gr.Langohr = Σ Plecotus	Gr.Aabendsegler	Kl.Aabendsegler	Breitflügel-fledermaus	Nycmi	Nyctaloid	Σ Nyctaloide
4	18.08.2020					1		1	20	2				22					2	5	7
	19.08.2020							0	27	1	1			29	2			2	8	16	26
	29.09.2020							0	1					1						1	1
	30.09.2020							0	12		2		2	16						1	1
	01.10.2020							0	5					5							0
	05.10.2020							0						0							0
	06.10.2020							0						0							0
	07.10.2020							0	3		1			4					1		1
5	28.04.2020							0	9					9		2				11	13
	29.04.2020							0	6					6		1			1	9	11
	30.04.2020							0						0		2				2	4
	08.06.2020							0	2					2		15			10	37	62
	09.06.2020							0	6					6					9	15	24
	10.06.2020							0	4					4	1	3			4	40	47
	23.06.2020							0	2					2					9	2	11
	24.06.2020							0	6	1				7		3			3	14	20
	25.06.2020							0	5					5		2			6	35	43
	06.07.2020							0	6			1		7						6	6
	07.07.2020							0	17					17					3	3	6
	08.07.2020							0						0							0

Standort	Datum	Myotis							Pipistrelloide						Plecotus	Nyctaloide					
		Bechsteinfledermaus	Gr./Kl.Bartfledermaus	Wasserfledermaus	Fransenfledermaus	Mkm	Myotis sp	Σ Myotis	Zwergfledermaus	Mückenfledermaus	Rauhautfledermaus	P_hoch	P_mid	Σ Pipistrelloide	Br./Gr.Langohr = Σ Plecotus	Gr.Aabendsegler	Kl.Aabendsegler	Breitflügelfledermaus	Nycmi	Nyctaloid	Σ Nyctaloide
5	17.08.2020							0	3	2				5		5	1		7	12	25
	18.08.2020					1	3	4						0					1	2	3
	19.08.2020							0	5		1			6		3			3	17	23
	09.09.2020							0	2					2	1				1	1	2
	10.09.2020							0	1	2				3					1	3	4
	11.09.2020							0		1				1					1	2	3
	05.10.2020							0						0							0
	06.10.2020							0						0							0
	07.10.2020							0						0							0
6	22.05.2020							0	1	3				4							0
	23.05.2020							0	17					17							0
	24.05.2020		1				2	3	2	3				5							0
	08.06.2020							0	1	1				2							0
	09.06.2020							0						0							0
	10.06.2020							0	1	1				2							0
	30.06.2020							0						0							0
	01.07.2020							0						0							0
	02.07.2020							0						0							0
	06.07.2020							0	5					5							0
	07.07.2020			1			2	3	8			1		9							0

Standort	Datum	Myotis							Pipistrelloide						Plecotus	Nyctaloide					
		Bechsteinfledermaus	Gr./Kl.Bartfledermaus	Wasserfledermaus	Fransenfledermaus	Mkm	Myotis sp	Σ Myotis	Zwergfledermaus	Mückenfledermaus	Rauhautfledermaus	P_hoch	P_mid	Σ Pipistrelloide	Br./Gr.Langohr = Σ Plecotus	Gr.Aabendsegler	Kl.Aabendsegler	Breitflügelfledermaus	Nycmi	Nyctaloid	Σ Nyctaloide
6	08.07.2020							0	2					2							0
	17.08.2020				1			1						0							0
	18.08.2020				1	2	1	4						0							0
	19.08.2020							0		2				2							0
	30.09.2020		15			25	11	51						0							0
	01.10.2020		26	2		36	7	71						0							0
	02.10.2020	1	118	20		129	6	274	87					87							0
	05.10.2020							0						0							0
	06.10.2020		88	1	1	68	9	167	9					9							0
7	07.10.2020		173	1		95	12	281	31					31							0
	28.04.2020					1		1	305	61				366					3	8	11
	29.04.2020						1	1	251	156		3		410							0
	30.04.2020							0	3	106				109							0
	08.06.2020		1			1	1	3	159	54				213							0
	09.06.2020		1					1	217	233				450							0
	10.06.2020					3		3	348	111				459							0
	23.06.2020							0	9	47				56							0
	24.06.2020			2		12	2	16	128	17				145			1			2	3
	25.06.2020		1	11		21	4	37	31	56				87						1	1
	06.07.2020			1		1		2	41	4				45						6	6

Standort	Datum	Myotis							Pipistrelloide						Plecotus	Nyctaloide					
		Bechsteinfledermaus	Gr./Kl.Bartfledermaus	Wasserfledermaus	Fransenfledermaus	Mkm	Myotis sp	Σ Myotis	Zwergfledermaus	Mückenfledermaus	Rauhautfledermaus	P_hoch	P_mid	Σ Pipistrelloide	Br./Gr.Langohr = Σ Plecotus	Gr.Aabendsegler	Kl.Aabendsegler	Breitflügel-fledermaus	Nycmi	Nyctaloid	Σ Nyctaloide
7	07.07.2020		1	1		8		10	91	29				120						8	8
	08.07.2020		5			5	1	11	325	67				392						4	4
	17.08.2020		1		2			3	153	152		1		306						1	1
	18.08.2020		9		1	20	5	35	295	219				514			2			2	4
	19.08.2020					3		3	82	101				183						1	1
	09.09.2020		1				2	3	141	44				185							0
	10.09.2020	2	2		1	1	2	8	82	43				125							0
	11.09.2020		3		1			4	57	10				67							0
	05.10.2020							0	39	13				52						1	1
	06.10.2020		1					1	215	15				230							0
	07.10.2020							0	169	37		1		207		1			1		2

Anhang 8: Ergebnistabelle der stationären Erfassung an SE01 und SE07 – Rufaktivität pro Nacht

Dargestellt ist die Anzahl aufgenommener Rufaktivität in Rufsequenzen pro Stunde pro Standort und Nacht und Art/Artengruppe.

Mkm = Artengruppe Wasserfledermaus, Große und Kleine Bartfledermaus, Bechsteinfledermaus, Fransenfledermaus, Nymphenfledermaus

Nycmi = Artengruppe Kleiner Abendsegler, Breitflügelfledermaus, Zweifarbfledermaus, Nordfledermaus

Phoch = Artengruppe Zwergfledermaus, Mückenfledermaus

Pmid = Artengruppe Zwergfledermaus, Rauhautfledermaus

		Myotis							Pipistrelloide						Plecotus	Nyctaloide						
Standort	Datum	Bechsteinfledermaus	Gr./Kl.Bartfledermaus	Wasserfledermaus	Fransenfledermaus	Mkm	Myotis sp	Σ Myotis	Zwergfledermaus	Mückenfledermaus	Rauhautfledermaus	Phoch	Pmid	Σ Pipistrelloide	Br./Gr.Langohr = Σ Plecotus	Gr.Abandsegler	Kl.Abandsegler	Breitflügfledermaus	Nycmi	Nyctaloid	Σ Nyctaloide	
1	28.04.2020		0,32			0,15		0,42	59,44	0,22		0,15		59,75						0,32	0,32	
	29.04.2020					0,16		0,16	34,45	0,53				34,98						0,42	0,42	
	30.04.2020								4,16	0,53				4,70						0,17	0,17	
	25.05.2020								3,46					3,46								
	26.05.2020								8,18					8,18						0,49	0,49	
	27.05.2020								6,13					6,13		0,12				0,50	0,61	
	08.06.2020								17,86					17,86								
	09.06.2020								16,75			0,13		16,88						0,13	0,13	
	10.06.2020								13,96	0,26				14,23								
	06.07.2020					0,38		0,38	1,26					1,26								
	07.07.2020								5,48			0,13		5,17								
	08.07.2020								3,77					3,77								
	20.08.2020									0,12	0,12				0,22			0,12			0,22	0,33
	21.08.2020									0,16					0,16							
	22.08.2020									0,20					0,20							
	09.09.2020									4,15	0,28				4,43							

Standort	Datum	Myotis							Pipistrelloide						Plecotus	Nyctaloide					
		Bechsteinfledermaus	Gr./Kl.Bartfledermaus	Wasserfledermaus	Fransenfledermaus	Mkm	Myotis sp	Σ Myotis	Zwergfledermaus	Mückenfledermaus	Rauhautfledermaus	Phoch	Pmid	Σ Pipistrelloide	Br./Gr.Langohr = Σ Plecotus	Gr.Aabendsegler	Kl.Aabendsegler	Breitflügelfledermaus	Nycmi	Nyctaloid	Σ Nyctaloide
1	10.09.2020								1,62	0,09				1,77		0,09				0,18	0,27
	11.09.2020								4,65	0,45		0,09		5,18						0,09	0,09
	05.10.2020																				
	06.10.2020																				
	07.10.2020																				
2	28.04.2020																				
	29.04.2020																				
	30.04.2020																				
	22.05.2020		0,12			0,12		0,24	0,48					0,48		0,12				0,72	0,84
	23.05.2020								3,86					3,86						0,13	0,13
	24.05.2020					0,12		0,12	1,94					1,94					0,24	0,36	0,65
	08.06.2020								2,30	0,26		0,13		2,68			0,13		0,51	1,66	2,30
	09.06.2020					0,26		0,26	1,53	0,13				1,66						0,13	0,13
	10.06.2020								1,25				0,13	1,15		0,13	0,13		0,13	0,13	0,51
	06.07.2020								0,56					0,56						0,13	0,13
	07.07.2020								0,55	0,13				0,64					0,13	0,13	0,25
	08.07.2020								1,57	0,13				1,63					0,13	0,52	0,63
	17.08.2020								0,41	0,26				0,62				0,13		9,46	9,56
	18.08.2020								1,53	0,25		0,12		1,85						0,92	0,92
	19.08.2020								0,35	0,35				0,70					0,12	1,42	1,52

Standort	Datum	Myotis							Pipistrelloide						Plecotus	Nyctaloide					
		Bechsteinfledermaus	Gr./Kl.Bartfledermaus	Wasserfledermaus	Fransenfledermaus	Mkm	Myotis sp	Σ Myotis	Zwergfledermaus	Mückenfledermaus	Rauhautfledermaus	Phoch	Pmid	Σ Pipistrelloide	Br./Gr.Langohr = Σ Plecotus	Gr.Aabendsegler	Kl.Aabendsegler	Breitflügelfledermaus	Nycmi	Nyctaloid	Σ Nyctaloide
2	09.09.2020					0,09		0,09	1,35	1,72		0,09		3,17						0,28	0,28
	10.09.2020					0,18		0,18	1,26	1,35	0,09	0,45		3,14						0,45	0,45
	11.09.2020					0,09		0,09	0,54	0,89	0,09	0,09		1,68	0,09	0,54				0,98	1,52
	05.10.2020								1,26					1,26							
	06.10.2020								2,36					2,36							
	07.10.2020								3,60	0,94	0,16	0,08	0,08	4,85							
3	28.04.2020								0,63				0,15	0,74						0,22	0,22
	29.04.2020								0,85	0,16				0,95					0,16	0,16	0,21
	30.04.2020								0,17	0,17				0,21							
	08.06.2020								0,51					0,51							
	09.06.2020								0,64					0,64					0,38	0,38	0,77
	10.06.2020								0,38					0,38					0,26	0,13	0,38
	23.06.2020																				
	24.06.2020																				
	25.06.2020																				
	06.07.2020								1,14					1,14						0,63	0,63
	07.07.2020								0,76					0,76		0,25			0,25	1,82	1,51
	08.07.2020																				
	17.08.2020															0,26				0,13	0,39
	18.08.2020								0,61					0,61						0,25	0,25

		Myotis							Pipistrelloide						Plecotus	Nyctaloide					
Standort	Datum	Bechsteinfledermaus	Gr./Kl.Bartfledermaus	Wasserfledermaus	Fransenfledermaus	Mkm	Myotis sp	Σ Myotis	Zwergfledermaus	Mückenfledermaus	Rauhautfledermaus	Phoch	Pmid	Σ Pipistrelloide	Br./Gr.Langohr = Σ Plecotus	Gr.Abendsegler	Kl.Abendsegler	Breitflügelfledermaus	Nycmi	Nyctaloid	Σ Nyctaloide
3	19.08.2020								0,12					0,12					0,35	0,12	0,47
	09.09.2020								0,09					0,09							
	10.09.2020								0,09					0,09							
	11.09.2020								0,09					0,09							
	05.10.2020																				
	06.10.2020																				
	07.10.2020																				
4	28.04.2020								0,42					0,42		0,22	0,15			0,22	0,53
	29.04.2020								0,42	0,16				0,53		0,16			0,16	0,53	0,74
	01.05.2020																				
	26.05.2020								1,95					1,95		0,12				0,12	0,24
	27.05.2020					0,12		0,12	1,47					1,47		0,86			0,50		1,35
	28.05.2020								0,86					0,86					0,12	0,37	0,49
	08.06.2020								0,13					0,13		0,13			0,13	0,38	0,64
	09.06.2020								0,26					0,26					0,26	0,51	0,77
	10.06.2020					0,26		0,26	2,36					2,36							
	06.07.2020								1,11					1,11							
	07.07.2020								0,09					0,88						0,55	0,55
	08.07.2020								0,13					0,13						0,13	0,13
	17.08.2020								1,13	0,41	0,13			1,65			0,13		0,13	0,51	0,72

Standort	Datum	Myotis							Pipistrelloide						Plecotus	Nyctaloide					
		Bechsteinfledermaus	Gr./Kl.Bartfledermaus	Wasserfledermaus	Fransenfledermaus	Mkm	Myotis sp	Σ Myotis	Zwergfledermaus	Mückenfledermaus	Rauhautfledermaus	Phoch	Pmid	Σ Pipistrelloide	Br./Gr.Langohr = Σ Plecotus	Gr.Aabendsegler	Kl.Aabendsegler	Breitflügelfledermaus	Nycmi	Nyctaloid	Σ Nyctaloide
4	18.08.2020					0,12		0,12	2,45	0,25				2,25					0,25	0,51	0,72
	19.08.2020								2,74	0,12	0,12			2,95	0,23			0,23	0,81	1,63	2,64
	29.09.2020								0,08					0,08						0,08	0,08
	30.09.2020								0,97		0,16		0,16	1,30						0,08	0,08
	01.10.2020								0,43					0,43							
	05.10.2020																				
	06.10.2020																				
	07.10.2020								0,23		0,08			0,31					0,08		0,08
5	28.04.2020								0,95					0,95		0,22				1,16	1,37
	29.04.2020								0,64					0,64		0,16			0,16	0,95	1,17
	30.04.2020															0,21				0,21	0,43
	08.06.2020								0,26					0,26		1,91			1,28	4,73	7,99
	09.06.2020								0,77					0,77					1,16	1,92	3,68
	10.06.2020								0,51					0,51	0,13	0,38			0,51	5,12	6,21
	23.06.2020								0,26					0,26					1,16	0,26	1,42
	24.06.2020								0,78	0,13				0,95		0,39			0,39	1,89	2,58
	25.06.2020								0,65					0,65		0,26			0,77	4,52	5,55
	06.07.2020								0,76			0,13		0,88						0,76	0,76
	07.07.2020								2,14					2,14					0,38	0,38	0,76
	08.07.2020																				

Standort	Datum	Myotis							Pipistrelloide						Plecotus	Nyctaloide					
		Bechsteinfledermaus	Gr./Kl.Bartfledermaus	Wasserfledermaus	Fransenfledermaus	Mkm	Myotis sp	Σ Myotis	Zwergfledermaus	Mückenfledermaus	Rauhautfledermaus	Phoch	Pmid	Σ Pipistrelloide	Br./Gr.Langohr = Σ Plecotus	Gr.Aabendsegler	Kl.Aabendsegler	Breitflügelfledermaus	Nycmi	Nyctaloid	Σ Nyctaloide
5	17.08.2020								0,39	0,26				0,51		0,51	0,13		0,72	1,23	2,57
	18.08.2020					0,12	0,37	0,49											0,12	0,25	0,37
	19.08.2020								0,58		0,12			0,70		0,35			0,35	1,73	2,34
	09.09.2020								0,19					0,19	0,09				0,09	0,09	0,19
	10.09.2020								0,09	0,18				0,27					0,09	0,27	0,36
	11.09.2020									0,09				0,09					0,09	0,18	0,27
	05.10.2020																				
	06.10.2020																				
	07.10.2020																				
6	22.05.2020								0,12	0,36				0,48							
	23.05.2020								2,49					2,49							
	24.05.2020		0,12				0,24	0,36	0,24	0,36				0,65							
	08.06.2020								0,13	0,13				0,26							
	09.06.2020																				
	10.06.2020								0,13	0,13				0,26							
	30.06.2020																				
	01.07.2020																				
	02.07.2020																				
	06.07.2020								0,63					0,63							
	07.07.2020			0,13			0,25	0,38	1,82			0,13		1,13							

Standort	Datum	Myotis							Pipistrelloide						Plecotus	Nyctaloide					
		Bechsteinfledermaus	Gr./Kl.Bartfledermaus	Wasserfledermaus	Fransenfledermaus	Mkm	Myotis sp	Σ Myotis	Zwergfledermaus	Mückenfledermaus	Rauhautfledermaus	Phoch	Pmid	Σ Pipistrelloide	Br./Gr.Langohr = Σ Plecotus	Gr.Aabendsegler	Kl.Aabendsegler	Breitflügelfledermaus	Nycmi	Nyctaloid	Σ Nyctaloide
6	08.07.2020								0,25					0,25							
	17.08.2020				0,13			0,13													
	18.08.2020				0,12	0,25	0,12	0,49													
	19.08.2020									0,23				0,23							
	30.09.2020		1,21			2,24	0,89	4,13													
	01.10.2020		2,94	0,16		2,90	0,56	5,72													
	02.10.2020	0,08	9,46	1,63		1,34	0,49	21,96	6,97					6,97							
	05.10.2020																				
	06.10.2020		6,92	0,08	0,08	5,35	0,78	13,14	0,78					0,78							
	07.10.2020		13,54	0,08		7,43	0,94	21,99	2,43					2,43							
7	28.04.2020					0,15		0,15	32,14	6,43				38,57					0,32	0,84	1,16
	29.04.2020						0,16	0,16	26,64	16,53		0,32		43,46							
	30.04.2020								0,32	11,30				11,62							
	08.06.2020		0,13			0,13	0,13	0,38	2,28	6,89				27,17							
	09.06.2020		0,13					0,13	27,74	29,79				57,53							
	10.06.2020					0,38		0,38	44,58	14,23				58,84							
	23.06.2020								1,16	6,78				7,24							
	24.06.2020			0,26		1,56	0,26	2,68	16,54	2,20				18,75			0,13			0,26	0,39
	25.06.2020		0,13	1,42		2,71	0,52	4,78	4,32	7,23				11,23						0,13	0,13
	06.07.2020			0,13		0,13		0,25	5,18	0,56				5,69						0,76	0,76

Standort	Datum	Myotis							Pipistrelloide						Plecotus	Nyctaloide					
		Bechsteinfledermaus	Gr./Kl.Bartfledermaus	Wasserfledermaus	Fransenfledermaus	Mkm	Myotis sp	Σ Myotis	Zwergfledermaus	Mückenfledermaus	Rauhautfledermaus	Phoch	Pmid	Σ Pipistrelloide	Br./Gr.Langohr = Σ Plecotus	Gr.Aabendsegler	Kl.Aabendsegler	Breitflügelfledermaus	Nycmi	Nyctaloid	Σ Nyctaloide
7	07.07.2020		0,13	0,13		1,82		1,26	11,47	3,65				15,12						1,82	1,82
	08.07.2020		0,63			0,63	0,13	1,38	4,83	8,42				49,24						0,52	0,52
	17.08.2020		0,13		0,26			0,39	15,74	15,63		0,13		31,48						0,13	0,13
	18.08.2020		0,92		0,12	2,45	0,51	3,58	3,17	22,39				52,56			0,25			0,25	0,49
	19.08.2020					0,35		0,35	8,34	1,27				18,65						0,12	0,12
	09.09.2020		0,09				0,19	0,28	12,73	3,97				16,79							
	10.09.2020	0,18	0,18		0,09	0,09	0,18	0,72	7,37	3,86				11,23							
	11.09.2020		0,27		0,09			0,36	5,92	0,89				5,99							
	05.10.2020								3,81	1,27				4,19						0,08	0,08
	06.10.2020		0,08					0,08	16,94	1,18				18,83							
	07.10.2020								13,22	2,90		0,08		16,20		0,08			0,08		0,16

Anhang 9: Ergebnis der Detektorkartierung – Rufsequenzen an einem Transekt und Termin

Dargestellt ist die Anzahl insgesamt aufgenommener Rufsequenzen pro Transekt und Nacht und Art/Artengruppe.

Transekt	Durchgang	Myotis		Pipistrelloide				Plecotus	Nyctaloide				Σ Rufsequenzen
		Fransenfledermaus	Myotis	Zwergfledermaus	Mückenfledermaus	Rauhautfledermaus	Pipistrelloide	Plecotus sp.	Breitflügelfledermaus	Großer Abendsegler	Kleiner Abendsegler	Nyctaloide	
1	1			1			1					0	1
	2						0					0	
	3						0					0	
	4			1			1					0	1
	5						0					0	
	6						0					0	
	7						0					0	
	8			26	7		33					0	33
2	1						0					0	
	2						0					0	
	3			1			1					0	1
	4			2			2					0	2
	5						0					0	
	6			1			1				2	2	3
	7				1		1					0	1
	8						0					0	
3	1						0					0	
	2						0					0	
	3			2			2					0	2
	4						0					0	
	5			6	1		7		2			2	9
	6						0					0	
	7						0	1			1	1	2
	8			1			1					0	1
4	1						0					0	
	2						0					0	
	3						0					0	
	4						0		1	4	2	7	7
	5	1	1	1			1					0	2
	6						0					0	
	7						0					0	
	8			9			9					0	9
5	1			2			2					0	2

Transekt	Durchgang	Myotis		Pipistrelloide				Plecotus sp.	Nyctaloide				Σ Rufsequenzen
		Fransenfledermaus	Myotis	Zwergfledermaus	Mückenfledermaus	Rauhautfledermaus	Pipistrelloide		Breitflügelfledermaus	Großer Abendsegler	Kleiner Abendsegler	Nyctaloide	
	2			1			1					0	1
	3			2			2					0	2
	4						0		2	2	2	6	6
	5			2			2					0	2
	6						0					0	
	7						0					0	
	8				2	1	3					0	3

Anhang 10: Ergebnis der Detektorkartierung – Rufaktivität an einem Transekt und Termin

Dargestellt ist die Anzahl insgesamt aufgenommener Rufsequenzen pro Stunde pro Transekt und Nacht und Art/Artengruppe

Transekt	Durchgang	Myotis		Pipistrelloide				Plecotus sp.	Nyctaloide				Gesamt
		Fransenfledermaus	Myotis	Zwergfledermaus	Mückenfledermaus	Rauhautfledermaus	Pipistrelloide		Breitflügelfledermaus	Großer Abendsegler	Kleiner Abendsegler	Nyctaloide	
1	1	0	0	10	0	0	10	0	0	0	0	0	10
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	10	0	0	10	0	0	0	0	0	10
	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	8	0	0	260	70	0	330	0	0	0	0	0	330
2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	10	0	0	10	0	0	0	0	0	10
	4	0	0	20	0	0	20	0	0	0	0	0	20
	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	6	0	0	10	0	0	10	0	0	0	20	20	30

Transect	Durchgang	Myotis		Pipistrelloide				Plecotus	Nyctaloide				Gesamt
		Fransenfledermaus	Myotis	Zwergfledermaus	Mückenfledermaus	Rauhautfledermaus	Pipistrelloide	Plecotus sp.	Breitflügelfledermaus	Großer Abendsegler	Kleiner Abendsegler	Nyctaloide	
	7	0	0	0	10	0	10	0	0	0	0	0	10
	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	20	0	0	20	0	0	0	0	0	20
	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5	0	0	60	10	0	70	0	20	0	0	20	90
	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	7	0	0	0	0	0	0	10	0	0	10	10	20
	8	0	0	10	0	0	10	0	0	0	0	0	10
4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0	0	0	10	40	20	70	70
	5	10	10	10	0	0	10	0	0	0	0	0	20
	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	8	0	0	90	0	0	90	0	0	0	0	0	90
5	1	0	0	20	0	0	20	0	0	0	0	0	20
	2	0	0	10	0	0	10	0	0	0	0	0	10
	3	0	0	20	0	0	20	0	0	0	0	0	20
	4	0	0	0	0	0	0	0	20	20	20	60	60
	5	0	0	20	0	0	20	0	0	0	0	0	20
	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	8	0	0	0	20	10	30	0	0	0	0	0	30