

**Antragsunterlagen für das wasserrechtliche
Planfeststellungsverfahren gemäß § 68 WHG zur
Erweiterung des Granitsteinbruchs
Gehrenberg der RÖHRIGgranit® GmbH**

Kapitel VI
Erfassung der Fledermauszönose

Antragsteller:



RÖHRIGgranit® GmbH
Werkstraße Röhrig 1
64646 Heppenheim

Bearbeitet von:



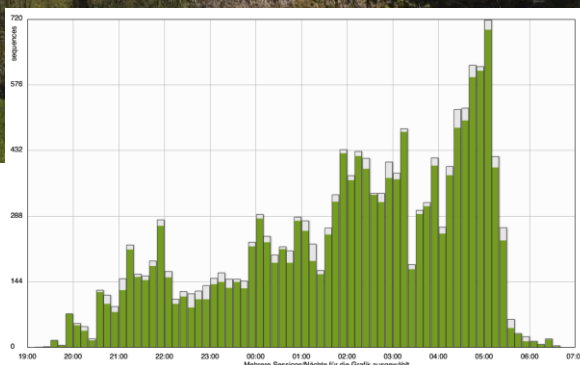
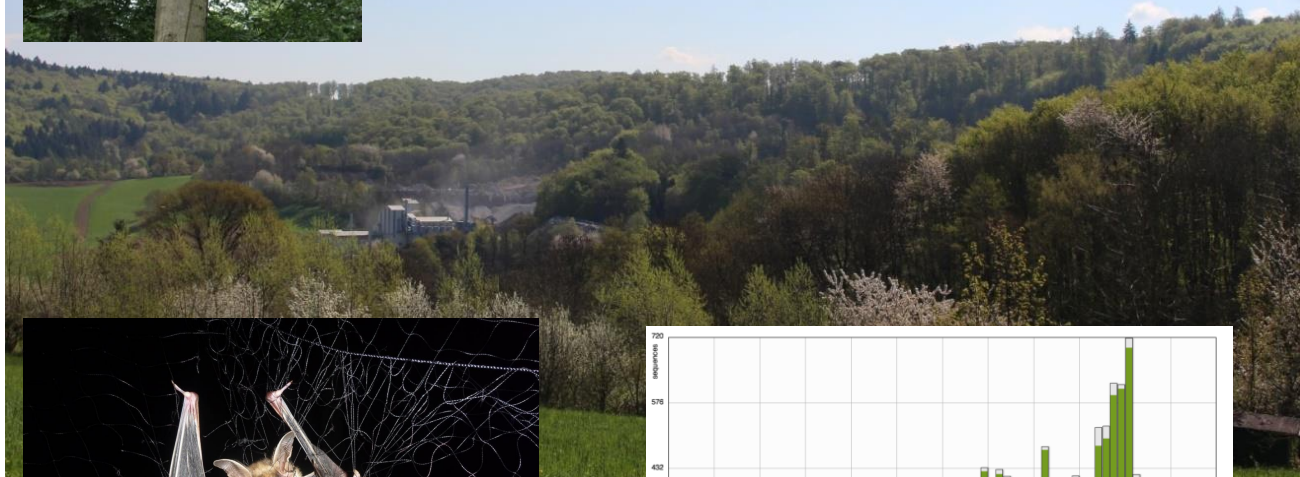
Prof. Dr.-Ing. Stoll & Partner
Ingenieurgesellschaft mbH
Charlottenburger Allee 39
52068 Aachen
Dipl.-Ing. M. Buschmann
Dr. M. Schmitz, M. Sc.

Projekt-Nr.: 1604501

August 2020

Erfassung der Fledermauszönose im Rahmen einer Erweiterungsfläche der Firma Granitwerke Röhrig GmbH in Heppenheim

Auftraggeber Granitwerke Röhrig GmbH



Büro für Faunistik und Landschaftsökologie

Dirk Bernd
Schulstrasse 22
64678 Lindenfels-Kolmbach
Tel. (06254) 940 669
Mobil: 017623431557
e-mail: BerndDirk@aol.com
www.buerobernd.de

Lindenfels, den 08. November 2016

© Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	4
2	Untersuchungsraum.....	5
3	Methodik und Diskussion	7
3.1	Bioakustische Erfassung.....	7
3.1.1	Stationäre Geräte.....	7
3.1.2	Transektbegehungen	10
3.2	Netzfang	11
3.3	Telemetry	12
3.4	Kastentrollen	13
4	Ergebnisse und Beurteilung.....	14
4.1	Bioakustische Erfassung.....	14
4.1.1	Stationäre Geräte.....	14
4.1.2	Transektbegehungen	20
4.2	Netzfang	22
4.3	Telemetry	26
4.4	Kastentrollen	34
4.5	Betroffenheit der einzelnen Fledermausarten	35
4.5.1	Wasserfledermaus <i>Myotis daubentonii</i>	35
4.5.2	Bartfledermäuse <i>Myotis mystacinus/brandtii</i>	35
4.5.3	Fransenfledermaus <i>Myotis nattereri</i>	35
4.5.4	Bechsteinfledermaus <i>Myotis bechsteinii</i>	36
4.5.5	Großes Mausohr <i>Myotis myotis</i>	36
4.5.6	Abendsegler <i>Nyctalus noctula</i>	37
4.5.7	Kleinabendsegler <i>Nyctalus leisleri</i>	37
4.5.8	Breitflügelfledermaus <i>Eptesicus serotinus</i>	38
4.5.9	Zwergfledermaus <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	38
4.5.10	Mückenfledermaus <i>Pipistrellus pygmaeus</i>	38
4.5.11	Rauhautfledermaus <i>Pipistrellus nathusii</i>	39

4.5.12 Braunes Langohr <i>Plecotus auritus</i>	39
4.5.13 Graues Langohr <i>Plecotus austriacus</i>	39
4.5.14 Mopsfledermaus <i>Barbastella barbastellus</i>	40
4.6 Zusammenfassung der methodisch gewonnenen Ergebnisse und Beurteilung	43
5 Maßnahmen	44
5.1 Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen	44
5.2 Ersatzmaßnahmen.....	45
5.3 Empfehlungen für einen langfristigen Ersatz der entfallen Lebensstätten	45
5.4 Empfehlungen für einen langfristigen Erhalt und Förderung des Vorkommens der Mopsfledermaus.....	45
5.5 Risikomanagement und ökologische Begleitung.....	46
6 zitierte und verwendete Literatur	47

Bildbelege

Die Abbildungen wurden im Rahmen der hier vorliegenden Studie von Angelika Emig-Brauch sowie vom Verfasser erstellt.

Weitere Mitarbeiter der Studie

Angelika Emig-Brauch
Claudia Bernd

1 Einleitung

Im Rahmen einer Abbauerweiterungsfläche der Firma Röhrig Granitwerke GmbH in Heppenheim-Sonderbach wurde das Büro für Faunistik und Landschaftsökologie in Lindenfels mit der artenschutzfachlichen und artenschutzrechtlichen Beurteilung der Fledermauszönose beauftragt.

Die rechtlichen Grundlagen der vorliegenden artenschutzfachlichen Beurteilung finden sich im Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) vom 29.07.2009, das am 01.03.2010 in Kraft getreten ist. Das Bundesnaturschutzgesetz setzt unter anderem die Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie (FFH-RL, 92/43/EWG) und die Vogelschutz-Richtlinie (V-RL, 2009/147 EG) der Europäischen Union um. Das Artenschutzrecht ist unmittelbar geltendes Bundesrecht; einer Umsetzung durch die Länder bedarf es nicht.

Die Notwendigkeit der Durchführung einer artenschutzfachlichen Beurteilung im Rahmen der Bauleitplanung, aber auch von Abbruchmaßnahmen und Rodungen oder nicht anzeigepflichtigen Sanierungen mit der möglichen Beeinträchtigung geschützter Tier- und Pflanzenarten, ergibt sich aus den Zugriffsverboten bzw. Regelungen der §§ 44 Abs. 1, 5 u. 6 sowie § 45 Abs. 7 BNatSchG, mit denen die entsprechenden Vorgaben der FFH-RL (Art. 12, 13 u. 16) und der V-RL (Art. 5, 9 u. 13) in nationales Recht umgesetzt werden.

Gemäß § 44 Abs. 5 Satz 5 BNatSchG sind die „nur“ national geschützten Arten von den artenschutzrechtlichen Verboten bei Planungs- und Zulassungsvorhaben freigestellt. Sie sind daher, wie auch die nicht geschützten Arten, nur im Rahmen der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung zu behandeln.

2 Untersuchungsraum

Das nachfolgende Bild zeigt den gewählten Untersuchungsraum (UR) sowie die Erweiterungsfläche, nachfolgend auch als Plangebiet (PG) oder Vorhabengebiet (VG) bezeichnet.

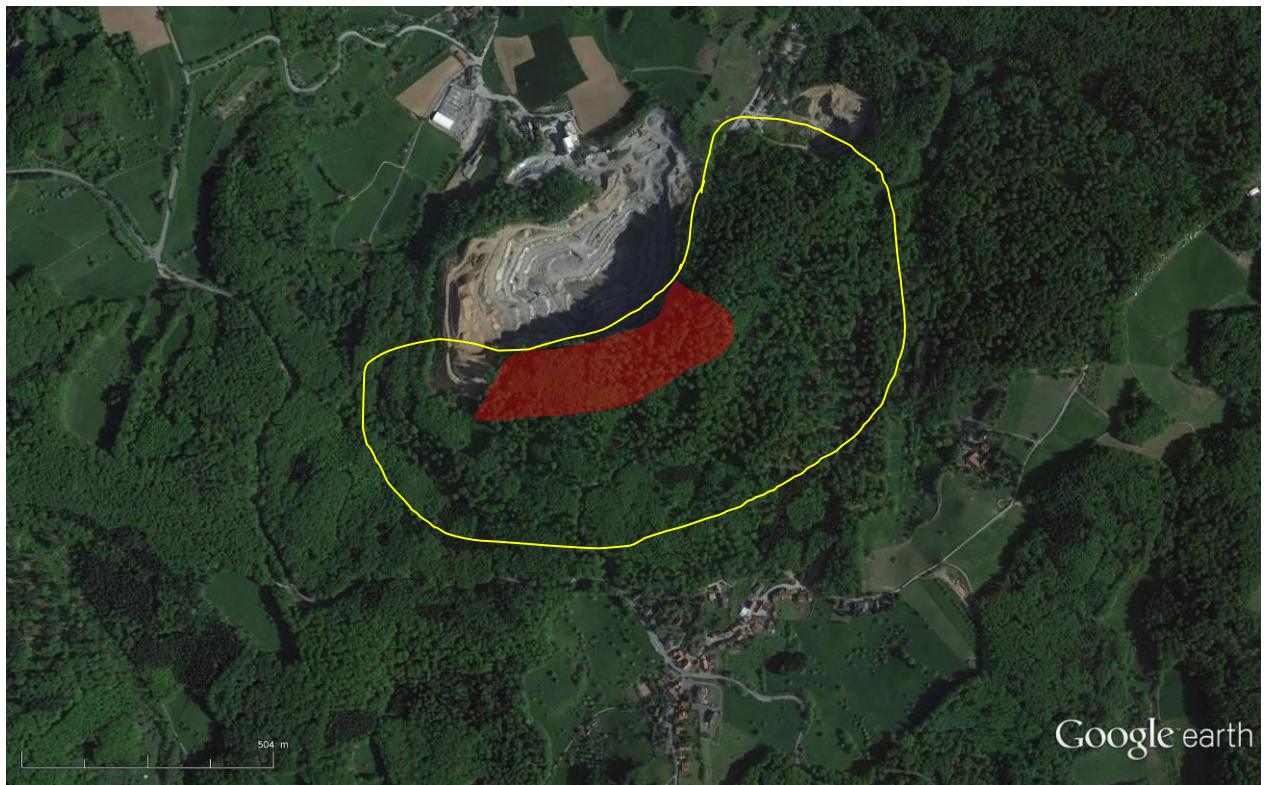


Abb. 1: Schematische Darstellung – Untersuchungsraum = gelb umrandet; Erweiterungsfläche = rot schraffiert (6,3 ha).

(Lizenznummer: DE 83756029123)



Abb. 2: Blick von NO nach SW auf den Untersuchungsraum (rot umrandet)

Der UR wurde nach folgenden Kriterien ausgewählt und unter folgenden Gesichtspunkten geprüft:

- a) Erfassung des Arteninventars innerhalb und im Umfeld zur Erweiterungsfläche.
- b) Ermittlung des Status der einzelnen Arten.
- c) Lage der Quartierstandorte rezenter Vorkommen, insbesondere der Fortpflanzungskolonien (Lokalpopulationen).
- d) Abschätzung des Konfliktpotenzials durch die Erweiterungsfläche im Sinne der Verbotstatbestände der Naturschutzgesetzgebung, insbesondere der potenziellen Tötung von Tieren, des Verlustes (Zerstörung) von Quartieren und/oder einer möglichen erheblichen Störung durch den Verlust zahlreicher Fortpflanzungsstätten und/oder von Kernnahrungshabitaten bzw. Erfassung und Beurteilung der qualitativen Funktionseinheiten.

3 Methodik und Diskussion

Zur Erfassung der Fledermauszönose wurde die gängige und erforderliche Methodenkombination mit der Beprobung von einzelnen Standorten mittels bioakustischer Messgeräte, Transektbegehungen sowie Netzfang und Telemetrie angewandt. Weiterhin erfolgten Fledermaus-Kastenkontrollen, die sich am unmittelbaren Plangebietsrand befinden.

Zur Ermittlung von Fortpflanzungsnachweisen, der Statusklärung der Arten sowie der Unterscheidung bioakustisch nicht auf Artniveau bestimmbarer Arten wie Große und Kleine Bartfledermäuse oder Braunes und Graues Langohr, bedarf es der Methode des Netzfangs. Zur Ermittlung der Fortpflanzungsstätten und Kernnahrungshabitaten ist die Methode der Radiotelemetrie (Kurzzeitletemetrie und Raumnutzungletemetrie) unverzichtbar.

Nachfolgend wird die eingesetzte Methodik näher beschrieben.

3.1 Bioakustische Erfassung

3.1.1 Stationäre Geräte

Um eine aktuelle Aktivitätsverteilung der Fledermauszönose im Untersuchungsraum zu erhalten, erfolgte mittels stationärer Lautaufzeichnungsgeräte (meist als Horchboxen bezeichnet), eine Beprobung an unterschiedlichen Stellen.

Die Horchboxen waren vom Typ Batcorder 3.0, 3.1, 3.2 und Petterson D500X Geräte.

Die Geräte wurden in allen Fällen während jeweils einer vollständigen Nachtphase ausgebracht, danach analysiert und i.d.R. an einer anderen Stelle wieder aufgestellt. Es fanden auch zeitlich versetzte Beprobungen desselben Standortes über einen längeren Zeitraum statt.

Das Ausbringen der Batcorder erfolgte in einer Höhe von 4-6 m unterhalb der Baumkronen an einem Drahtbügel über Ast mit möglichst für das Mikrofon weiträumig freiem Umfeld oder an einer Stange mit Erdspieß, dann in 4 m Höhe. Die Pettersongeräte wurden am Boden stationiert, mit Mikrofon nach oben in den Luftraum der Nahrung suchenden Fledermäuse gerichtet, teilweise auch im etwa 45° Winkel auf einer wegebegleitenden Böschung. Erfahrungsgemäß lassen sich hierdurch insbesondere die hoch fliegenden und patrouillierenden Arten gut erfassen, aber auch Hinweise auf die Flughöhe der Arten gewinnen, da insbesondere die Mopsfledermaus unterschiedlich laute Rufe von sich gibt, die einen Hinweis auf die Flughöhe der Art liefern können, was für einen späteren Netzfang relevant sein kann. Probleme mit den Aufnahmen aufgrund von Reflexionen (Echos) gibt es bei dieser Aufstellungsart nicht, bzw. sind diese zu vernachlässigen (eig. Vergleichsuntersuchungen), da die Vorteile des hierdurch erzeugten Aufnahmewinkels und die Erfassbarkeit von Fledermäusen deutlich überwiegen.

Einstellungen der verwendeten Geräte:

- Batcorder 3.0/3.1/3.2 – Quality = 20 / Threshold = -36 / Posttrigger = 400
- Petterson D500X – Input Gain = 100 / Trigger Level = 30 / Interval = 0

Alle Geräte sind bis auf +/- 2 Sekunden zeitgleich geschaltet.

Die Geräte wurden somit so empfindlich wie möglich eingestellt, um eine hohe Erfassbarkeit (Reichweite) zu gewährleisten.

Der UR wurde für eine bioakustische Prüfung überwiegend innerhalb der Erweiterungsfläche sowie im Umfeld hierzu zur vergleichenden Prüfung gewählt. Weiterhin wurden gute

Nahrungshabitate, sowie vergleichend Nahrungshabitate inmitten des Waldbestandes, sowie Lichtungen und Waldwegen, mit den Detektoren ausgestattet. D.h. bei der Beprobung möglichst vieler Strukturparameter werden die unterschiedlichsten Aspekte wie Witterung, Jahreszeit, unterschiedliche Höhe der Horchboxen, Biotopausstattung, Stratenbildung und sonstige Zonierungen im Wald bzw. in Waldtypen repräsentativ ausgewählt. Durch die Berücksichtigung dieser Parameter ergeben sich aussagekräftige Daten zu einer tatsächlich vorhandenen Fledermauszönose und Aktivitätsverhalten von Fledermäusen in Waldökosystemen. Beispielsweise kann ein schlecht eingestellter Mikrofonwinkel bei der Anbringung unter einem Ast oder Baumstamm hohe Aktivitätsdichten erheblich reduzieren (eig. Untersuchungen). So können an ein und demselben Standort, z.B. an einem Waldrand in unterschiedlicher Höhe ausgebrachte Horchboxen, erheblich unterschiedliche Aktivitätsdichten zeigen, da z.B. das Blattwerk den Winkel der zu empfangenden Rufe deutlich reduzieren kann. So sollten stets zahlreiche Probestandorte, möglichst im Abstand von mehreren Wochen, in unterschiedlicher Höhe und variierenden Einstellungswinkeln beprobt werden, um möglichst sicher das tatsächliche Arteninventar und regelmäßige Vorkommensnachweise sowie Hinweise auf Aktivitätsdichten bestimmen zu können.

Weiterhin ist fachlich festzuhalten, dass es bei der Beprobung mit bioakustischen Geräten nicht um die quantitative Häufigkeit von Aufnahmen in einem Untersuchungsraum geht. Vielmehr geht es bei der Beurteilung der Daten darum, ob eine regelmäßige Nutzung des Untersuchungsraumes der nachgewiesenen Fledermausarten vorliegt. Auch Hinweise zu ganzjährig rezenten Vorkommen bzw. Konzentrationsereignissen wie Migration, Paarung, und Fortpflanzung, Aussagen über Verbundsysteme sowie der Bedarf an entsprechenden Quartiereigenschaften im Aktionsraum, lassen sich aus diesen Daten, bei ausreichender Erfahrung, ableiten.

Dichteangaben sind meist irreführend und widerspiegeln häufig temporäre Ereignisse, sind zudem von der Erfahrung der Gutachter und der Auswahl der Standorte sowie der Wahl des Anbringungsortes stark abhängig, dies ist unabhängig von der Höhe der Probestandorte. Auch die Verweildauer von Fledermäusen in ihren Nahrungssuchräumen unterliegt in erster Linie der Nahrungsverfügbarkeit zum Zeitpunkt der Beprobung und kann sich praktisch ständig verändern. Hier ist es wichtig, die Daten während einer Nachtphase sowie im Jahresverlauf so zu interpretieren, dass artökologische Rückschlüsse auf die Nutzung des UR auch gezogen werden können.



Abb. 3: Detektor unterhalb der Baumkrone

Tab. 1: Bioakustische Probenächte

I.d.R. waren die Geräte 1-2 Std. vor Sonnenuntergang bis 2 Std. nach Sonnenaufgang aktiv. Pro Nacht wurden 5-6 Geräte gestellt.

Datum	Temperatur/Witterung
05.05.	9,7-18,2°C; trocken
06.05.	18,5-12,2°C; trocken
07.05.	17,5-11,2°C; trocken
08.05.	23,6-16,2°C; trocken
29.06.	14,5-13,2°C; trocken
30.06.	13,4-13,8°C; trocken
24.07.	19,6-13,5°C; trocken
25.07.	18,6-12,5°C; trocken
27.07.	20,1-14,4°C; trocken
25.08.	20,1-16,6°C; trocken
07.09.	19,0-12,4°C; trocken
08.09.	19,2-13,4°C; trocken
09.09.	19,8-12,9°C; trocken

Nachfolgende Abbildung zeigt die Wahl der Standorte, die z.T. mehrfach pro Standort beprobt wurden.

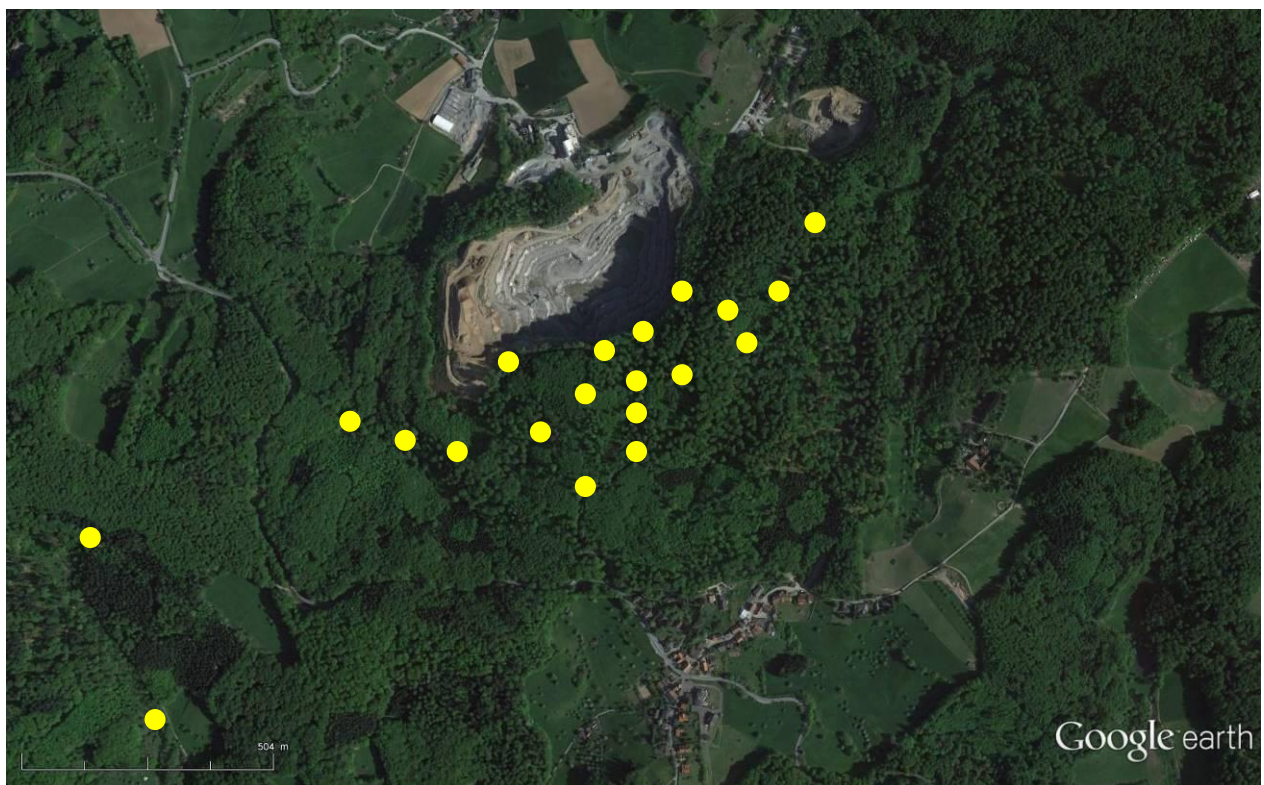


Abb. 4: Standorte der bioakustischen Erfassung; einzelne Standorte wurden mehrfach beprobt.

3.1.2 Transektbegehungen

Die regelmäßige Beprobung von Transekten dient, wie die Erfassung durch stationäre Geräte, in erster Linie der Ermittlung des Arteninventars und hier der wichtigsten Aussage über das regelmäßige Vorkommen und somit dem Verdacht von Fortpflanzungskolonien oder Männchenkolonien bzw. Paarungsquartiere in einem Untersuchungsraum.

Einige Autoren geben an, mit dieser Methode auch Dichteermittlungen oder die Ermittlung von Funktionsräumen (Flugbahnen/Transferstrecken) herausarbeiten zu können, dies ist jedoch nur eingeschränkt bis überhaupt nicht möglich. Die Vorteile von stationären Geräten überwiegen deutlich die der personal- und zeitintensiven Detektorbegehungen, da im Rahmen von Begehungen auch sensible Arten, ggf. durch den Gebrauch von Taschenlampen und durch Bewegungsunruhe, vergrämt werden, hierzu zählen u.a. Bechsteinfledermaus und Mopsfledermaus. Andere Arten wie die Zwergfledermaus werden durch Leuchtmittel und Bewegung sogar angezogen.

Detektorbegehungen können einen Eindruck des Untersuchungsraumes für den Kartierer erbringen und mögliche Hinweise auf erfolgversprechende Netzfangstellen.

In Zukunft dürfte die aufwendige Methode jedoch in den Hintergrund treten und durch die stationären überprüfbaren Geräte ersetzt werden, zumal die Transektbegehungen meist keinen zusätzlichen Erkenntnisgewinn bringt.

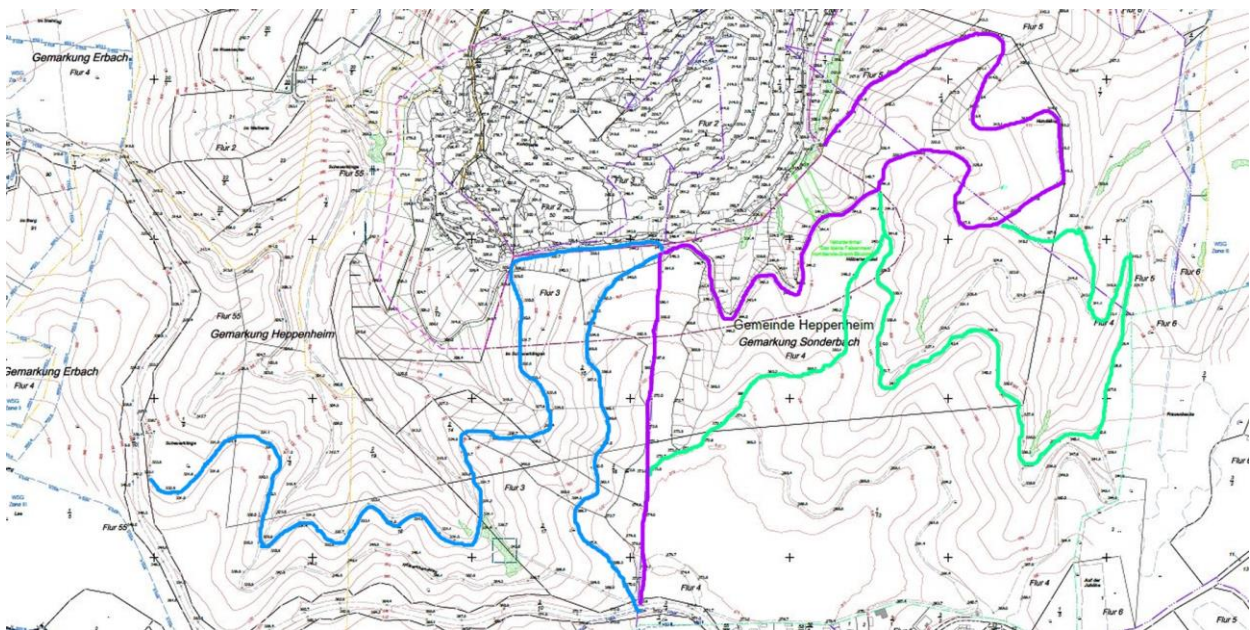


Abb. 5a: Lage der Transekte

3.2 Netzfang

I.d.R. wurden Netze mit einer Gesamtfläche von ca. 250-400 m² (60-100 m x 4-9 m) fängig gestellt. Verwendet wurden Polyesternetze (16-19 mm / 5-12 Fächer / 3-15 m / Denier-70/2) sowie Nylonnetze (14 mm / 4-12 Fächer / 3-12 m / Denier-Hairnet), wie sie auch zum Fang von Vögeln Verwendung finden.

Die Netze wurden dort positioniert, wo Fledermäuse enge Durchlässe durchfliegen und/oder an Stellen, die sie zur Nahrungssuche gezielt aufsuchen. Diese Stellen wurden entweder aufgrund von Erfahrungswerten oder durch vorhergehende Sicht- und Detektorbeobachtungen ermittelt. Da Fledermäuse die Netze orten können, müssen die Durchlässe möglichst vollumfänglich bis in die Vegetation durch die Netze verstellt werden, so dass die Tiere nicht am Netz vorbeifliegen, sondern diesem nur durch Änderung der Richtung (Umkehr) ausweichen können.

Zum Nachweis der regelmäßig auch tief fliegenden Arten wie der Bechsteinfledermaus und der Langohrfledermäuse, wurden im Waldbestand Netze gestellt. Bartfledermäuse und Mopsfledermäuse wurden im Bereich von Wegeführungen u.a. durch Hochnetze versucht zu fangen. Da Gewässer vollständig fehlen, fiel diese produktive Netzfangmöglichkeit aus.

Gefangen wurde jeweils die vollständige Nacht und somit von Sonnenuntergang bis Sonnenaufgang. Angaben in der Literatur, dass fängig gestellte Netze in der ersten Nachthälfte für den Nachweis der Arten ausreichend seien - gleiches wurde bereits für die bioakustische Beprobungen veröffentlicht - kann fachlich nach meiner über 25-jährigen Erfahrung mit dieser Tiergruppe nicht geteilt werden. Weiterhin ist es häufig während einer Nachtphase nie dauerhaft vollständig windstill, so dass die gestellten Netze, insbesondere beim Fang von Arten mit hervorragender Lautauflösung wie der Mopsfledermaus, die in der Lage ist kleinste Insekten zu orten, nur phasenweise tatsächlich fängig sind.

Tab. 2: Netzfangnächte

Datum	Temperatur (min./max.) / Witterung
29.06.2016	16,5-10,2°C; trocken; 0-1 Bft günstige Bedingungen
30.06.2016	18,6-13,2°C; trocken; anfangs windstill später, ab 01:00 Uhr, 1 Bft günstige bis optimale Bedingungen
27.07.2016	19,5-12,2°C; trocken; windstill optimale Bedingungen

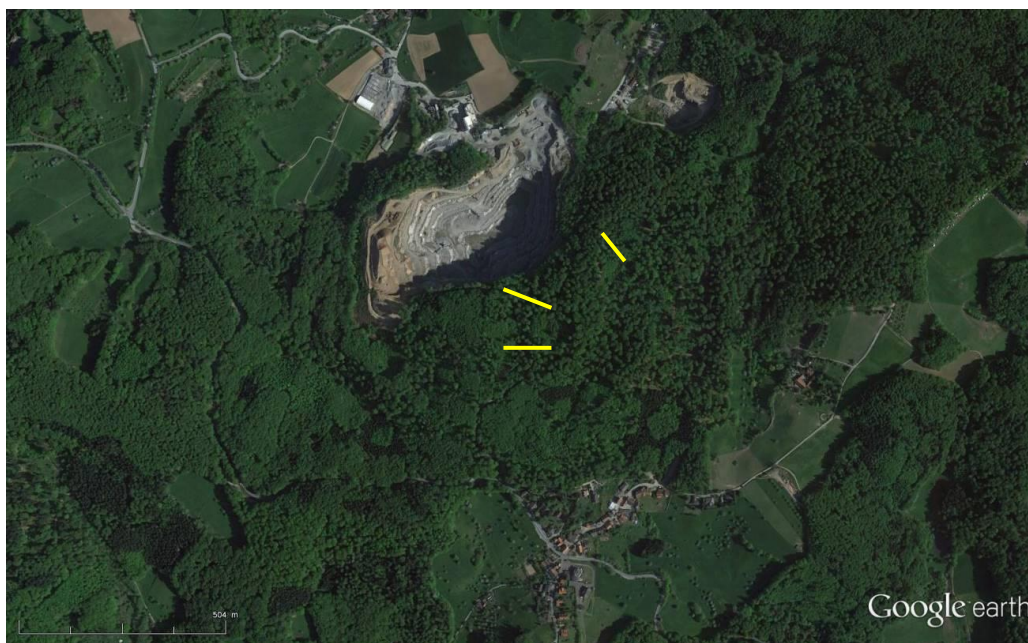


Abb. 5b: Netzfangstellen (n=3).

3.3 Telemetrie

Durch die Telemetrie von Einzeltieren lassen sich Tagesquartiere und - bei laktierenden (säugenden) Weibchen und/oder Jungtieren - der Ort der Fortpflanzungskolonie feststellen. Darüber hinaus lassen sich für die Kolonie Aussagen zum Aktionsraum sowie zur Verweildauer in artspezifischen Nahrungshabitaten und Kernnahrungshabitaten gewinnen (Raumnutzungstelemetrie). Somit kann die Bedeutung des Plangebietes in Bezug zum Gesamtlebensraum genauer ermittelt werden (dies immer in Verbindung mit den Ergebnissen der übrigen Untersuchungen wie z.B. Detektorbeobachtungen und Netzfängen). Von den mit Netzen gefangenen Fledermäusen wurden Einzeltiere (adulte Weibchen / Jungtiere sowie ad. Männchen) mit Minisendern der Firma Holohil Ltd. Kanada versehen. Die Sender vom Typ LB-2X haben ein Gewicht von 0,32 g und liegen somit deutlich unter der 10%-Schwelle des Körpergewichts einer Fledermaus, die allgemein als tolerierbar angesehen wird.

Mittels HB9CV (150MHz)-Richtantennen und Empfängern der Firma Stabo (XR-100) wurden die spezifischen Sendersignale geortet und mit Hilfe eines Kompasses jeweils die Richtung eingetragen. Zuvor erfolgte die Einmessung des Peil-Standortes mit GPS.

Die Signale der Sendertiere sind bei guter Reichweite (exponierte freie Lage des Tieres) bis zu etwa 3,5 Kilometer hörbar. Befinden sich die Tiere in dichter Vegetation oder im Quartier (z.B. Baumhöhle) beträgt die Reichweite häufig nur wenige 100 Meter.

Die Nahrungshabitate wurden stichprobenhaft mittels Ein-Personen-Kreuzpeilung, Kreuzpeilung mit 2 Teams und „homing-in-on-the-animal“ ermittelt. Die Nahrungssuchräume bzw. der gesamtüberflogene Bereich der Sendertiere wurde anhand der äußeren Grenzen bestimmt (MCP = minimum convex polygon), gleiches galt für den Quartierverbund einer Kolonie bzw. der Lokalpopulation. Die Ergebnisse wurden zur besseren Übersicht auf einer topographischen Karte im Maßstab 1:25.000 dargestellt. Die Erfassung der Raumnutzung erfolgte während einer vollständigen nächtlichen Aktivitätsphase des Sendertieres, i.d.R. frühestens in der darauffolgenden Nacht nach der Besenderung, so dass untypische Verhaltensweisen nicht zu erwarten waren. Diese Methodik wurde hier einmalig angewandt, es flossen 35 gute Kreuzpeilungen in die Analyse der Aktionsräume ein, im Rahmen der hier vorliegenden Studie war dies für die zu treffenden Aussagen zur Raumnutzung ausreichend.

Homing-in-Verortungen kommen häufig auch „zufällig“ zustande, da sich das Sendertier während der nächtlichen Aktivität an den Standorten der Kreuzpeilungs-Teams vorbeibewegt bzw. in der Nähe aufhält. Gute Ergebnisse (deutliches Signal „Squelchregelung“ / Sichtbeobachtung) wurden in solchen Fällen mit GPS dokumentiert. Diese Methode kommt ebenfalls zum Auffinden der Tagesquartiere (meist Quartierbäume) zum Einsatz.

Beim Fund von Quartieren wurden die Fledermäuse während des abendlichen Ausfluges durch Sichtbeobachtung und mit Infrarotkamera der Firma Sony (HDD/DCR-SR32) bzw. mittels Nachtsichtgeräten (YUCON Ranger 5X42; BRESSER D.N. 3 x 20; ZENIT NV-100) erfasst/gezählt. Leicht erreichbare Baumhöhlen wurden teilweise mittels einer Endoskopkamera (dnt Findoo 3.6) inspiziert, dies erfolgte auch stichprobenhaft an weiteren Höhlenbäumen ohne Nachweis einer besenderten Fledermaus. Gleiches gilt für Bäume mit dem Quartiertyp „abstehende Rinde“, auch hier erfolgten tagsüber Kontrollen u.a. mittels Ausleuchten der Quartierbereiche auch an benachbarten Bäumen mit einsehbaren Rindentaschen. Die Tagesquartiere der Sendertiere wurden täglich, solange sich der Sender im Rückenfell des Tieres befand, ermittelt.

3.4 Kastenkontrollen

Vor zwei Jahren kam es zu Hiebmaßnahmen der südlich vom Plangebiet gelegenen Erweiterungsfläche. Hierbei wurden Quartiere von Fledermäusen folgender Arten im Rahmen der Baumhöhlenkontrolle nachgewiesen, vgl. Bernd 2014.

Da Fledermauslebensstätten verloren gingen, wurden diese mittels Fledermauskästen im Verhältnis 1:5 ersetzt. Gemäß Fachkonvention wird je nach betroffener Fledermausart und Status (Kolonie, Einzelquartiere) der Faktor 1:5 oder 1:10 gewählt.

Die Fledermauskästen befinden sich außerhalb potenzieller Erweiterungsflächen und konnten somit kurzfristig auftretende Quartierengpässe, die in erster Linie durch die übliche Forstwirtschaft regelmäßig künstlich entstehen, kompensieren.

Die Kästen wurden im Rahmen der Untersuchung an drei Termine kontrolliert.

Tab. 3: Termine der Kastenkontrollen

Datum
30.06.2016
27.07.2016
26.08.2016

4 Ergebnisse und Beurteilung

Nachfolgend werden die Ergebnisse der Untersuchung dargestellt, sowie die einzelnen Ergebnisse der Nachweisführung beurteilt, in Bezug zum Planvorhaben gesetzt, und deren Wirkmechanismen erläutert sowie Schutzvorschläge erarbeitet.

4.1 Bioakustische Erfassung

4.1.1 Stationäre Geräte

Aktivitäten und Aktivitätsverteilungen von Fledermäusen sind in den unterschiedlichen Biotopen regelmäßig z.T. erheblichen Schwankungen unterworfen und hängen von zahlreichen Faktoren wie Jahreszeit, Witterung, Insektenvorkommen und dem Status (Geschlecht / vor-, während- und nach der Geburtsphase / Paarungszeit / Quartiererkundungsphase / Migration u.a.) der jeweiligen Art bzw. des einzelnen Tieres ab und können jährlich variieren. So können sich Aktivitäten und Arteninventar bereits von einer auf die nächste Nacht z.T. erheblich unterscheiden.

Methodisch stellen demzufolge die Horchboxen sowie die Analyseprogramme die Aktivitätsdichten an einem Standort während der Aufnahmezeit in Form von Rufaufnahmen dar. D.h., unter mehreren Rufen einer Fledermausart, kann sich bei längerer Nahrungssuchphase in engem Umkreis des Mikrofons auch ggf. nur ein Tier aufhalten bzw. kann dieses auch regelmäßig bei Nahrungssuchflügen an derselben Stelle vorbeifliegen und vom Gerät aufgezeichnet werden. Weiterhin kann es sein, dass zahlreiche Tiere einer Art den Standort überfliegen und/oder als Nahrungshabitat zeitlich versetzt nutzen und somit die Anzahl der Aufnahmen auch der Anzahl der Individuen nahe kommt.

Zu den Tabellen ist weiterhin auszuführen, dass Aufnahmen, die nicht auf Artniveau bestimmbar waren, einer innerartlichen Gruppe, z.B. *Myotis*, *Nyctaloid* oder *Pipistrelloid* zugerechnet werden. D.h., bei Angaben der Gruppe *Myotis*, kann es sich beispielsweise um Arten wie Wasserfledermaus, Bartfledermäuse, Fransenfledermaus, Bechsteinfledermaus oder das Mausohr handeln. Auch können sich noch weitere Arten unter den Gruppen verbergen. Dies liegt an der Qualität der Aufnahmen, die bei geringen Sequenzen oder leisen Rufen vom Programm, aber auch per manueller Einzelüberprüfung mit spezieller Software, nicht sicher einer bestimmten Art zuzuordnen sind.

Die Summation der Aufnahmen kann geringer ausfallen, als die Summation der Aufnahmen der einzelnen Arten, da das Programm bis zu drei Arten, die sich auf einer Aufnahme befinden können, unterscheiden kann. So finden sich z.B. bei der Darstellung der einzelnen Gruppen oder der Mopsfledermaus leere Teilbalken, dies sind dann weitere Arten.

Nachfolgend die Aktivitäts- und Gruppenverteilung der Fledermäuse in 2016 im Gesamtzeitraum der bioakustischen Beprobung zwischen 05. Mai 2016 und 09. September 2016. Hier eingeflossen sind 65 Gerätenächte. Beprobt wurden 19 Standorte, i.d.R. jeweils die vollständige nächtliche Aktivitätsphase der Fledermäuse. In einzelnen Fällen kam es zu Ausfällen der Geräte aufgrund technischer Gegebenheiten, wie voller Speicherkarten (z.B. da zu viele Laute von Heuschrecken aufgenommen wurden), Batterie-/Akkuausfall oder ungeklärter Ursache. Eine Einschränkung bzw. Relevanz im Rahmen einer Beurteilung ergibt sich hierdurch nicht.

Insgesamt konnten 17.791 Aufnahmen von 13 (15 = Artengruppe der Langohren und Bartfledermäuse) Arten ausgewertet werden. Im Durchschnitt wurden pro nächtlicher Erfassungszeit und pro Standort 274 Fledermausrufe registriert, vgl. nachfolgende Tabellen. Dies ist für hiesige Mittelgebirgsregionen ein durchschnittlicher Wert.

Tab. 4: Gesamtdarstellung der bioakustischen Erfassung in 2016 in den einzelnen Probenächten

Die Aktivität ist angegeben in der Form von Aufnahmen													
Art/ Gruppe	05.05 .2016	06.05 .2016	07.05 .2016	08.05 .2016	29.06 .2016	30.06 .2016	24.07 .2016	25.07 .2016	27.07 .2016	25.08 .2016	07.09 .2016	08.09 .2016	09.09 .2016
Bartfleder mäuse	2	20	13	4	1	1	5	30	19	0	6	14	3
Bechsteinfl edermaus	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
Breitflügelf ledermaus	0	0	0	13	5	2	3	44	4	38	0	0	1
Fransenfle dermaus	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Großer Abendsegl er	0	0	0	14	12	10	1	2	0	10	0	0	2
Großes Mausohr	0	0	0	4	0	2	1	7	8	0	0	0	1
Kleinabben dsegler	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
Langohren	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2
Mittlerer Nyctaloid	0	0	0	10	5	8	0	4	0	3	0	0	0
Mopsfleder maus	0	0	0	0	0	0	2	18	2	2	1	1	1
Mückenfle dermaus	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Myotis	14	9	10	46	11	10	28	45	19	18	10	28	22
Nyctaloid	0	0	0	46	32	12	12	33	3	94	0	0	14
Pip hochrufen d	5	2	1	5	8	1	4	7	2	15	0	0	2
Pip mittlerer Frequenz	2	2	0	33	64	6	2	8	147	3	0	0	3
Pipistrelloi d	10	8	1	159	333	77	18	151	52	495	0	1	208
Rauhhauf ledermaus	0	2	0	21	104	7	4	38	98	3	0	0	1
Tiefzufend e Pipistrelle	0	0	0	1	0	1	0	7	15	1	2	5	2
Wasserfle dermaus	0	0	0	0	0	0	0	1	4	0	1	1	1
Zwergfled ermaus	379	610	112	939	2847	304	997	2738	1669	3913	3	25	509
kleine/mittl ere Myotis	3	14	16	13	0	1	7	49	12	0	14	27	8
tiefzufend Nyctaloid	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
# Aufnahme n	416	667	153	1296	3332	434	1078	3138	1785	4587	34	96	775
# Gerätenäc hte*	2	2	2	14	5	5	2	8	2	9	2	2	10
Zeit in Sek.	686	1040	216	3270	4844	1134	1626	8349	4223	1376 5	53	130	2284

*meist waren pro Nachtphase 5-6 Geräte ausgebracht, die unterschiedlichen Zahlen führen aufgrund der Eingabe der Analyse zu Verschiebungen, die jedoch vernachlässigbar sind.

Zusammenfassende Tabelle der Aktivitätsnachweise der 13 (15) Fledermausarten aller Gerätenächte.

Tab. 5: Gesamtdarstellung der bioakustischen Erfassung in 2016

Die Aktivität ist angegeben in der Form von Aufnahmen

Art/Gruppe	Steinbruch
Mopsfledermaus	27
Bartfledermäuse	118
Bechsteinfledermaus	2
Wasserfledermaus	8
Fransenfledermaus	3
Großes Mausohr	23
<i>Myotis</i>	434
Großer Abendsegler	51
Kleinabendsegler	2
Breitflügelfledermaus	110
<i>Nyctaloid</i>	277
Zwergfledermaus	15.045
Rauhautfledermaus	278
Mückenfledermaus	1
<i>Pipistrelloide</i>	1.869
Langohren	3
# Aufnahmen	17.791
# Gerätenächte	65
Zeit in Sek.	41.627

Die geringen bioakustischen Nachweise der leise rufenden Bechsteinfledermaus und der beiden Langohrarten sind methodisch bedingt, da sich die Arten in nur wenigen Metern Umfeld um die Mikrofone aufhalten müssen, um überhaupt registriert werden zu können. Für beide Arten wurden im Rahmen der Methodenkombination Netzfang und Kastenkontrollen Nachweise im UG bzw. innerhalb des Plangebietes nachgewiesen, siehe dort.

Nachfolgend werden einzelne Punkte für ein besseres Verständnis der Interpretation der bioakustischen Daten herausgenommen und in Tabellenform oder graphisch dargestellt. Aufgrund der Angaben können bei persönlichem Interesse analog zu den einzelnen Beispielarten u.a. wichtige Aussagen zur zeitlichen bzw. phänologischen Nachweisführung der jeweiligen nachgewiesenen Art selbstständig getroffen werden.

Tab. 6: Aussagen zur Mopsfledermaus

Die Aktivität ist angegeben in der Form von Aufnahmen .

Art	05.05 .2016	06.05 .2016	07.05 .2016	08.05 .2016	29.06 .2016	30.06 .2016	24.07 .2016	25.07 .2016	27.07 .2016	25.08 .2016	07.09 .2016	08.09 .2016	09.09 .2016
Mopsfledermaus	0	0	0	0	0	0	2	18	2	2	1	1	1

Bei der Mopsfledermaus ist erkennbar, dass die Art erst in der ausgehenden Wochenstubenphase, ab dem 24. Juli 2016 im Plangebiet nachweisbar war. Schaut man sich zusätzlich die zeitliche Aktivitätsverteilung an, so ist erkennbar, dass sie im Plangebiet nur im Zeitraum zwischen 01:15 Uhr und 3:15 Uhr bioakustisch im Plangebiet nachgewiesen werden konnte. Die Nachweise zwischen 21:00 Uhr und 22:00 Uhr sowie zwischen 05:00

Uhr und 06:00 Uhr, also jeweils in den Zeiträumen der Ausflugphase und Einflugphase, entstammen 2 Geräten, die in den Hauptnahrungs- und Quartierbereichen exemplarisch in einer Nacht ausgebracht wurden.

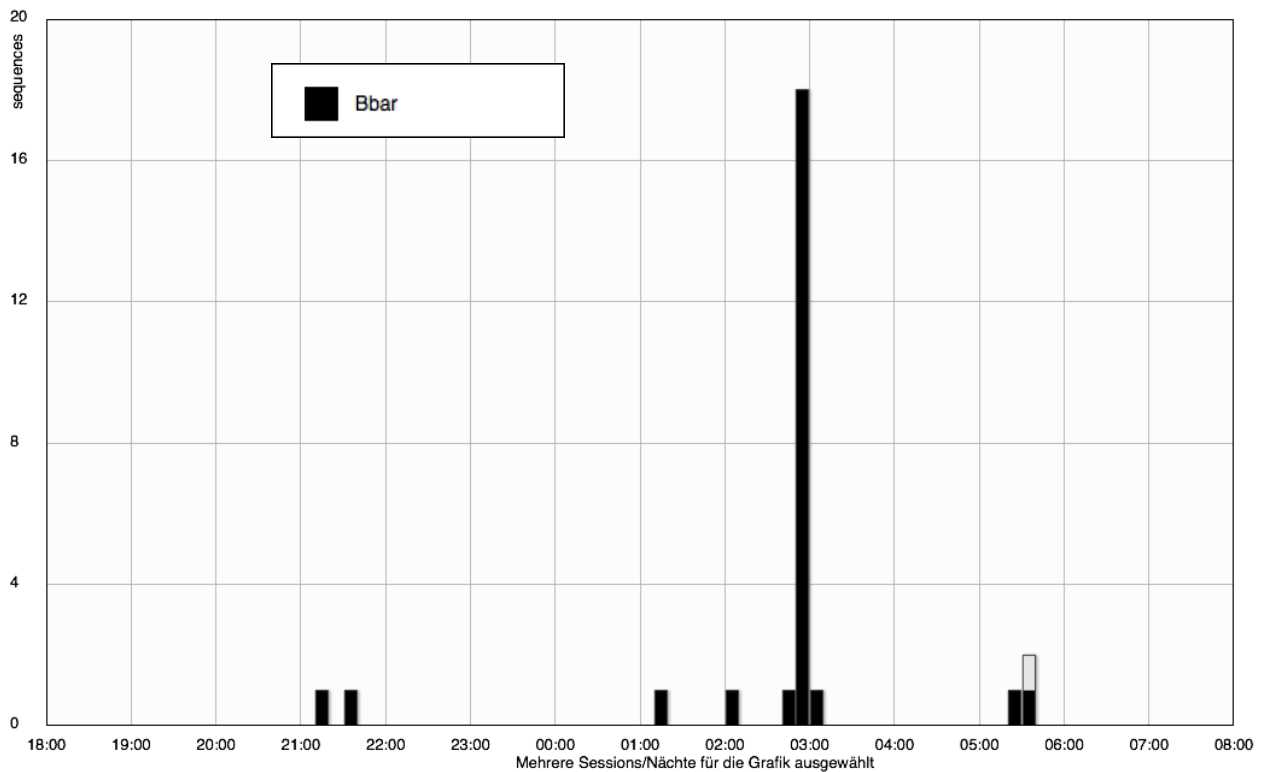


Abb. 6: Aktivitätsverteilung der Mopsfledermaus

Demzufolge war hier zu vermuten, dass das Plangebiet zwar zum Nahrungssuchraum der Art gehört, jedoch Quartiere bioakustisch nicht zwingend zu vermuten waren.

Der Nachweis der Mopsfledermaus ab Mitte Juli kann auf ein erhöhtes Auftreten der Art bedingt durch die flüggen Jungtiere hinweisen. Oder die Nahrungsverfügbarkeit von Kleinschmetterlingen war zu diesem Zeitpunkt erhöht, so dass es zur Nahrungssuche im Umfeld der Geräte bzw. im Plangebiet kam.

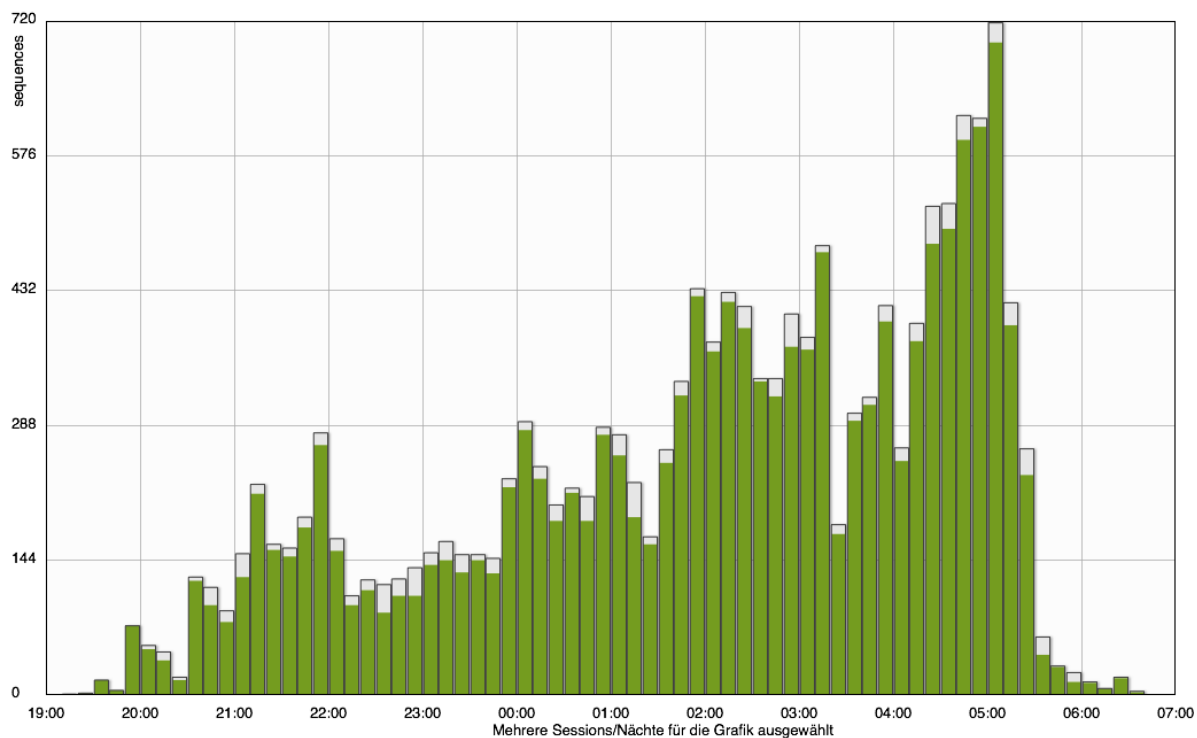


Abb. 7: Aktivitätsverteilung der Hauptgruppe „*Pipistrellus*“, hierunter verbirgt sich überwiegend die Zwergfledermaus, sowie in geringerer Häufigkeit die Arten Rauhaufledermaus und Mückenfledermaus.

Abbildung 7 zeigt die Hauptgruppe *Pipistrellus*, die überwiegend von der Zwergfledermaus dominiert wird. Weiterhin zeigen die schwankenden nächtlichen Aktivitätswerte, dass das UG/PG regelmäßig von der Art zur Nahrungssuche über die gesamte nächtliche Aktivitätsphase genutzt wird, scheinbar mit einer Häufung ab der zweiten Nachthälfte.

Nach dem abendlichen Ausflug suchen Fledermäuse zuerst die profitabelsten Nahrungshabitate auf (Kernnahrungshabitate = essentielle qualitativ funktionale Einheiten), die für ihr Überleben entscheidend sind. Danach suchen sie weitere Nahrungshabitate auf, die dann häufig wiederkehrend während der nächtlichen Nahrungssuche aufgesucht werden.

Befinden sich Quartiervernetzsysteme sowie Kernnahrungshabitate innerhalb eines Plangebietes, kann es im Rahmen der Bauleitplanung zur Erfüllung des § 44 BNatSchG Abs. 1, hier insbesondere Nr. 2, vgl. LAMBRECHT & TRAUTNER 2007, kommen.

Unter der Gruppe *Nyctalus* verbergen sich Arten, wie Breitflügelfledermaus, Abendsegler und Kleinabendsegler. Eine flächige und dauerhafte Nutzung des Plangebietes lag auch von dieser Gruppe vor.

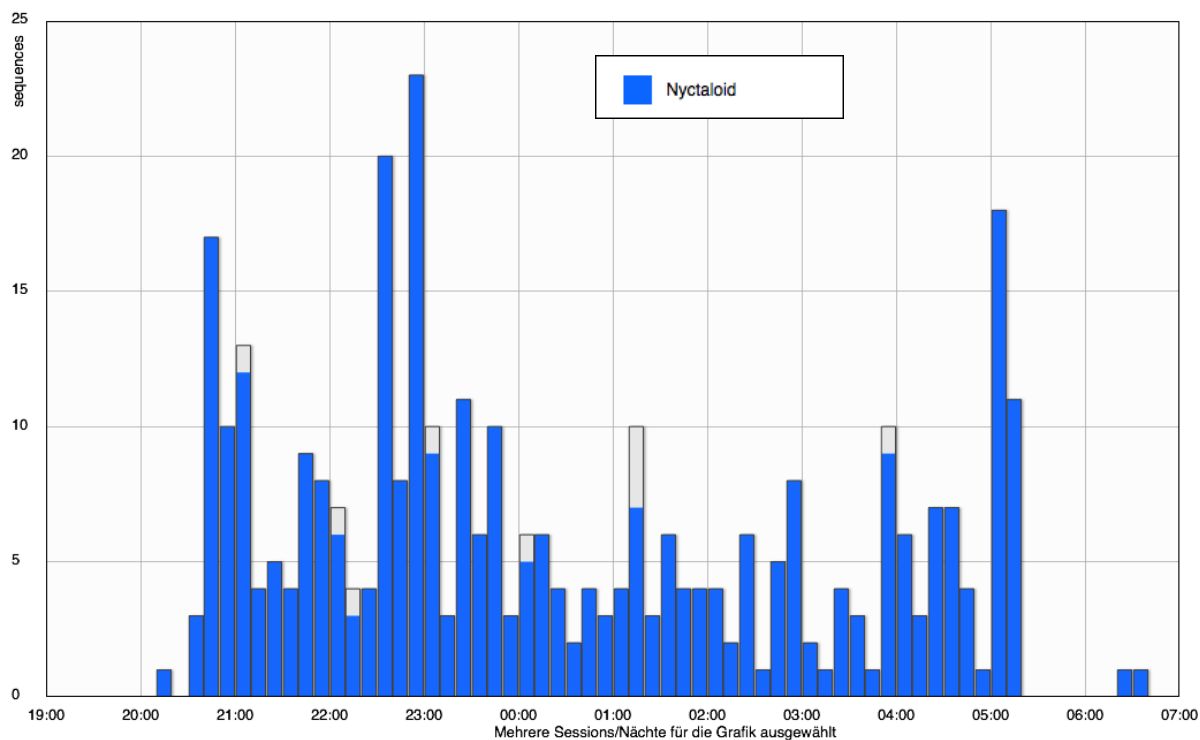


Abb. 8: Aktivitätsverlauf aller Aufnahmenächte in 2016 der *Nyctalus*-Gruppe

Nachfolgende Abbildung zeigt die Gruppe *Myotis*. Auch von dieser Gruppe wurden ganznächtlige Aktivitäten registriert, der überwiegende Teil ist den Bartfledermäusen zuzuordnen.

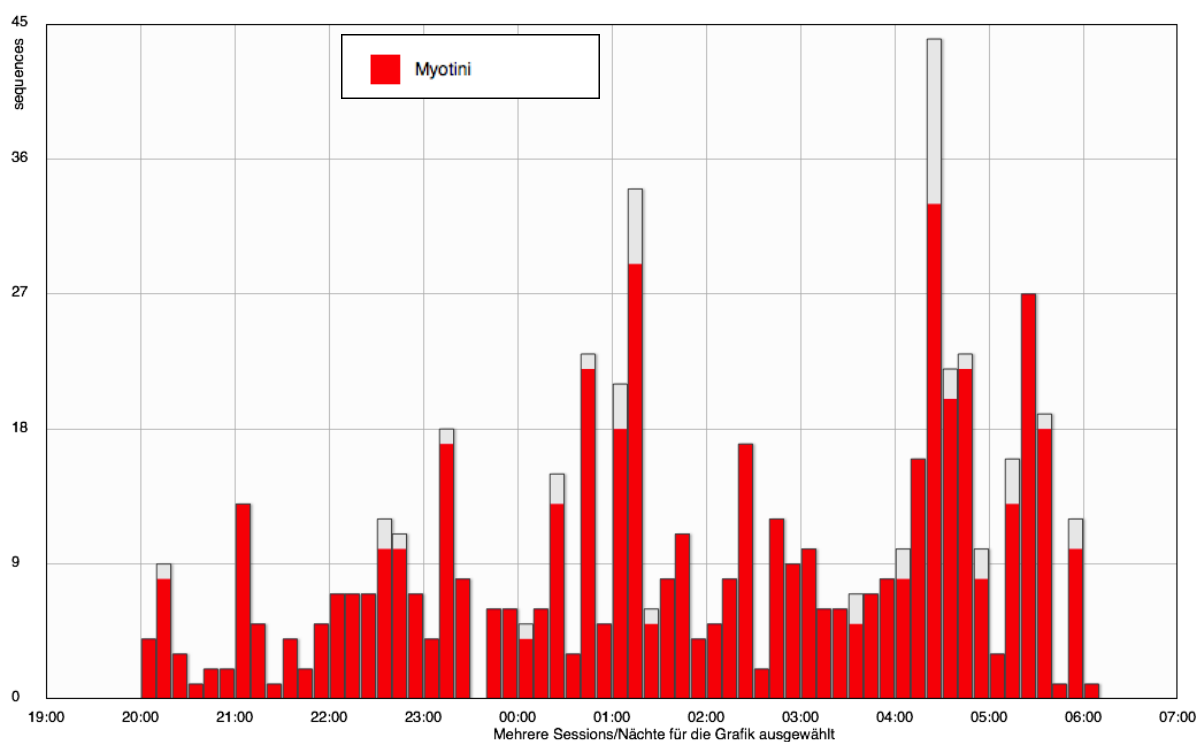


Abb. 9: Aktivitätsverlauf aller Aufnahmenächte in 2016 der *Myotis*-Gruppe

Somit liegen für alle Artengruppen sowie für die meisten Arten Aufnahmen zu Beginn der abendlichen Aktivität, bis in die frühen Morgenstunden, also zum Ende der Flugaktivität, vor. Das bedeutet, dass mit Quartieren der bioakustisch nachgewiesenen Arten zu rechnen ist.

Für eine genauere Prüfung, ob sich dieser Verdacht bestätigt, ist die Methodik Netzfang und Telemetrie erforderlich, siehe weiter unten.

4.1.2 Transektbegehungen

Im Rahmen der 7 Begehungen wurden 217 Fledermauslaute aufgenommen, dies entspricht einer durchschnittlichen Aktivität bei etwas mehr als 22 Stunden Begehungszeit von knapp 10 Fledermauskontakten pro Stunde. Auch dies liegt im durchschnittlichen Aktivitätsniveau von Transektbegehungen in Laubmischwäldern.

Im Vergleich zu den stationären Geräten lag die durchschnittliche Erfassung von Fledermauslauten bei 35 Aufnahmen pro Stunde und somit mehr als dreimal so hoch wie im Rahmen der Begehungen. Arten wie die Abendsegler, die Bechsteinfledermaus oder die Mopsfledermaus, wurden mit der Methode der Begehung mit mobilen Detektoren erst gar nicht erfasst. Dies hat i.d.R. methodische Gründe, da meist geschlossene Waldflächen entlang von Wegeführungen abgegangen wurden, die Arten störungsanfällig sind, und sich häufig im hohen Luftraum, Ausnahme Bechsteinfledermaus, aufhalten und somit schwieriger zu erfassen sind.

Tab. 7: Transektbegehungen

Die Abfolge der Transekte wurde regelmäßig gewechselt, so dass jeder Transekt zu unterschiedlichen Zeiten begangen wurde. Pro Transekt dauerte die Begehung bzw. Aufnahmezeit etwa eine Stunde.

Datum	Temperatur/ Witterung	Transekt Nr.	Zeitraum
09.06.2016	18°C – 12°C; leicht bewölkt; 0 Bft	1-3	21:20 Uhr bis 24:15 Uhr
22.06.2016	30°C – 21°C; leicht bewölkt; 0-1 Bft	1-3	22:15 Uhr bis 01:30 Uhr
10.07.2016	28°C – 16°C; klar; 0 Bft	1-3	22:10 Uhr bis 01:25 Uhr
27.07.2016	25°C – 18°C; leicht bewölkt; 0-1 Bft	1-3	21:40 Uhr bis 01:10 Uhr
08.08.2016	25°C – 19°C; klar; 0 Bft	1-3	21:40 Uhr bis 24:45 Uhr
25.08.2016	30°C – 20°C; klar; 0 Bft	1-3	21:00 Uhr bis 24:10 Uhr
28.09.2016	19°C – 15°C; leicht bewölkt; 1-2 Bft	1-3	19:55 Uhr bis 23:00 Uhr

Tab. 8: Ergebnisse der Transektbegehungen

	09.06.	22.06.	10.07.	27.07.	08.08.	25.08.	28.09.	gesamt
<i>Pipistrellus</i>	5	1		3	6	4		19
Zwergfledermaus	33	5	11	34	25	20	16	144
<i>Myotis</i>	1	3	3	4	2		2	15
Bartfledermaus spec.	2	2	10	5	3	1		23
Rauhautfledermaus			1					1
Fransenfledermaus						1		1
Großes Mausohr			1			1		2
Langohr spec.					1			1
Mückenfledermaus					1			1
Breitflügelfledermaus		1		2	6		1	10
gesamt je Begehung	41	12	26	48	44	27	19	217

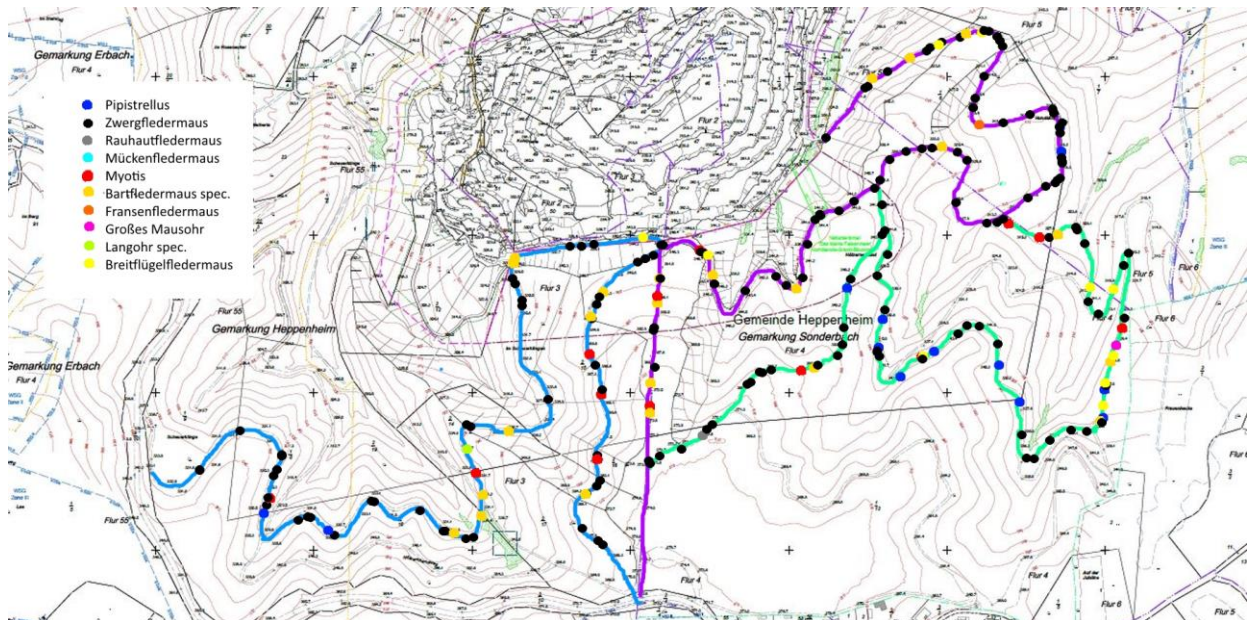


Abb. 10: Darstellung aller registrierten Rufe der Transektbegehungen

Auch die Transektbegehung zeigt eine homogene Verteilung aller Arten im Untersuchungsraum, was auch aufgrund der Biotopausstattung zu erwarten war.

Die leise rufenden Arten Mopsfledermaus und Bechsteinfledermaus konnten mit dieser Methodik nicht nachgewiesen werden, auch dies kam nicht unverhofft. Die meist neugierigen und ebenfalls leise rufenden Langohrfledermäuse konnten nachgewiesen werden.

Die nachfolgende Tabelle zeigt zusammenfassend die mittels der bioakustischen Beprobung (stationär und mobil) nachgewiesene Fledermauszönose.

Tab. 9: Bioakustisch nachgewiesene Fledermausarten

Erläuterungen: fett = nachgewiesen bzw. Nachweis sehr wahrscheinlich / normal = potenzielles Vorkommen / Zeichenerklärung: 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, D = Datengrundlage unzureichend, G = Gefährdung anzunehmen, V = Vorwarnliste, ! = besondere Verantwortung, n = ungefährdet; I = Durchzügler, §§ = streng geschützt, II/IV = FFH-Kategorie für Verantwortungsarten mit besonderem und strengem Schutz

Chiroptera - Fledermäuse		RL-H* 1995	RLD* 2009	BNatSchG 2007	FFH-RL Anhang
<i>Barbastellus barbastellus</i>	Mopsfledermaus	1	2!	II+IV	§§
<i>Eptesicus serotinus</i>	Breitflügelfledermaus	2	G	IV	§§
<i>Myotis bechsteinii</i>	Bechsteinfledermaus	2	2/!	II+IV	§§
<i>Myotis brandtii</i>	Große Bartfledermaus	2	V	IV	§§
<i>Myotis mystacinus</i>	Kleine Bartfledermaus	3	V	IV	§§
<i>Myotis daubentonii</i>	Wasserfledermaus	3	n	IV	§§
<i>Myotis myotis</i>	Großes Mausohr	2	V!	II+IV	§§
<i>Myotis nattereri</i>	Fransenfledermaus	2	n	IV	§§
<i>Nyctalus leisleri</i>	Kleiner Abendsegler	2	D	IV	§§
<i>Nyctalus noctula</i>	Großer Abendsegler	I	V	IV	§§
<i>Pipistrellus nathusii</i>	Rauhautfledermaus	I	n	IV	§§
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Zwergfledermaus	3	n	IV	§§
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Mückenfledermaus	G	D	IV	§§
<i>Plecotus auritus</i>	Braunes Langohr	3	V	IV	§§
<i>Plecotus austriacus</i>	Graues Langohr	1	2	IV	§§

*RL-Hessen KOCK & KUGELSCHAFER 1995

* RL-Deutschland nach MEINIG et. al. 2009

4.2 Netzfang

Zwischen dem 29. Juni und dem 27. Juli wurden 3 vollständige Netzfangnächte durchgeführt. Nachfolgende Tabelle zeigt zusammenfassend die Ergebnisse der Netzfänge.

Tab. 10: Zusammenfassung der 3 Netzfangnächte

Fledermausart	Männchen/ Paarung	Weibchen/ Fortpflanzung	jugendlich ♀ (juv. + subad.)	jugendlich ♂ (juv. + subad.)	Anzahl alle
Braunes Langohr	1				1
Breitflügelfledermaus	2				2
Mausohrfledermaus	5		3		8
Mopsfledermaus				1	1
Zwergfledermaus	3	1	2	2	8
Gesamt = 5 Arten	11	1	5	3	20

Somit wurden in drei Netzfangnächten im Untersuchungsraum 20 Fledermäuse von 5 Arten gefangen, dies ist bei qualifiziert durchgeführten ganznächtigen Netzfängen und günstigen Witterungsbedingungen in Waldökosystemen auch zu erwarten und stellt einen durchschnittlichen Wert dar.

Von 3 Arten (Mausohr, Zwergfledermaus und Mopsfledermaus) gelang der Nachweis für Reproduktion im UR bzw. im Umfeld zum Untersuchungsraum.

Der häufige Fang von männlichen Mausohrfledermäusen auch bereits sehr früh abends, nach Einbruch der Dämmerung, deutete bereits auf Vorkommen im unmittelbaren Umfeld hin. Weiterhin ist dies der Nachweis, dass im Untersuchungsraum ein gewisser Männchenanteil einer Lokalspopulation vorkommt. Mausohrmännchen besiedeln bevorzugt Baumhöhlen, können aber auch Dachstuhlquartiere nutzen. I.d.R. nutzen Mausohrmännchen die Baumquartiere alleine. Erst im Hochsommer, bis in den Herbst gesellen sich dann die Weibchen zur Paarung in die Männchenquartiere. Somit dient der UR der Art als Nahrungssuchraum aber auch als Paarungsraum bzw. als Sommerlebensraum. Im Umfeld von 4,1 km (Heppenheim/Hambach) und 6,7 km (Mörtenbach/Weiher) befinden sich Wochenstuben der Art in einer Kirche und einem Schulgebäude.

Auch von weiteren Arten, hier zumindest vom Braunen Langohr und der Breitflügelfledermaus nachgewiesen, aber auch von weiteren Arten, vgl. Bioakustik, sind insbesondere Männchenquartiere innerhalb und im Umfeld zum Plangebiet zu erwarten. Dies betrifft insbesondere die typischen Waldfledermausarten wie Braunes Langohr und Bechsteinfledermaus, deutlich eingeschränkter aufgrund der geringen bioakustischen Nachweise noch von Fransenfledermaus und Wasserfledermaus sowie die beiden Abendseglerarten. In den umliegenden Ortschaften siedeln Kolonien der Arten Graues Langohr, Kleine Bartfledermaus, Breitflügelfledermaus und Zwergfledermaus, die sich innerhalb der artspezifischen Aktionsräume zum Plangebiet befinden.

Die nachgewiesene Fledermauszönose ist als durchschnittlich artenreich zu bezeichnen und entspricht hiesigen Mittelgebirgsräumen. Einzig die Mopsfledermaus, von der ein Neunachweis einer kleinen Wochenstube erbracht werden konnte, ist bemerkenswert. Somit sind aktuell zwei Lokalspopulationen mit Wochenstubenkolonien in Südhessen (Landk. Bergstraße) bekannt (ITN 2014 – Neckarsteinach und vorliegende Studie).

Die Männchen der einzelnen Arten wurden, bis auf die exemplarische Besenderung von zwei früh ins Netz geflogenen männlichen Mausohrfledermäusen, nicht besendert, da erfahrungsgemäß mit deren Vorkommen im Umfeld zu rechnen ist und ohnehin nur ein

geringer Prozentsatz der vorhandenen Fledermäuse gefangen werden kann. Somit lag der Fokus auf planungsrelevanten Aussagen zu Fortpflanzungsvorkommen von Fledermausarten innerhalb des unmittelbaren Eingriffsbereichs (Erweiterungsfläche).

Erfahrungsgemäß ist bei der hier durchgeführten Beprobung mit drei Netzfängen in entsprechender Qualität und entsprechendem Ausmaß der Nachweis von Kolonien zu erbringen. Entscheidend ist jedoch immer die Beurteilung der Datenlage der Methodenkombination, da zahlreiche Arten nur schwer fängig sind. Dies liegt zum einen an der Biotopausstattung, wie wenig geeignete Netzfangstellen in Buchenhallenwäldern, mit hohem und dichtem Strauchschichtanteil, Nadelbaummonokulturen oder Jungbeständen. Auch zeigen bestimmte Arten wie Mopsfledermaus und Fransenfledermaus ein extrem manövrierfähiges Flugverhalten sowie eine hohe Ultraschallauflösung, und können somit leicht die Fangnetze erkennen und daran vorbeifliegen oder umkehren. Häufig fängt man diese Arten nur bei absoluter Windstille. Weiterhin sind Arten wie die Abendsegler schwierig durch ihr Flugverhalten im hohen Luftraum zu fangen. Daher sind Arten wie Langohren, Zwergfledermaus, Bechsteinfledermaus, Mausohr und Braunes Langohr, häufig bei den Netzfängen überrepräsentiert.

Die nachfolgende Tabelle zeigt zusammenfassend die mittels der bioakustischen Beprobung sowie mittels Netzfang nachgewiesenen Fledermauszönose. Von einem Vorkommen beider Bartfledermausarten sowie beider Langohrarten ist auszugehen bzw. kann dies nicht ausgeschlossen werden.

Tab. 11: Bioakustisch und mittels Netzfang nachgewiesene Fledermausarten

Erläuterungen: fett = nachgewiesen bzw. Nachweis sehr wahrscheinlich / normal = potenzielles Vorkommen / Zeichenerklärung: 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, D = Datengrundlage unzureichend, G = Gefährdung anzunehmen, V = Vorwarnliste, ! = besondere Verantwortung, n = ungefährdet; I = Durchzügler, §§ = streng geschützt, II/IV = FFH-Kategorie für Verantwortungsarten mit besonderem und strengem Schutz

Chiroptera - Fledermäuse		RL-H* 1995	RLD* 2009	BNatSchG 2007	FFH-RL Anhang
<i>Barbastellus barbastellus</i>	Mopsfledermaus	1	2!	II+IV	§§
<i>Eptesicus serotinus</i>	Breitflügelfledermaus	2	G	IV	§§
<i>Myotis bechsteinii</i>	Bechsteinfledermaus	2	2/!	II+IV	§§
<i>Myotis brandtii</i>	Große Bartfledermaus	2	V	IV	§§
<i>Myotis mystacinus</i>	Kleine Bartfledermaus	3	V	IV	§§
<i>Myotis daubentonii</i>	Wasserfledermaus	3	n	IV	§§
<i>Myotis myotis</i>	Großes Mausohr	2	V!	II+IV	§§
<i>Myotis nattereri</i>	Fransenfledermaus	2	n	IV	§§
<i>Nyctalus leisleri</i>	Kleiner Abendsegler	2	D	IV	§§
<i>Nyctalus noctula</i>	Großer Abendsegler	I	V	IV	§§
<i>Pipistrellus nathusii</i>	Rauhautfledermaus	I	n	IV	§§
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Zwergfledermaus	3	n	IV	§§
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Mückenfledermaus	G	D	IV	§§
<i>Plecotus auritus</i>	Braunes Langohr	3	V	IV	§§
<i>Plecotus austriacus</i>	Graues Langohr	1	2	IV	§§

*RL-Hessen KOCK & KUGELSCHAFER 1995

* RL-Deutschland nach MEINIG et. al. 2009

Nachfolgend einige Beispiele der mittels Netzfang nachgewiesenen Fledermäuse.



Abb. 11: Mausohrfledermaus im Netz



Abb. 12: Braunes Langohr auf der Waage



Abb. 13: Zwergfledermaus beim Vermessen

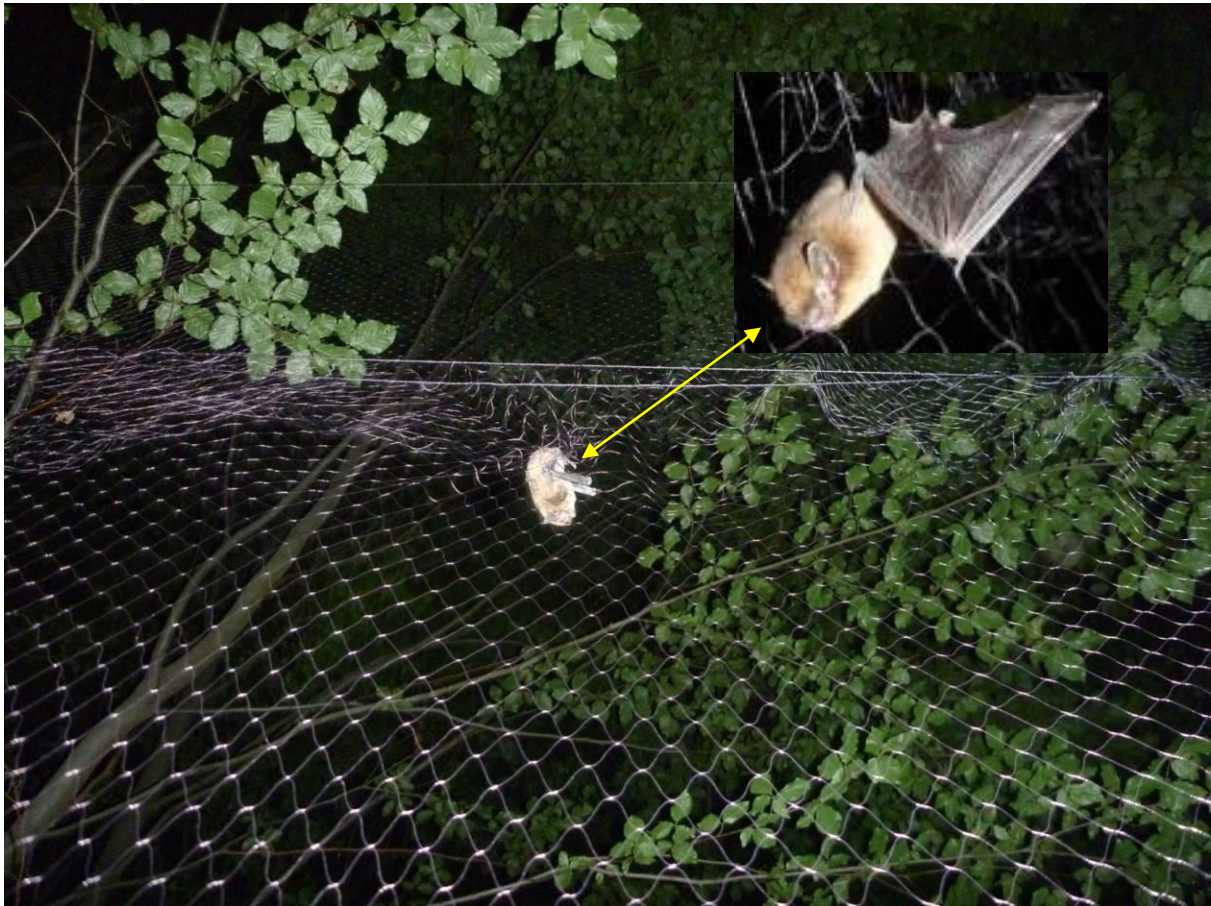


Abb. 14: Zwergfledermaus in einer Netztasche



Abb. 15: Mopsfledermaus im Japannetz

4.3 Telemetrie

Zum Auffinden der Koloniestandorte (Wochenstuben bzw. Fortpflanzungs- und Ruhestätten), aber auch exemplarisch einzelner Männchen, wurden Tiere der nachfolgenden Arten, vgl. Tabelle 13, besendert.

Tab. 13: Telemetrie

Begriffsbezeichnungen: grav. = gravide/schwanger; lak. = laktierend/besäugt; postlakt. = nach Säugephase; juvenil = jugendlich; Senderverweildauer = Beobachtungszeitraum (Quartierermittlung und Raumnutzung); ad. = ausgewachsen

Datum	Art	Senderfrequenz	Senderverweildauer	Fragestellung
27.07.	Großes Mausohr ad. ♂ (M1)	150.110	8 Tage	Lage der Ruhestätten
27.07.	Mopsfledermaus juv. ♂	150.069	10 Tage	Lage der Fortpflanzungsstätten (lokale Population), Koloniegröße, Raumnutzung
27.07.	Großes Mausohr juv. ♀	150.152	?	Lage der Fortpflanzungsstätte (lokale Population), Koloniegröße
27.07.	Großes Mausohr ad. ♂ (M2)	150.022	4 Tage	Lage der Ruhestätten

Einzig vom Männchen M1 des Großen Mausohrs gelang der Nachweis von drei Quartieren (Ruhestätten) innerhalb des Plangebietes. Weitere Quartiere der beiden Sendertiere des Mausohrs (M1 und M2) fanden sich unmittelbar angrenzend zum Plangebiet. Nach dem Fang der Tiere wurden während der nächtlichen Netzfangphase die Sendertiere immer wieder versucht, zu verorten. Von M1 gelangen regelmäßig Verortungen, meist südöstlich der Netzfangstelle bzw. im und außerhalb des Plangebietes. Auch erfolgten Verortungen im näheren Umfeld zur Netzfangstelle und gegen Morgen dann der Einflug in das erste Quartier innerhalb der Erweiterungsfläche.



Abb. 15: Mopsfledermaus erhält einen Sender



Abb. 16: Besendertes Mausohr

Das juvenile Mausohrweibchen wurde bereits kurz nach der Freilassung nicht mehr verortet, auch die darauffolgende großräumige und mehrtägige Suche blieb ohne Erfolg. Zu diesem Zeitpunkt, ausgehende Wochenstubenphase siedeln Mausohrfledermäuse häufig in Richtung ihrer Überwinterungsräume und Paarungsräume über, so dass es möglich

erscheint, dass das Mausohr ggf. noch mit seiner Mutter ein Baumhöhlenquartier innerhalb ihres Aktionsraumes (Nahrungssuchraum) bezogen hat und das Quartier außerhalb der Reichweite der Empfänger war, da neben dem Plangebiet bzw. der umliegenden Waldflächen überwiegend Siedlungen im Umfeld von 10 km abgefahren wurden.

Insgesamt konnten von den beiden besenderten Mausohrmännchen sechs Quartierbäume nachgewiesen werden, alle befanden sich in Schwarzspechthöhlen.

Durch die Besenderung eines Jungtieres der Mopsfledermaus konnte südlich der Erweiterungsfläche eine kleine Wochenstube neu nachgewiesen werden. Die beiden nachweisbaren Quartierkomplexe, von denen sechs Quartiere im Rahmen der Telemetrie bekannt wurden, befanden sich, wie zu erwarten, sämtliche hinter abstehender Rinde überwiegend von Fichten und Eichen sowie einmal hinter einer Abplatzung an einer Buche.

Da Mopsfledermäuse im Rahmen der bioakustischen Beprobung erst im Juli nachweisbar waren und sich eine Nahrungshabitatnutzung andeutete, wurde mit dem Sendertier am darauffolgenden Tag exemplarisch eine Raumnutzungs telemetrie mit insgesamt 35 guten Kreuzpeilungen durchgeführt, siehe Abb. 28. Die Raumnutzung des Tieres erfolgte praktisch über das gesamte Steinbruchareal und überwiegend südlich zum Plangebiet in bis zu 3 km Entfernung. Die Hauptaufenthaltszeit während der Nahrungssuche lag zu $\frac{3}{4}$ im Bereich des Quartierverbundsystems bzw. im Umfeld hierzu.

Eine Raumnutzungsanalyse bei den weiteren Arten war nicht erforderlich, da das Mausohr großräumig Nahrungssuchräume anfliegt (> 10 km) sowie die Männchen räumlich-funktional in benachbarte Nahrungshabitate zum Plangebiet ausweichen können und das Plangebiet als essentielles Nahrungshabitat für keine der Arten entscheidend ist, da der Entfall von Nahrungshabitaten kleinflächig und zeitlich über viele Jahre versetzt erfolgt und ein Ausgleich 1:1 erfolgt.

Nachfolgend beispielhaft Quartierbäume der Sendertiere sowie die Raumnutzung der besenderten Mopsfledermaus.



Abb. 17: Schwarzspechthöhlen wurden in sechs Fällen von den beiden Mausohrmännchen genutzt.



Abb. 18: Rindentaschenquartier an einer umgestürzten Eiche

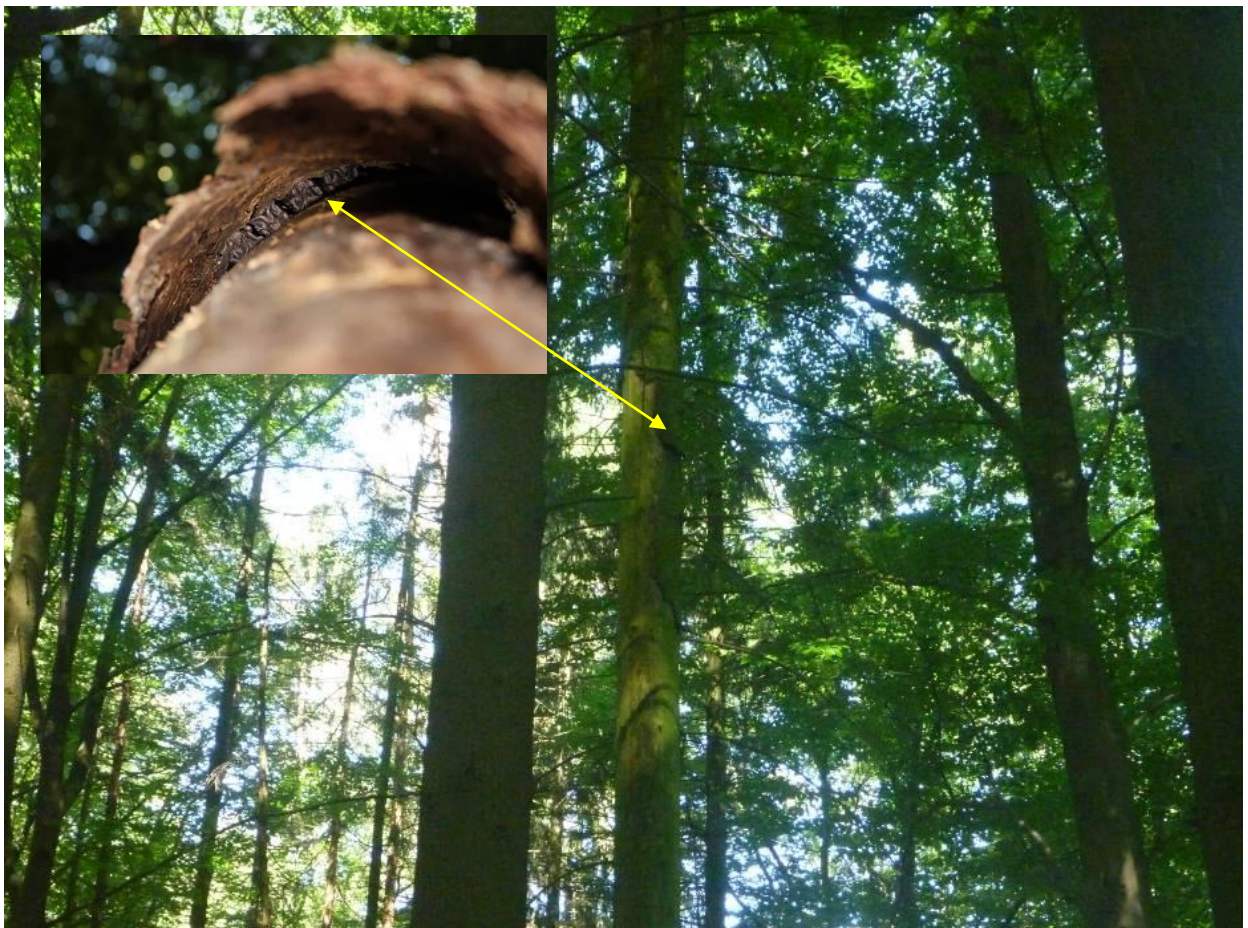


Abb. 19: Totfichten bieten meist kurzfristige aber ideale Lebensstätten für Mopsfledermäuse



Abb. 20: Ausgiebig beflogene Nahrungshabitate fanden sich außerhalb der Erweiterungsfläche, wie hier östlich vom Plangebiet der Mopsfledermaus



Abb. 21: Heppenheimer Stadtwald im Bereich „Hügelgräber/Steinmauer“ mit einem weiteren Quartierstandort, vgl. nachfolgende Abbildung, der Mopsfledermauskolonie.

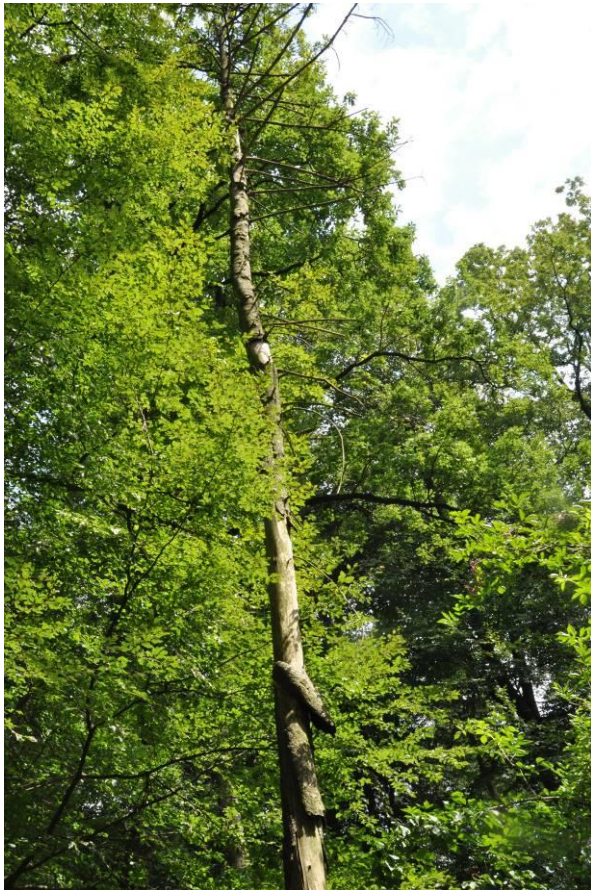


Abb. 22 + 23: Quartierbäume von Mopsfledermäusen mit meist kurzlebigen Rindentaschenquartieren



Abb. 24: Weiteres Quartier des Mausohrmännchens M1 in einer Schwarzspechthöhle

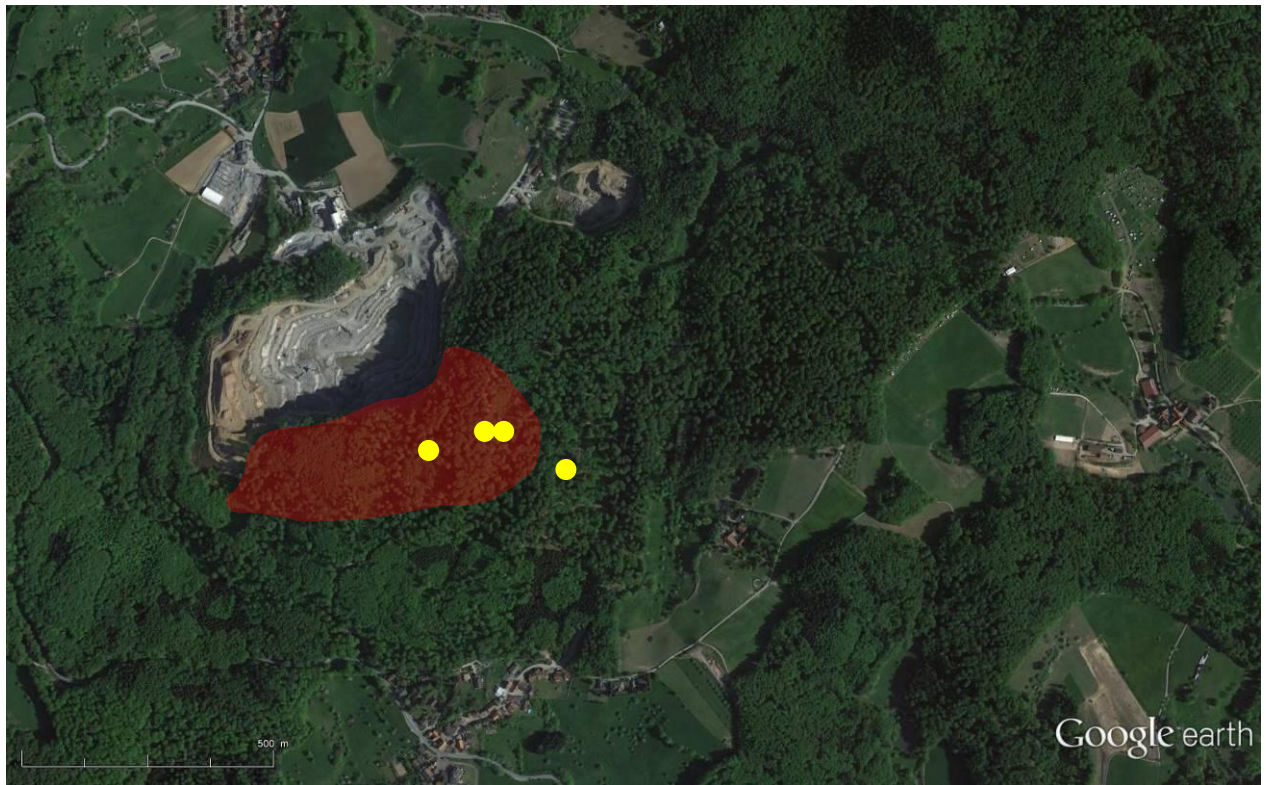


Abb. 25: Lage der Quartierbäume des Männchens der Mausohrfledermaus (M1).

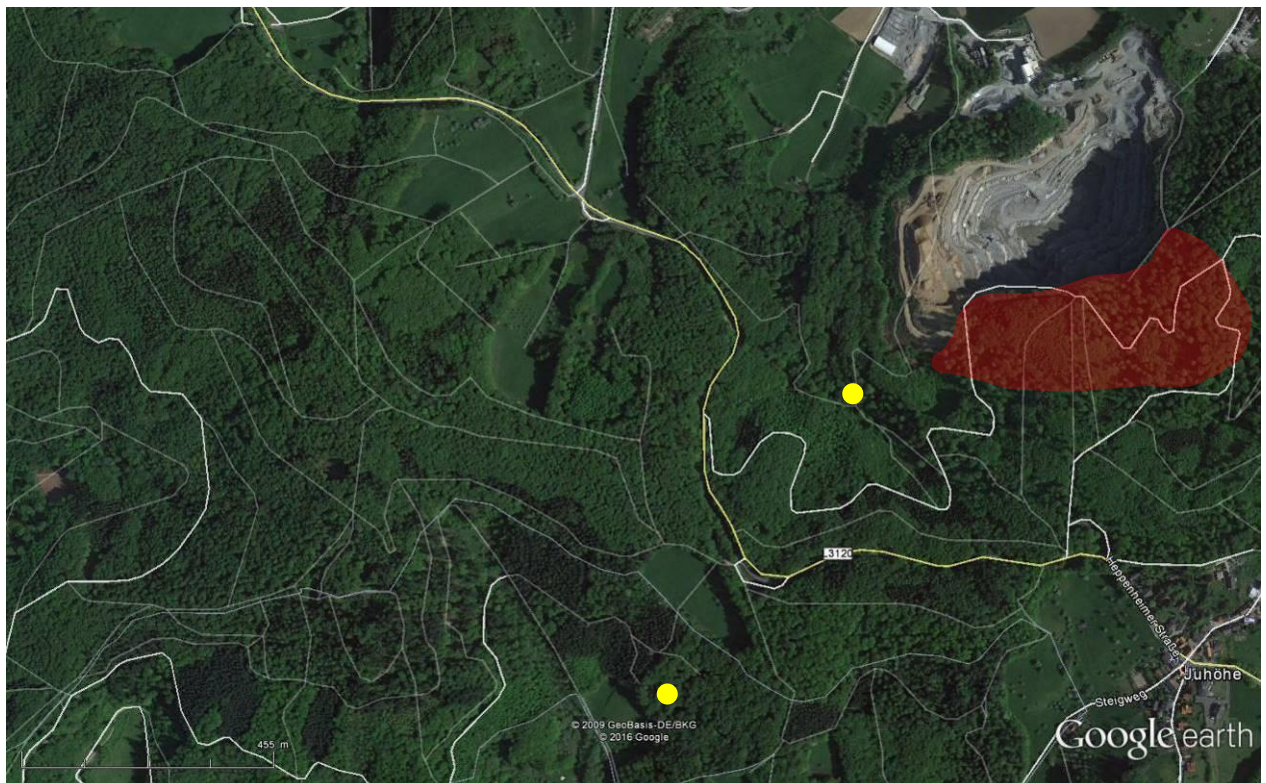


Abb. 26: Lage der Quartierbäume des Männchens der Mausohrfledermaus (M2).

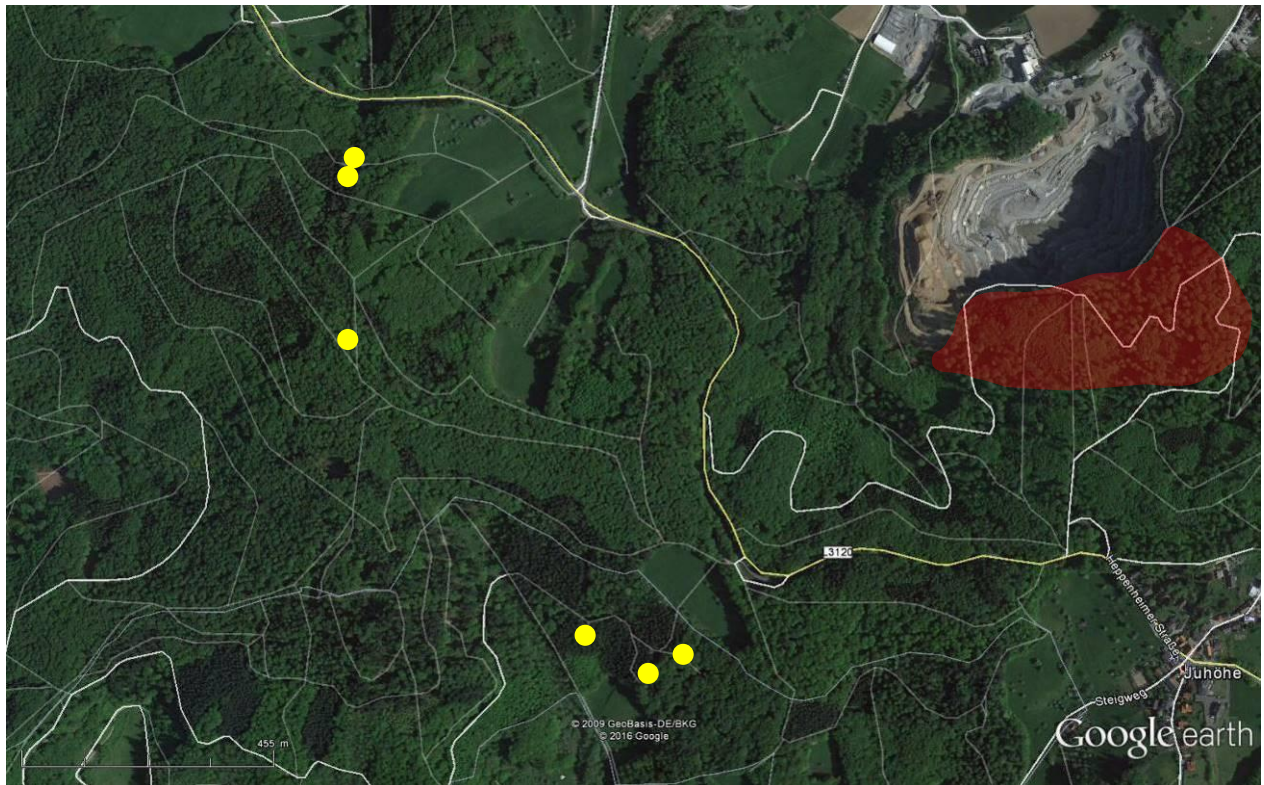


Abb. 27: Lage der Quartierbäume der Mopsfledermauskolonie und schematische Darstellung der Erweiterungsfläche bzw. des Plangebietes (rot schraffiert).

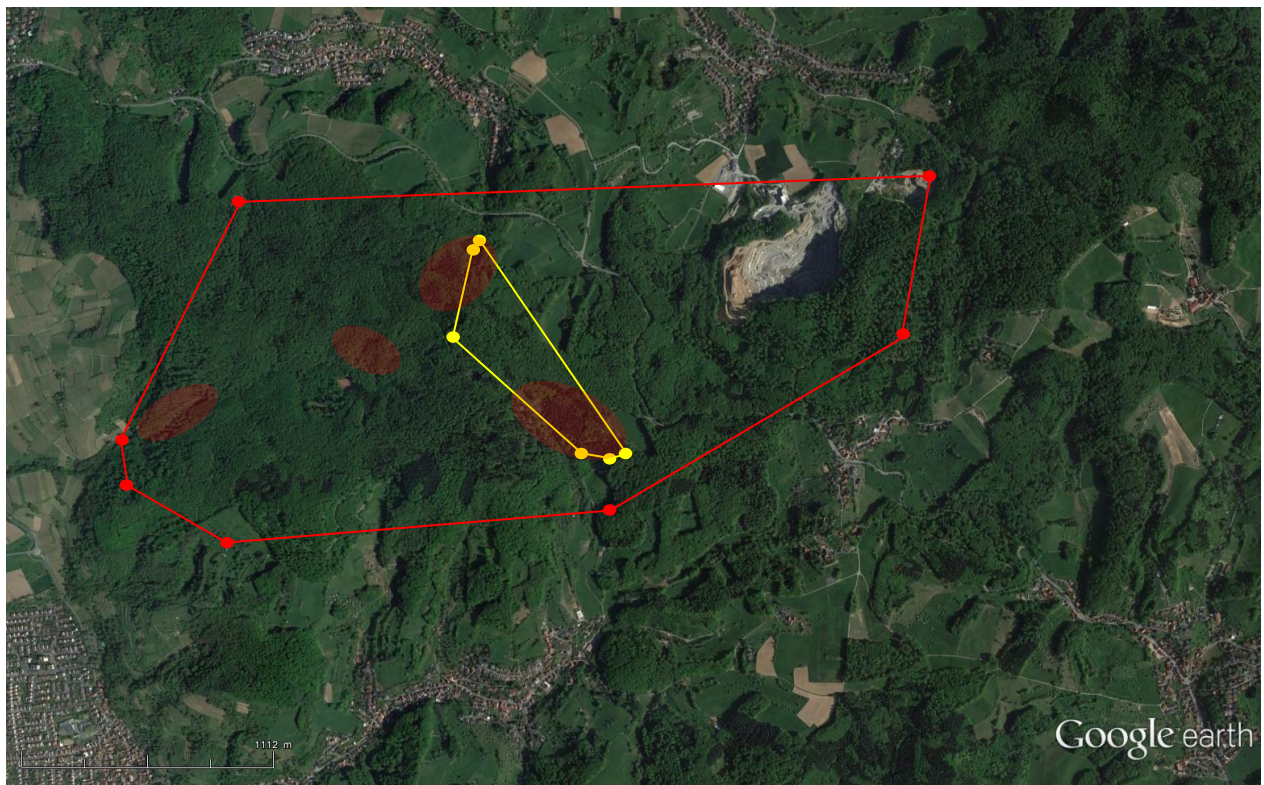


Abb. 28: Ergebnisse der Raumnutzungstelemetrie der Mopsfledermaus (Aktionsraum-MCP = rot und Quartier-MCP = gelb); rot schraffiert = Kernnahrungshabitate

4.4 Kastenkontrollen

Im Winterhalbjahr wurden als Ersatz für verlorengehende Fledermaus-Baumhöhlenquartiere im Rahmen einer Rodungs- bzw. Erweiterungsfläche 25 Ersatzkästen (20 x Rundkästen, 5 x Flachkästen der Firma Schwegler) westlich des Steinbruchareals angebracht, vgl. BERND 2014. Bereits in 2015 wurden im Kastengebiet die Ansiedlung von Zwergfledermäusen sowie Siebenschläfern nachgewiesen.

An der ersten Kontrolle am 30. Juni 2016 konnten keine Fledermäuse in den Kästen nachgewiesen werden. Am 27. Juli 2016 wurden ein Männchen und ein Weibchen (beide adult) der Zwergfledermaus in einem Flachkasten nachgewiesen und am 26. August 2016 wurde ein ad. ♂ der Zwergfledermaus wiederum in einem der Flachkästen sowie ein ad. ♂ der Bechsteinfledermaus in einem Rundkasten nachgewiesen.

Bei der dritten Kontrolle am 26. August 2016 konnten von den 20 Rundkästen, in vier Kästen Siebenschläfer nachgewiesen werden, in drei weiteren fand sich bis zum Rand frisches Buchenlaub, was ebenfalls auf eine Nutzung durch den Siebenschläfer hindeutet. Die Besiedlungsdichte durch den Siebenschläfer ist als sehr hoch zu bezeichnen.

Ein langfristiger Ersatz für die verlorengehenden Lebensstätten und den Nahrungssuchraum erfolgt über den Waldausgleich, der 1:1 ersetzt wird. Die Notwendigkeit der Ersatzmaßnahme durch Kästen wurde somit nicht im Rahmen der damaligen Erweiterungsplanung erkannt, sondern erst im Rahmen der Hiebmaßnahme bzw. der zuvor erfolgten Kontrolle, vgl. Bernd 2014.



Abb. 29: Nachgewiesene Säugetierarten im Kastengebiet, Bechsteinfledermaus (oben links), Siebenschläfer und Zwergfledermaus.

4.5 Betroffenheit der einzelnen Fledermausarten

4.5.1 Wasserfledermaus *Myotis daubentonii*

Die Wasserfledermaus konnte nur wenige Male bioakustisch nachgewiesen werden. Ein Vorkommen mit Wochenstuben ist sehr unwahrscheinlich. Die Art bevorzugt Spechthöhlen als Lebensstätten (Fortpflanzungs- und Ruhestätten) und ist somit potenziell durch Entnahme von Höhlenbäumen betroffen.

Insbesondere das Vorkommen von einzelnen subad. oder ad. Männchen, wobei diese Art häufig Männchenkoloniequartiere aufbaut, ist nicht vollständig auszuschließen.

Somit werden vor Fällung von Höhlenbäumen Vermeidungs- und Ersatzmaßnahmen erforderlich. Wie bereits in der ASP BERND 2014 beschrieben, bewährt sich der kurzfristige Ersatz durch Kästen (1:5) in Form verschiedener Typen z.B. der Firmen Schwegler und Strobel.

Die Art sucht ganz überwiegend Nahrung entlang von Fließ- und Stillgewässern und wäre somit potenziell nur im Rahmen von Höhlenbaumverlusten betroffen. Eine erhebliche Störung durch den Verlust zahlreiche Wochenstubenbäume ist nicht gegeben, da die Art bioakustisch kaum nachgewiesen wurde und auch im Rahmen der Netzfänge keine Tiere gefangen wurden.

Weiterhin nutzt die Art einen weiträumigen Quartierverbund, der sich über mehrere Kilometer hinzieht, so dass der Verlust einzelner Quartierbäume bei der Wasserfledermaus zu keiner erheblichen Störung führen kann.

Auch diese Art nutzt Fledermauskästen als Ersatzmaßnahme meist nach kurzer Zeit.

4.5.2 Bartfledermäuse *Myotis mystacinus/brandtii*

Die Artengruppe der Bartfledermäuse hat im Sinne ihrer Lebensstätten vollkommen unterschiedliche Ansprüche. Die Kleine Bartfledermaus siedelt, ähnlich, wie die artökologisch ähnliche Zwergfledermaus, überwiegend hinter Fassadenelementen an Gebäuden oder in Felsspalten.

Die seltene Große Bartfledermaus bevorzugt feuchte Wälder und siedelt, wie die Mopsfledermaus, bevorzugt hinter abstehender Rinde an Bäumen.

Die Kleine Bartfledermaus ist ebenfalls weder durch Quartierverlust noch durch direkte Tötung oder essentiellen Lebensraumverlust betroffen.

Für die Große Bartfledermaus wird auf die Ausführungen bei der Mopsfledermaus verwiesen, da beide Arten nahezu identische Quartieransprüche besitzen.

4.5.3 Fransenfledermaus *Myotis nattereri*

Auch von der Fransenfledermaus gelangen insgesamt nur vier bioakustische Nachweise, somit ist mit Nahrung suchenden Tieren und/oder einem Männchenanteil im UG zu rechnen.

Die Art hat ähnliche ökologische Ansprüche wie die beiden großohrigen flüsternden Arten Bechsteinfledermaus und Braunes Langohr.

Eine Betroffenheit der Art wäre potenziell durch den Verlust an Lebensstätten durch die Fällung/Rodung von Höhlenbäumen gegeben.

Die Art profitiert von den für die Bechsteinfledermaus vorgeschlagenen Maßnahmen.

4.5.4 Bechsteinfledermaus *Myotis bechsteinii*

Von der leise rufenden Bechsteinfledermaus wurden, wie üblich, nur wenige Aufnahmen registriert. Zudem erfolgte der Nachweis eines adulten Männchens in den in 2015 aufgehängten Fledermauskästen, die im Rahmen entfallener Lebensstätten der im Winterhalbjahr 2014/2015 erfolgten Rodungsfläche in der südöstlichen Erweiterungsfläche erforderlich wurden, vgl. BERND 2014.

Männchen siedeln häufig im Umfeld bzw. zumindest im Aktionsraum von Wochenstuben, zuweilen sind diese auch in unmittelbarer Nachbarschaft vergesellschaftet (eig. Daten).

Nach eigener Datenlage sind Wochenstuben der Bechsteinfledermaus, je nach Untersuchungsgrad, aus vielen hiesigen Mittelgebirgsräumen bekannt (eig. Datenlage = AGFH-Regionalbetreuer Landk. Bergstraße und FENA-Daten; BERND 2015, 2016). Im unmittelbaren Plangebiet wie auch im Umfeld konnten keine Wochenstuben nachgewiesen werden, ein Quartierzentrum der Art ist mit höchster Prognosesicherheit weder innerhalb noch im unmittelbaren Umfeld zur Erweiterungsfläche vorhanden. Für die Art fehlen neben der bevorzugten in mittelgebirgsräumen vorherrschenden Traubeneiche bzw. der hier vorhandenen Bruthöhlen von Buntspechten (Großer Buntspecht, Mittelspecht) in Beständen ab über 100 Jahren, die geeigneten Lebensstätten. Vorkommen der Art in Schwarzspechthöhlen und Stammlöchern sind ebenfalls bekannt, so dass einzelne Quartiere auch von Fortpflanzungskolonien nicht ausgeschlossen werden können. Da die Art meist recht schnell Fledermauskästen als Ersatz annimmt (vgl. MKULNV 2012), wird empfohlen entfallene Baumhöhlen mit dem Faktor 1:5 in Form von Rundkästen (Schwegler Typ 1FS und Strobel N100) im räumlich-funktionalem Zusammenhang zu ersetzen. Optimal sind diese Kästen im Bereich des bereits vorhandenen Kastengebietes, südlich zur Erweiterungsfläche, zu ergänzen oder unmittelbar nordöstlich der Erweiterungsfläche, im Bereich von Buchenaltbeständen ein neues Kastengebiet aufzubauen. Beide Gebiete liegen somit im Aktionsraum der kleinräumig aktiven Art.

Die Herausnahme von Altholzbeständen ab über 100-jährigen Beständen sowie die Erhaltung von Traubeneichenbeständen sind optimale Förderungs- und Erhaltungsmaßnahmen für rezente Fortpflanzungsvorkommen der Art. Ergänzt mit der Anbringung von Ersatzkästen für entfallene Baumhöhlen wäre somit kurzfristig wie langfristig der Quartierverlust kompensierbar. Zu einer erheblichen Störung durch bedeutende Verluste von essentiellen Nahrungshabitaten kann es nicht kommen, da einerseits die Waldflächen im Umfeld 1:1 ersetzt werden und die Art auch innerhalb der Erweiterungsfläche Nahrungshabitate vorfindet, wenn auch in deutlich reduzierter bzw. weniger profitabler Form. Weiterhin wäre eine erhebliche Störung nur beim Vorkommen essentieller Nahrungshabitate, die i.d.R. identisch mit dem Quartierverbund bzw. den Quartierzentren der Art sind, möglich.

4.5.5 Großes Mausohr (Mausohrfledermaus) *Myotis myotis*

Vom Großen Mausohr wurde ein Männchenanteil im UG sowie im Eingriffsbereich über die Telemetrie eines adulten Männchens direkt nachgewiesen. Der Nachweis von sechs Quartierbäumen gelangte durch die Besenderung von zwei Männchen, drei Quartierbäume

befinden sich im Eingriffsbereich. Dies war aufgrund der Nähe benachbarter Wochenstuben der Art auch zu erwarten.

Die Männchen bauen kleinräumig verteilt Quartierareale auf, die einzelnen Baumhöhlen werden i.d.R. nur von einem paarungsbereiten Männchen und 1-3 Weibchen genutzt. Im Umfeld zum Untersuchungsraum liegen weitere Männchenquartiere an zahlreichen Fundpunkten, sowohl innerhalb von Waldflächen als auch auf Dachstühlen vor. Von einer flächigen Verteilung der Männchen mit Konzentration im 5 km Umkreis zu den Weibchenkolonien kann ausgegangen werden (eig. Daten).

Der UR dient weiterhin als Nahrungshabitat der Wochenstube in Unter-Hambach, hier konnte durch eine dreijährige Telemetriestudie (BERND 1997) durch G. Eppler und dem Verfasser auch der UG als regelmäßig genutztes Nahrungshabitat nachgewiesen werden.

Da die Art großräumig (bis 12 km) zu den Fortpflanzungskolonien meist 6-8 Nahrungshabitate pro Nacht aufsucht, ist durch den Verlust von günstigen Nahrungshabitaten wie dem vergleichsweise kleinflächigen Verlust von Buchenbeständen im Plangebiet von etwa 6 ha, der zudem 1:1 ersetzt wird, von keiner erheblichen Störung für die Art auszugehen.

Für den Verlust von Höhlenbäumen und somit dem Verlust der Paarungsquartiere, die ebenfalls zu den Fortpflanzungsstätten zu zählen sind, erfolgt der Ersatz mit Rundkästen mit dem Faktor 1:5, vgl. BERND 2014, östlich und westlich des Plangebietes. Somit können auch die räumlich-funktional verteilten Männchenareale zielführend kompensiert werden, da keine Konzentration auf nur ein Ersatzgebiet erfolgt, das dann nur von einem Mausohrmännchen besetzt werden könnte.

4.5.6 Abendsegler *Nyctalus noctula*

Vom Abendsegler konnten insgesamt etwa 50 Aufnahmen sicher erbracht werden, weitere dürften sich unter der Gruppe *Nyctaloid* befinden. Entlang der Bergstraße sowie dem Mittelgebirgsraum Odenwald sind derzeit keine Wochenstuben der Art bekannt, jedoch liegen zahlreiche Daten migrierender Tiere (Zugachse) sowie von Paarungsquartieren und einem nichtreproduktiven übersommernden Anteil auch von subad. Weibchen vor (BERND 2002).

Eine Betroffenheit durch den Verlust von Höhlenbäumen ist somit möglich. Auch hier kann der Ersatz in Form von Fledermauskästen erbracht werden.

4.5.7 Kleinabendsegler *Nyctalus leisleri*

Von dieser Art sind zahlreiche Wochenstuben in der oberrheinischen Tiefebene bekannt. Im vorderen Odenwald sind Wochenstuben zu erwarten wurden bisher jedoch noch nicht nachgewiesen. Im südlichen Odenwald sind einzelne Vorkommen durch den Fang von subad. Tieren zu erwarten.

Insgesamt ist der Kleinabendsegler in hiesiger Region eine seltene Art. Nur wenige sichere bioakustische Nachweise wurden erbracht. Eine Wochenstube innerhalb des Plangebietes ist höchst unwahrscheinlich, dies zeigen die wenigen Aufnahmen sowie das Ausbleiben von Fängen trotz Einsatz von Hochnetzen.

Eine Betroffenheit durch den Verlust von Höhlenbäumen, insbesondere einzelner Männchen, kann dennoch nicht ausgeschlossen werden. Auch hier kann der Ersatz in Form von Fledermauskästen erfolgen, da die Art diese bei entsprechender Aufhängung auch nutzt.

4.5.8 Breitflügelfledermaus *Eptesicus serotinus*

Die Breitflügelfledermaus nutzt das Plangebiet als Nahrungshabitat. Die Art sucht großräumig Nahrungshabitate im Umfeld von bis 6 km zu ihren Lebensstätten, die sich beinahe ausschließlich in Gebäuden befinden, auf. Wochenstuben der Art sind in hiesiger Region ausschließlich in der Ebene bzw. entlang der Bergstraße (Siedlungen) bekannt. Im Herbst und Winterhalbjahr migrieren Weibchen zur Überwinterung auch in den Mittelgebirgsraum, da sie hier ein stabileres Mikroklima vorfinden, eig. Daten.

Für die Art besteht keine Betroffenheit, da sie keine Baumhöhlen nutzt und der Verlust an Nahrungshabitat für die Art zu kleinräumig erfolgt.

4.5.9 Zwergfledermaus *Pipistrellus pipistrellus*

Für die Zwergfledermaus kann geschlussfolgert werden, dass die Art das Plangebiet sowie das Umfeld, wie von der Art auch zu erwarten, regelmäßig zur Nahrungssuche nutzt und insbesondere nichtreproduktive Tiere sowie ein Männchenanteil auch Quartiere innerhalb des PG/UG bezieht. Dies wird bestätigt durch die Kastenkontrollen, siehe dort, sowie durch die bioakustischen Aufnahmen, die frühabends (unmittelbare Ausflughase) bis frühmorgens (unmittelbare Einflughase) erbracht werden konnten.

Wochenstuben (Fortpflanzungskolonien) der Zwergfledermaus sind in den umliegenden Ortschaften bekannt. In Sonderbach und Heppenheim sind Koloniegrößen zwischen 40 und über 100 Wochenstubentiere dokumentiert (eig. Daten). Da die Kolonien der Zwergfledermaus meist zahlreiche Gebäudequartiere zum Überleben benötigen, z.T. > 20, vgl. SIMON et. al. 2002, ist die Dunkelziffer unbekannter Gebäudequartiere i.d.R. sehr hoch. Im Plangebiet selbst sind Wochenstuben aufgrund des Fehlens von Gebäuden, Jagdkanzeln, Schuppen u.dgl.m. nicht möglich.

Eine Betroffenheit liegt demzufolge durch den teilweisen Verlust von Nahrungshabitat vor, der jedoch durch den Waldausgleich 1:1 ersetzt wird. Auch ist es der Art möglich, innerhalb des Steinbruchgeländes diesen als Nahrungssuchraum zu nutzen. Eine erhebliche Störung ist somit nicht gegeben.

4.5.10 Mückenfledermaus *Pipistrellus pygmaeus*

Die bioakustisch gut nachweisebare Mückenfledermaus wurde nur einmal bioakustisch nachgewiesen, somit sind keine rezenten Vorkommen wahrscheinlich.

Die Art ist somit in einer worst-case-Betrachtung möglicherweise durch den Verlust von Höhlenbäumen im Rahmen eines übersommernden bzw. paarungsaktiven Männchenanteils betroffen. Männchenquartiere sind aus benachbarten UG dokumentiert, vgl. BERND 2015. Generell wären beim Vorkommen von Einzeltieren diese durch die erforderlichen Maßnahmen für die anderen eher betroffenen Arten wie Mausohr, Bechsteinfledermaus und Braunes Langohr bzw. beim Ersatz verlorengelanger Höhlenbäume abgedeckt.

4.5.11 Rauhautfledermaus *Pipistrellus nathusii*

Auch von dieser Art liegen, wie vom Abendsegler, bisher keine regional bekannten Wochenstubenfunde vor.

Ein übersommernder bzw. paarungsaktiver Männchenanteil ist sowohl für die oberrheinische Tiefebene als auch in geringerem Maße für den Odenwald nachgewiesen, eig. Daten.

Auch hier gelten die gleichen Schlussfolgerungen wie bei der Mückenfledermaus. Beide Arten bevorzugen Flachkästen, so dass bei der Umsetzung der empfohlenen Vermeidungsmaßnahme, wie für die Mopsfledermaus, siehe dort, eine ausreichende Kompensation erfolgen würde.

4.5.12 Braunes Langohr *Plecotus auritus*

Analog zur Bechsteinfledermaus gilt praktisch dasselbe für das Braune Langohr. Auch von dieser Art wurde ein adultes Männchen durch Fang im Plangebiet nachgewiesen, Männchenquartiere im unmittelbaren Wirkraum dieser kleinräumig aktiven Art sind somit höchstwahrscheinlich. Beide Arten haben ähnliche artökologische Ansprüche, wobei das Braune Langohr als Quartiere (Lebensstätten), häufiger als die Bechsteinfledermaus, Fäulnishöhlen und Stammrisse als Quartier annimmt. Im Rahmen der artenschutzfachlichen Prüfung zur südlichen Rodungsfläche (Bernd 2014) wurde eine kleine Gruppe von 2-4 vermutlich Langohrfledermäuse an einer Buche festgestellt. Hierbei handelte es sich höchstwahrscheinlich um ein Zwischenquartier oder Paarungsquartier, da Wochenstuben i.d.R. fast immer mindestens aus 8-11 Tieren bestehen. Jedoch fand die Prüfung im September statt, in der die Wochenstuben i.d.R. bereits lange aufgelöst wurden. Bei geringen Höhlenbaumdichten, wie für die meisten hiesigen Wirtschaftswälder üblich, gehen sich die beiden Arten Bechsteinfledermaus und Braunes Langohr im Sinne ihrer Quartierverbundsysteme aus dem Weg. So dass bei Entnahme von Höhlenbäumen diese im Faktor 1:5 zu ersetzen sind, idealerweise sind 2 Kastengebiete im räumlich-funktionalem Umfeld zum Eingriffsbereich und somit dem bestehenden westlichen Kastengebiet und einem neu einzurichtenden östlichen Kastengebiet als Ersatzmaßnahme für die entfallenen Höhlenbäume herzustellen. Die Kastengebiete sollten in Waldflächen angelegt werden, die dauerhaft erhalten werden können.

Diese Angaben, wie der räumlichen Aufteilung und Einnieschung artökologisch ähnlicher Arten und den gezogenen Konsequenzen, stellen entscheidende Aussagen im Rahmen solcher Studien dar, um wirksam artenschutzrechtliche Verbotstatbestände zu vermeiden.

4.5.13 Graues Langohr *Plecotus austriacus*

Als typische Dachstuhlfledermaus, meist von mit Schiefer gedeckten Gebäuden ist die großräumig Nahrung suchende Art durch das Planvorhaben nicht betroffen. Wochenstuben sind im Umfeld (Aktionsraum der Art) aus Heppenheim und Heppenheim-Hambach bekannt.

4.5.14 Mopsfledermaus *Barbastella barbastellus*

Von der Mopsfledermaus ist bekannt, dass sie Spaltenquartiere an Gebäuden/Schuppen besiedelt, jedoch überwiegend hinter abstehender Rinde Lebensstätten bevorzugt.

Wie für alle Waldfledermausarten artökologisch bekannt, nutzt eine Kolonie meist 50-100 Quartiere im Laufe eines Jahres. Diese Quartiere werden, solange diese bestehen, von den Kolonien häufig in alljährlich gleichen Zeiträumen wechselnd genutzt. I.d.R. erfolgen die Quartierwechsel im Rhythmus von 1-3 Tagen, selbst mit fast flüggen Jungtieren wechseln die Weibchen die Quartiere.

Eine Lokalpopulation besteht meist aus mehreren Kolonien, die sich in sogenannten fission-fusion-Verbänden (z.B. Kerth et. al. 2011 und 2012) aufteilen. D.h., zu unterschiedlichen Zeiten können Kolonien in unterschiedlicher Mitgliederanzahl angetroffen werden.

Hier vorliegend wurde durch den Fang und die Besenderung eines juvenilen Männchens eine neue Kolonie der Art für die Region nachgewiesen. Mit vier Wochensturentieren ist die Kolonie extrem klein.

Die Quartierbäume lagen sämtlich außerhalb des Plangebietes, vgl. Punkt 4.3 Abbildung 27 und Abbildung 28 auf S. 33.

Der überwiegende Teil der Quartiere befindet sich im Privatwald, der offensichtlich gering durchforstet wird. Dies sind häufig die entscheidenden Kernzentren des sich i.d.R. bei der Mopsfledermaus über 1,5 – 3 km erstreckenden Quartierverbundsystems. In den allermeisten Wirtschaftswäldern überleben Kolonien der Mopsfledermaus meist nur zufällig, da i.d.R. abgängige Fichten, meist Käferbäume, schnell entnommen werden und alte Eichenbestände kaum vorkommen.

Die Fichte wird in unserer Region kaum mehr nachgepflanzt, da sie häufig Trockenschäden erleidet. Neben der Fichte dienen in unserer Region vor allem Eichen und Kiefern als potenzielle Quartierbäume. An Eichen bilden sich häufig auch in jungen Bestandsklassen durch Konkurrenzausfälle oder Totäste im Kronenbereich günstige Rindentaschen. Bei der Kiefer treten häufig auch aufgrund von Lichtmangel Absterbeprozesse auf, die schnell günstige Quartiertaschen für die Art bereitstellt.

I.d.R. halten an Fichten und Kiefern diese Rindentaschen meist nur 2-3 Jahre, so dass die Art gezwungen ist, beim Fehlen stabiler Quartierverbundsysteme, die meist nur bei > 140-jährigen Eichenbeständen bestehen, ständig neue Quartiere zu suchen.

Aktuell besteht kein Verdacht auf das Vorkommen von Lebensstätten dieser streng geschützten Fledermausart, die zudem als Rote Liste 1 Art in Hessen und gemäß FFH-RL auf Anhang II + IV geführt wird, innerhalb der Eingriffsfläche.

Zum artökologischen Verhalten der Mopsfledermaus zählt jedoch, dass sie potenziell innerhalb ihres Aktionsraumes von bis 10 km Quartiere (Fortpflanzungs- und Ruhestätten) nutzen kann. Daher kam auch die Forderung der AGFH (Arbeitsgemeinschaft Fledermausschutz in Hessen) nach Tabuzonen von 5 km zu WKA-Vorhaben, da in diesem Raum die essentiellen Funktionsraumparameter wie Transferstrecken, Fortpflanzungs- und Ruhestätten sowie Kernnahrungshabitate liegen.

Im Rahmen der Telemetrie konnten möglicherweise zwei Quartierkomplexe, die sich im Abstand zum Plangebiet von 1.100 m und 700 m befinden nachgewiesen werden. Somit liegt das Plangebiet innerhalb des Funktionsraums eines Quartierverbundsystems.

Innerhalb des Plangebietes kommen jedoch nur wenige Bäume als potenzielle Quartierbäume in Frage, da zum einen Alteichenbestände, aber auch abgängige Nadelbaumbestände fehlen. Einzelne Buchen mit ablösender Rinde durch Sonnenbrand u.a. oder Rückeschäden sind vorhanden.

Die bioakustische Nachweisführung, die optimal auch auf diese Art durch die Standortwahl der Detektoren unterhalb der Baumkrone sowie mit Mikrofon nach oben in den freien Luftraum ausgerichtet war, zeigt nur Aufnahmen, die auf Nahrungssuche hinweisen. Rufnachweise wurden im Plangebiet nur in der Zeitspanne zwischen 1:15 Uhr und 3:15 Uhr erbracht. Die Aufnahmen zu Beginn des abendlichen Ausflugs, sowie gegen Morgen, erfolgten ausschließlich im Rahmen der Beprobung südöstlicher Flächen, im Bereich mit den Quartierstandorten der Kolonie.

Die Art nutzt nachweislich das Plangebiet als Nahrungssuchraum. Im Rahmen der Stichprobentelemetrie konnte nachgewiesen werden, dass das Sendertier einen Aktionsraum von 300 ha nutzt. Der Anteil des Plangebietes ist somit zu vernachlässigen. Zudem wurde nachgewiesen, dass die Art das vollständige Steinbruchgelände beflog und zur Nahrungssuche nutzte. Von der zeitlichen Verteilung wurde eine nächtliche Aktivität von $\frac{3}{4}$ der Nachtphase südöstlich des Plangebietes nachgewiesen, vgl. Punkt 4.3 Abbildung 28 auf S. 33, so dass von keiner erheblichen Störung durch den Entfall von essentiellen Nahrungshabitaten innerhalb des Plangebietes ausgegangen werden kann. Auch die bioakustische Beprobung liefert hierfür keinen Hinweis.

Vorsorglich, zur Erhaltung und Förderung der extrem kleinen Mopsfledermauskolonie, die sich aktuell, zumindest im Rahmen der Stichprobentelemetrie auf „un gepflegte“ ökologisch wertvolle Privatwaldflächen zu konzentrieren scheint, wurde vom Verfasser ein Treffen mit der Forstverwaltung sowie der Stadt Heppenheim durchgeführt. Hierbei kam es zu Absprachen, die eine Erhaltung und Förderung von Totbäumen bzw. abgängigen Bäumen mit dem Quartiertyp hinter Rinde (Rindentaschenquartiere) auch im öffentlichen Wald fördern soll. Hierbei sollen auch Möglichkeiten, wie die Erhaltung von Käferbäumen, zum Ende der Flugphase August/September zu erreichen, da in diesem Stadium kein weiterer Befall von benachbarten Fichtenbeständen zu erwarten ist. Vorkommen der Traubeneiche, welches bei ab 120-jährigen Beständen meist stabile Rindenquartiere bereit hält, gibt es im Heppenheimer Stadtwald nur in geringem Umfang. Entscheidend ist die Förderung der Art innerhalb ihres artspezifischen Quartiersuchverhaltens, im Umkreis des aktuell ermittelten Quartierverbundsystems, welches sich im Umkreis von 1.000 m zueinander befindet und sich im Bereich zweier Gemeinden bzw. an der Landesgrenze Hessen/Baden-Württemberg überschneidet.

Als kurzfristiges Ziel sollten im Heppenheimer Stadtwald im Bereich des Quartierkomplexes am Steinkopf auf Höhe „Steinmauer und Hügelgräber“ als kurzfristige Vermeidungsmaßnahme entgegenwirkend einer Ansiedlung der Art innerhalb der Erweiterungsfläche 100 Fledermausflachkästen (Holzkästen sowie Holzbetonkästen verschiedener Typen) im Zentrum des Quartierkomplexes angebracht werden. Diese Maßnahme wird als äußerst effektiv angesehen, da hier nachweislich auch die Hauptjagdaktivität des Sendertieres lag und sich dieser Quartierkomplex am weitesten entfernt zum Plangebiet befindet. Diese kurzfristig durchführbare Maßnahme dient der Stabilisierung bzw. Förderung des geringen Quartierangebotes der durch Hessenforst bewirtschafteten Waldflächen. Weiterhin sind Maßnahmen abzustimmen, die eine dauerhafte Quartieroptimierung in diesen Bereichen gewährleisten, dies kann überwiegend nur im Rahmen der Erhaltung von Traubeneichen sowie dem Erhalt konkurrenzschwacher Nadelbäume, Eichen und Buchen erfolgen, die im Rahmen von Absterbeprozessen Rindentaschenquartiere ausbilden. Laubmischbestände, häufig im Alter um 100 Jahre, mit mehreren Lichtbaumarten, darunter auch Fichten und Kiefern, werden häufig im Rahmen pflegerischer Eingriffe zugunsten der Buche entnommen. Würden solche Bereiche stillgelegt (mind. 5-10 ha), könnte sich die Buche trotzdem durchsetzen, würde jedoch die

konkurrenzschwächeren Arten unterdrücken, die dann aufgrund von Absterbeprozessen meist langfristig über Jahrzehnte in ausreichendem Umfang ein Quartierangebot in Form der Rindentaschen bereitstellen. Langfristig wäre auch die Pflanzung von Traubeneichenbeständen auf einer Gesamtfläche von 10 ha, die einzelnen Flächen sollten 1 ha nicht unterschreiten, für den langfristigen Erhalt und die Förderung der Art in einen günstigen Erhaltungszustand zielführend. Eine Abstimmung mit der Stadt Heppenheim über die Möglichkeiten eines Zielartenprogramms für die Mopsfledermaus ist noch durchzuführen. Über die Durchführung der Etablierung von Kästen in o.g. Bereich wurde bereits eine mündliche Einigung zwischen Thomas Dexheimer (Stadt Heppenheim) und dem Verfasser erzielt. Weiterhin kann erwartet werden, dass entlang des Bergstraßenhangs zwischen Heppenheim und Hemsbach weitere Kolonien der Art vorhanden sind (Bernd 2016).

Somit werden auch bei der Mopsfledermaus Vermeidungsmaßnahmen empfohlen. Gleiches gilt für die Vermeidung des Tötungsverbotes, hier gelten dieselben Vermeidungsmaßnahmen wie für die Baumhöhlenquartiere (Fäulnishöhlen, Spechthöhlen u.dgl.m.) z.B. beim Großen Mausohr oder der Bechsteinfledermaus beschrieben, siehe auch Punkt 5, Maßnahmen.

Ergänzend ist hier zu sagen, dass im Rahmen eines Lebensstättenersatzes, der in Form von 1:5 für entfallene Baumhöhlen erfolgen sollte und jeweils östlich und westlich des Eingriffsbereichs erfolgen sollte, nur im Rahmen von Rundkästen, nicht jedoch von Flachkästen, da erstere nicht von der Mopsfledermaus angenommen werden. Weiterhin bevorzugen o.g. Arten Rundkästen gegenüber Flachkästen. Demzufolge können die Ersatz- und Vermeidungsmaßnahmen optimal auch räumlich-funktional für alle betroffenen Arten gesteuert werden.

4.6 Zusammenfassung der methodisch gewonnenen Ergebnisse und Beurteilung

Im Rahmen der Untersuchung zur Betroffenheit der Fledermausfauna innerhalb der Erweiterungsfläche der Firma Granitwerke Röhrig GmbH wurden 13 (-15) Fledermausarten nachgewiesen. Der überwiegende Teil nutzt den Eingriffsbereich als Nahrungssuchraum sowie mit Quartieren von Einzeltieren, i.d.R. einem Männchenanteil der jeweiligen Lokalpopulation. Kolonien konnten von keiner Art nachgewiesen werden.

Da Männchenquartiere, in denen ab Spätsommer/Herbst auch die Paarung stattfindet, ebenfalls zu den streng geschützten Lebensstätten (Fortpflanzungs- und Ruhestätten) zählen und diese auch von Weibchen bzw. Kolonien genutzt werden können, wird der Ersatz bei Entfall von Quartierbäumen mit dem für hiesige Regionen sowie der betroffenen Arten erfahrungsgemäß bewährten Faktor 1:5 empfohlen.

Für die seltene Mopsfledermaus gelang im Rahmen der Studie der Nachweis einer Fortpflanzungskolonie. Um eine Ansiedlung der Art innerhalb ihres Aktionsraumes, in dem sich auch der Erweiterungsbereich befindet, zu vermeiden, sollen 100 Fledermausflachkästen in den durch Telemetrie nachgewiesenen südöstlich und südwestlich gelegenen Quartierkomplexen angebracht werden. Diese Maßnahme kann zielführend den benötigten Quartierkomplex einer Kolonie, der bei dieser Art pro Kolonie zwischen 50-100 Quartiere umfassen kann, stabilisieren, so dass eine Ansiedlung durch den Engpass an Quartieren innerhalb des Eingriffsbereichs mit höchster Prognosesicherheit vermieden werden kann.

Weiterhin werden Maßnahmen zum dauerhaften Ersatz verlorengehender Lebensstätten, wie Stilllegungsflächen oder die Förderung von ökologisch besonders wertgebender Baumarten wie die Traubeneiche empfohlen.

Für keine der nachgewiesenen Fledermausarten ist bei der Einhaltung und Umsetzung der hier definierten Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen sowie der Ersatzmaßnahmen von einer erheblichen Störung auszugehen, so dass dem Vorhaben keine artenschutzfachlichen bzw. artenschutzrechtlichen Hindernisse im Wege stehen.

5 Maßnahmen

5.1 Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen

- a) Ermittlung des Verlustes an Baumquartieren innerhalb der Erweiterungsfläche, danach Ersatz in Form 1:5 mit Fledermausrundkästen. Optimal mit Ergänzung des bereits bestehenden, westlich gelegenen Kastengebietes, sowie im östlich zum Plangebiet neu anzulegenden Kastengebiet. Danach können sukzessive unter Einhaltung von Vermeidungsmaßnahmen Baumhöhlen aus dem Bestand entnommen werden, so dass es nicht zum kurzfristigen Totalausfall auf der gesamten Fläche kommen kann.

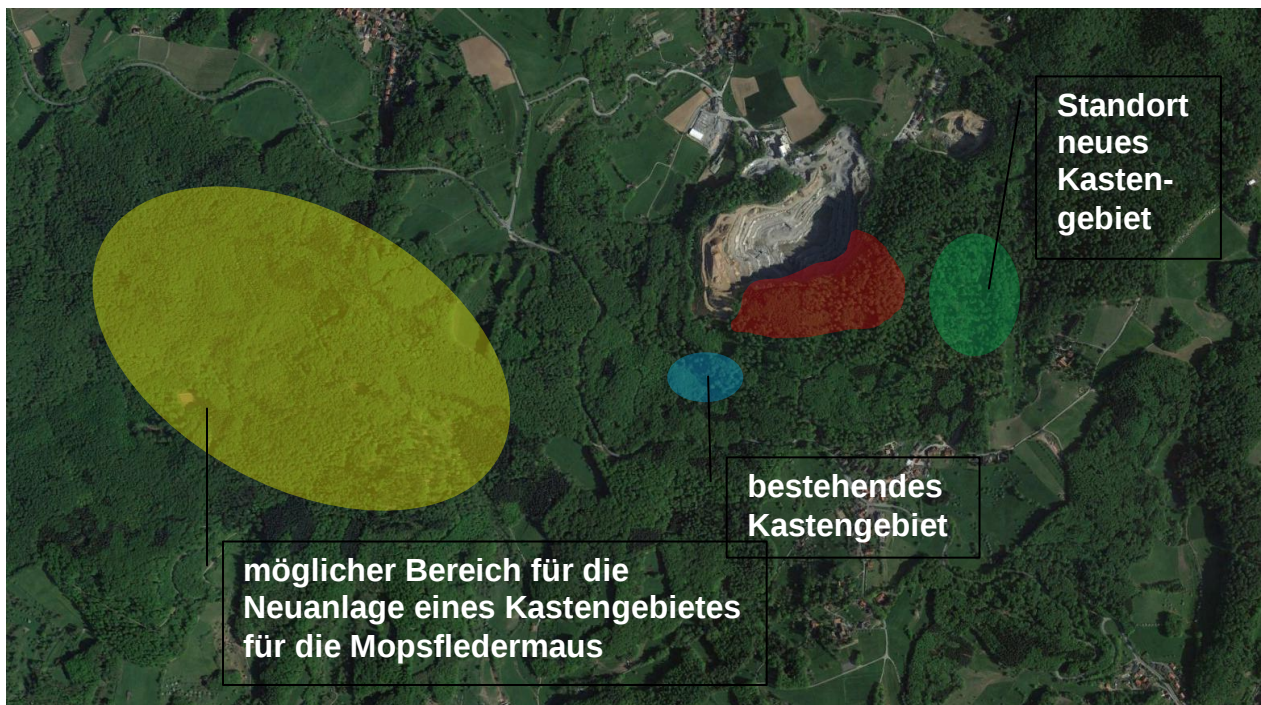


Abb. 30: Lage möglicher Standorte für die Vermeidungs- und Ersatzmaßnahmen

- b) Vor Schnitt- und Rodungsmaßnahmen sind Baumquartiere wie Spalten, Höhlungen und Rindentaschen auf das Vorhandensein von Fledermäusen durch eine fachlich qualifizierte Person (Fledermausexperten) zu prüfen und je nach Befund weitere angemessene Maßnahmen, Entfernung der Rindentaschen oder bei vollständiger Kontrollierbarkeit von übersichtlichen Höhlungen diese zu verschließen.

Bei unübersichtlichen Höhlungen oder nicht begehbaren (Baumklettern) Höhlungen an Totästen im Kronenbereich sind diese bei günstiger Witterung während der abendlichen Ausflugphase sowie der morgendlichen Einflugphase auf aus- bzw. einfliegende Fledermäuse zu prüfen, bzw. kann bei letzterem auch das Einfliegen von Fledermäusen durch Anstrahlen mit starken Lampen meist wirksam verhindert werden. Am selben Tag sind die Bäume dann zu fällen, Optimalzeitraum ist der September und somit noch während der Aktivitätsphase, jedoch nach der Wochenstubenphase und vor der Winterruhe.

- c) Anbringung von 100 Fledermausflachkästen (Holzkästen Eigenbau sowie Holzbetonkästen unterschiedlicher Konstruktion/Typen) im Heppenheimer Stadtwald für die Mopsfledermaus. Hierdurch kann kurzfristig der Quartierverbund wirksam außerhalb des Eingriffsbereichs gefördert werden und eine Ansiedlung aufgrund des Mangels an Quartieren im Eingriffsbereich mit hoher Wahrscheinlichkeit vermieden werden. Der Faktor 100 Kästen ist ein eigener Erfahrungswert und führt mit hoher Prognosesicherheit zu den gewünschten Ergebnissen.

5.2 Ersatzmaßnahmen

- d) Waldausgleich (Nahrungs- und Quartierfunktion) 1:1
- e) Ersatz entfallener Quartierbäume im Verhältnis 1:5 (sämtliche als Rundkästen!)

5.3 Empfehlungen für einen mittelfristigen Ersatz der entfallen Lebensstätten

- f) Stilllegungsflächen optimal von alten Laubmischwaldbeständen die auch die Baumart Traubeneiche einschließt auf einer Fläche von voraussichtlich 2-3 Hektar, dies ist abhängig vom Höhleninventar im Eingriffsbereich. Diese Flächen können identisch mit den Kastengebieten sein und dienen einem mittelfristigen Erhalt entfallener Höhlenbäume über den kurzfristigen Erhalt durch die Kästen hinaus. D.h., die Kästen haben i.d.R. eine Funktionalität, je nach realistischer Pflege von 25-30 Jahren, in dieser Zeitspanne steigen die Höhlenbaumdichten in der Stilllegungsfläche auf die drei- bis vierfachen Werte an. Eine langfristiger Ausgleich erfolgt dann durch die Aufforstungsfläche, die im Bestandsalter von >100 Jahren, dann eine ähnliche Eignung besitzt, wie die verloren gehende Fläche, welche in Teilen Jungbestände besitzt und in Teilen auch aus Altbuchenbeständen besteht.

5.4 Empfehlungen für einen langfristigen Erhalt und Förderung des Vorkommens der Mopsfledermaus

- g) analog zu f) ist dies auch im Heppenheimer Stadtwald im Bereich des Quartierverbundsystems der Mopsfledermaus zielführend für alle weiteren Arten. Somit kann f) auch dort erfolgen. Optimal sind Stilllegungsflächen von Traubeneichenbeständen bzw. Laubmischbeständen mit hohem Anteil der Traubeneiche oder Bestände mit erkennbarem hohen Anteil konkurrenzschwacher Bäume mit dem Zulassen von Absterbeprozessen und dem Erhalt eines hohen Anteils an absterbenden Bäumen oder Totbäumen mit dem Quartiertyp hinter abstehender Rinde. Langfristig ist stets das Ziel stabile Altbestände (Urwälder) mit diesem Quartiertyp zu fördern.
- h) Neuanlage von Traubeneichenbeständen mit dem Ziel Erhaltung bis Zerfall ohne forstwirtschaftliche Nutzung auf einer Fläche von 5 -10 Hektar im Wirkraum des Quartierverbundes.
- i) Weitere Untersuchungen zum Quartierverbund der Mopsfledermauskolonien und der Größe der Lokalpopulation der seltenen Mopsfledermaus im Heppenheimer Stadtwald bzw. am Bergstraßenhang.

5.5 Risikomanagement und ökologische Begleitung

- j) Höhlenbaumkartierung und Festlegung des Ersatzbedarfs an Kästen sowie im Rahmen eines mittelfristigen Ersatzes in Form von Stilllegungsflächen (Steigerung des Quartierangebotes).
- k) Höhlenbaumkontrolle vor Schnitt- und Rodungsmaßnahmen bzw. Durchführung von sinnvollen Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen
- l) Bei der Auswahl der Kastengebiete und der Anbringung der Kästen
- m) Kontrolle der Kästen einmal jährlich auf Funktionalität. Bei Entfall von Kästen erfolgt der Ersatz 1:1

Punkt 5.4 ist als Empfehlung zu verstehen und wäre vom Auftraggeber eine freiwillige Maßnahme, die wirksam und zielführend der vom Aussterben bedrohten Mopsfledermaus hilft. Auch die Stadt Heppenheim als Eigentümerin der Fläche oder die Naturschutzbehörde könnte sich in der Verantwortung sehen, die Art wirksam zu fördern.

Alle weiteren Punkte zählen zu den verpflichtenden Maßnahmen, um Verbotstatbestände wirksam zu vermeiden.

6 zitierte und verwendete Literatur

ARBEITSGEMEINSCHAFT FLEDERMAUSSCHUTZ IN HESSEN (Hrsg.) (2002): Die Fledermäuse Hessens II. Kartenband zu den Fledermausnachweisen von 1995-1999 ISBN 3-9801092-7-5

BERND, D. & EPPLER, G. (1996): Erfassung der Fledermausfauna und Schutzvorschläge zu ihrer Erhaltung im Niederwald bei Fehlheim/Rodau. Unveröff. Gutachten im Auftrag der Stadt Bensheim.

BERND, D. (1997): Zielartenkonzept Mausohrfledermaus – Zur Situation des Großen Mausohrs (*Myotis myotis*) im Landkreis Bergstraße und Vorschläge zu seinem Schutz als Grundlage einer Konzeption für Naturschutz und Landschaftspflege. unveröff. Gutachten.

BERND, D. (2001): Bericht zur Kartierung der Fledermaus-Vorkommen in Kirchen, Schulen und Schlössern der beiden südhessischen Landkreise Odenwald und Bergstraße sowie Schutzmaßnahmen für die stark bedrohten Arten Mausohrfledermaus und Graues Langohr. NABU. unveröff. Gutachten.

BERND, D. (2002): Endbericht zur Kartierung der Breitflügelfledermaus-Vorkommen im südhessischen Ried (Ldk. Bergstraße). Im Auftrag von Städten und Gemeinden im Landkreis Bergstraße.

BERND, D. (2014): Großbaumkontrolle auf naturschutzfachlich relevante Arten im Rahmen von Fällungen für eine Erweiterungsfläche der Firma Röhrig zur Vermeidung von Verbotstatbeständen gemäß § 44 BNatSchG Abs. 1. Auftraggeber Granitwerke Röhrig Heppenheim

BERND, D. (2014): Artenschutzfachliche Relevanzprüfung zu windkraftsensiblen Vogel- und Fledermausarten im Zuge eines Planvorhabens zu einem Windindustriepark in einem Wald-Vogelschutzgebiet auf der Sensbacher Höhe. Auftraggeber – Verein Naturschutz und Gesundheit Sensbachtal e.V.

BERND, D. (2015): Monitoring „*Schneiders Feld*“ zur Umsetzung der notwendigen Ersatzmaßnahmen für die besonders und streng geschützten Tierarten gemäß § 44 BNatSchG im Rahmen des Bebauungsgebietes „*Schneiders Feld*“ der Gemeinde Lautertal. Auftraggeber Hessische Landgesellschaft MbH

BERND, D. (2016): Faunistische Untersuchungen in einem europäischen Vogelschutzgebiet auf der Sensbacher-Höhe unter besonderer Berücksichtigung windkraftsensibler und somit planungsrelevanter Tierarten mit dem Aufzeigen von Zielkonflikten und Schutzerfordernissen. Auftraggeber – Verein Naturschutz und Gesundheit Sensbachtal e.V.

BERND, D. (2016): Faunistische Erfassungen innerhalb der Suchraumkulisse der Prüfung der Voraussetzungen für einen sachlichen Teil-FNP Wind der VVG Hemsbach/ Laudenbach. Im Auftrag der VVG Hemsbach/ Laudenbach.

BERNOTAT, D. & DIERSCHKE, V. (2015) Übergeordnete Kriterien zur Bewertung der Mortalität wildlebender Tiere im Rahmen von Projekten und Eingriffen.

BOYE, P. & BAUER, H.-G. (2000): Vorschlag zur Prioritätenfindung im Artenschutz mittels Roter Listen sowie unter arealkundlichen und rechtlichen Aspekten am Beispiel der Brutvögel und Säugetiere Deutschlands. Schr.-R. f. Landschaftspflege u. Naturschutz 65: 71-88, Bonn-Bad Godesberg.

- BRAUN, M. & DIETERLEN, F. (2003): Die Säugetiere Baden-Württembergs. – Stuttgart (Ulmer).
- DENSE, C., RAHMEI, U. & BOYE, P. (2004): *Myotis brandtii* (Eversmann, 1845). - In: PETERSEN, B., ELLWANGER, G., BLESS, R., BOYE, P., SCHRÖDER, E. & SSYMAN, A. (Bearb.): Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000. Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland. Band 2: Wirbeltiere. - Schr.-R. f. Landschaftspflege u. Naturschutz 69 (2), 477-481, Bonn-Bad Godesberg.
- DIERSCHKE, V. & BERNOTAT, D. (2012): Übergeordnete Kriterien zur Bewertung der Mortalität wildlebender Tiere im Rahmen von Projekten und Eingriffen – unter besonderer Berücksichtigung der deutschen Brutvogelarten. Populationsbiologischer Sensitivitäts-Index / BfN 2012
- DIETZ, C., VON HELVERSEN, O. & NILL, D. (2007): Handbuch der Fledermäuse Europas. – 399 S., Stuttgart (Franck-Kosmos).
- DIETZ, M. & PIR, J. (2009): Distribution and habitat selection of *Myotis bechsteinii* in Luxembourg: implications for forest management and conservation. - Folia Zoologica 58.
- DIETZ, M. & SIMON, M. (2005): Fledermäuse (Chiroptera). - In: DOERPINGHAUS, A., EICHEN, C., GUNNEMANN, H., LEOPOLD, P., NEUKIRCHEN, M., PETERMANN, J. & SCHRÖDER, E. (Bearb.): Methoden zur Erfassung von Arten der Anhänge IV und V der Fauna-Flora-Habitatrichtlinie. - Naturschutz und Biologische Vielfalt 20.
- DIETZ, M. & SIMON, M. (2006): Artensteckbriefe der Fledermäuse Hessens – Hrsg: Hessen-Forst FENA – Naturschutz. Gießen.
- DIETZ, M. (2007): Naturwaldreservate in Hessen. Ergebnisse fledermauskundlicher Untersuchungen in hessischen Naturwaldreservaten. - Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 43, Bd. 10.
- DOERPINGHAUS, A., EICHEN, C., GUNNEMANN, H., LEOPOLD, P., NEUKIRCHEN, M., PETERMANN, J. & SCHRÖDER, E. (Bearb.) 2005: Methoden zur Erfassung von Arten der Anhänge IV und V der Fauna-Flora-Habitatrichtlinie. - Naturschutz und Biologische Vielfalt 20.
- FRANK, R. & DIETZ, M. (1999): Fledermäuse im Lebensraum Wald. - Merkblatt 37, Hess. Landesforstverwaltung und Hess. Naturschutzverwaltung. S. 1-128, Hessisches Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Forsten (Hrsg.), Wiesbaden.
- FRANK, R. (1997): Zur Dynamik der Nutzung von Baumhöhlen durch ihre Erbauer und Folgenutzer am Beispiel des Philosophenwaldes in Gießen an der Lahn. Vogel und Umwelt. 9
- FUHRMANN, M., BERND, D., EPPLER, G. & MORR, J. (1994): Fledermausschutzprogramm im Landkreis Bergstraße. NABU. Unveröff. Gutachten.
- HURST, J.; BALZER, S.; BIEDERMANN, M.; DIETZ, C.; DIETZ, M.; HÖHNE, E.; KARST, I.; PETERMANN, R.; SCHORCHT, W.; STECK, C. UND BRINKMANN, R. (2015): Erfassungsstandards für Fledermäuse bei Windkraftprojekten in Wäldern. Heft 4. Verlag W. Kohlhammer.
- ITN (2012): Gutachten zur landesweiten Bewertung des hessischen Planungsraums im Hinblick auf gegenüber Windenergienutzung empfindliche Fledermausarten

ITN (2014): Konkretisierung der hessischen Schutzanforderungen für die Mopsfledermaus *Barbastella barbastellus* bei Windenergie-Planungen unter besonderer Berücksichtigung der hessischen Vorkommen der Art

KERTH, G. & J. VAN SCHAIK (2012): Causes and consequences of living in closed societies: lessons from a long-term socio-genetic study on Bechstein's bats. *Molecular Ecology* (2012) 21, 633–646

KERTH, G. & KÖNIG, B. (1996): Transponder and an infrared-videocamera as methods used in a fieldstudy on the social behaviour of bechstein's bats. *Myotis*. Band 34. 1996

KERTH, G., PERONY, N., SCHWEITZER, F. (2011): Bats are able to maintain long-term social relationships despite the high fission–fusion dynamics of their groups. *Proceedings of the Royal Society B* 278

KRAPP, F. (2011): Die Fledermäuse Europas. 1167 Seiten. Aula

LIMPENS, H. (2002): Bausteine einer systematischen Fledermauserfassung Teil 2-Effektivität, Selektivität und Effizienz von Erfassungsmethoden. *Nyctalus* Band 8. Heft 2.

MEINIG, H., BRINKMANN, R. UND BOYE, P. (2004); in PETERSEN, B.; ELLWANGER, G.; BLESS, G.; BOYE, P., SCHRÖDER, E. UND SSYMANK, A. (2004): Das europäische Schutzsystem Natura 2000. Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland. Band 2: Wirbeltiere. BfN.

MESCHEDE, A. & HELLER K.G. (2000): Ökologie und Schutz von Fledermäusen in Wäldern, Wanderung und Genetik von Fledermäusen in Wäldern – Untersuchungen als Grundlage für den Fledermausschutz. Ergebnisse aus einem F + E Vorhaben - Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.), Bonn. Heft 71

MESCHEDE, A. & HELLER K.G. (2002): Ökologie, Wanderung und Genetik von Fledermäusen in Wäldern. Ergebnisse aus einem F + E Vorhaben - Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.), Bonn. Heft 66

MESCHEDE, A. & RUDOLPH, B.U. (2004): Fledermäuse in Bayern. Verlag Eugen Ulmer GmbH & Co. (Hrsg.): Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, dem Landesbund für Vogelschutz in Bayern e.V. (LBV) und dem Bund Naturschutz in Bayern e.V. (BN), Stuttgart.

MESCHEDE, A. & RUDOLPH, B.U. (2010): 1985 – 2009: 25 Jahre Fledermausmonitoring in Bayern. Herausgeber: Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU) Bürgermeister-Ulrich-Straße 160 86179 Augsburg

MITCHELL-JONES, A. J., AMORI, G., BOGDANOWICZ, W., KRYSRUFKE, B., REIJNDERS, P. J. H., SPITZENBERGER, F., STUBBE, M., THISSEN, J. B. M., VOHRALIK, V. & ZIMA, J. (1999): The atlas of European mammals. London

NEUWEILER, G. (1993): Biologie der Fledermäuse. Georg Thieme Verlag Stuttgart – New York.

RODRIGUES, L., L. BACH, M.-J. DUBOURG-SAVAGE, J. GOODWIN & C. HARBUSCH (2008): Leitfaden für die Berücksichtigung von Fledermäusen bei Windenergieprojekten. EUROBATS Publication Series No. 3 (deutsche Fassung). UNEP/EUROBATS Sekretariat, Bonn, Deutschland.

RUDOLPH, B.-U. (2014): Fledermausschutz in Südbayern 2011 – 2013 Untersuchungen zur Bestandsentwicklung und zum Schutz von Fledermäusen in Südbayern im Zeitraum 01.11.2011 – 31.12.2013 Herausgeber: Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU) Bürgermeister-Ulrich-Straße 160 86179 Augsburg

SACHTELEBEN, J. & BEHRENS, M. (Hrsg.) (2010): Konzept zum Monitoring des Erhaltungszustandes von Lebensraumtypen und Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland. – BfN-Skripten (273), Bundesamt für Naturschutz. 180 Seiten.

SACHTELEBEN, J., FARTMANN, T. & WEDDELING, K. (2010): Bewertung des Erhaltungszustandes der Arten nach Anhang II und IV der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie in Deutschland - Überarbeitete Bewertungsbögen der Bund-Länder-Arbeitskreise als Grundlage für ein bundesweites FFH- Monitoring. – Im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz. 209 Seiten.

SCHNITTER, P., EICHEN, C., ELLWANGER, G., NEUKIRCHEN, M. & SCHRÖDER, E. (Bearb.) (2006): Empfehlungen für die Erfassung und Bewertungen von Arten als Basis für das Monitoring nach Artikel 11 und 17 der FFH-Richtlinie in Deutschland. – Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen- Anhalt (Halle), Sonderheft 2. 370 Seiten.

SCHOBER, W. & GRIMMBERGER, E. (1987): Die Fledermäuse Europas – kennen – bestimmen – schützen; Kosmos

SIMON, M., HÜTTENBÜGEL, S., SMIT-VIERGUTZ, J. & BOYE, P. (2004): Ökologie und Schutz von Fledermäusen in Dörfern und Städten. Ergebnisse aus einem F + E Vorhaben - Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.), Bonn. Heft 76: 275 Seiten.

SKIBA, R. (2005): Das Ultraschallinventar des Kleinabendseglers, *Nyctalus leisleri*, in Europa. *Nyctalus* Band 10. Heft 3-4.

SKIBA, R. (2009): Europäische Fledermäuse „Lautanalyse“. Westarp Wissenschaften

STEINHAUSER D. (2002): Untersuchungen zur Ökologie der Mopsfledermaus und der Bechsteinfledermaus im Süden des Landes Brandenburg. In: Meschede, A. & Heller K.G. (2000): Ökologie und Schutz von Fledermäusen in Wäldern, Wanderung und Genetik von Fledermäusen in Wäldern – Untersuchungen als Grundlage für den Fledermausschutz. Ergebnisse aus einem F + E Vorhaben - Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.), Bonn. Heft 71

TAAKE, K. H. (1993): Zur Nahrungsökologie waldbewohnender Fledermäuse – ein Nachtrag. *Myotis*. Band 31. 1993.

TRESS, J., M. BIEDERMANN, H. GEIGER, J. PRÜGER, W. SCHORCHT, C. TRESS & K.-P. WELSCH (2012): Fledermäuse in Thüringen. 2. Auflage. Naturschutzreport Heft 27

Gesetze, Verordnungen, Leitfäden, GDE

BNatSchG: Artikel 1 des Gesetzes vom 29.07.20009 (BGH. I S. 2542), in Kraft getreten am 01.03.2010; zuletzt geändert durch Gesetz vom 07.08.2013 (BGBl. I S. 3154).

BAG-NABU (2012): Fledermaus-WKA-Expertenpapier der Bundesarbeitsgruppe-Fledermausschutz im NABU. Frankfurt.

BfN (2004): Das europäische Schutzsystem Natura 2000. Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland. Band 2: Wirbeltiere. PETERSEN, B.; ELLWANGER, G.; BLESS, G.; BOYE, P., SCHRÖDER, E. UND SSYMAN, A.

BfN (2010): Bewertung des Erhaltungszustandes der Arten nach Anhang II und IV der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie in Deutschland. Überarbeitete Bewertungsbögen der Bundesländer-Arbeitskreise als Grundlage für ein bundesweites FFH-Monitoring erstellt im Rahmen des F(orschungs)- und E(ntwicklungs)-Vorhabens „Konzeptionelle Umsetzung der EU-Vorgaben zum FFH-Monitoring und Berichtspflichten in Deutschland“. Im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz (BfN) – FKZ 805 82 013. Auftragnehmer (AN): Planungsbüro für angewandten Naturschutz GmbH (PAN), München Institut für Landschaftsökologie, AG Bioökologie (ILÖK), Münster

BfN (2015): Artenschutz-Report 2015 - Bundesamt für Naturschutz, Referat Presse- und Öffentlichkeitsarbeit Stand Mai 2015.

HMUELV (2015): Untersuchung des Mopsfledermausvorkommens in potenziellen Vorranggebieten zur Nutzung der Windenergie (WEA-VRG) - Untersuchungsdesign zur Erfassung der Mopsfledermaus auf der Ebene der Landes- und Regionalplanung sowie Konzeption von Vermeidungs-, CEF- und FCS-Maßnahmentypen für die Art. Auftragnehmer HERRCHEN & SCHMITT.

HMUELV (2009+2011): Leitfaden für die artenschutzrechtliche Prüfung in Hessen (2. Fassung, Stand: Mai 2011) – Umgang mit den Arten des Anhangs IV der FFH-RL und den europäischen Vogelarten in Planungs- und Zulassungsverfahren. - Hrsg.: Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz. Wiesbaden

HMUELV (2012): Leitfaden Berücksichtigung der Naturschutzbelange bei der Planung und Genehmigung von Windkraftanlagen (WKA) in Hessen

HMUELV (2015): Untersuchung des Mopsfledermausvorkommens in potenziellen Vorranggebieten zur Nutzung der Windenergie (WEA-VRG) - Untersuchungsdesign zur Erfassung der Mopsfledermaus auf der Ebene der Landes- und Regionalplanung sowie Konzeption von Vermeidungs-, CEF- und FCS-Maßnahmentypen für die Art. Auftragnehmer HERRCHEN & SCHMITT.

HMILFN (1996) Hrsg: KOCK, D. & KUGELSCHAFER, K. (1995): Rote Liste der Säugetiere, Reptilien und Amphibien Hessens Teilwerk I, Säugetiere. Forschungsinstitut Senckenberg, Frankfurt a.M. und AK Wildbiologie an der Justus-Liebig-Universität Gießen e.V.; ISBN 3-89051-194-5

Kriterien für die Wertung von Artnachweisen basierend auf Lautaufnahmen Version 1 – Oktober 2009. Koordinationsstellen für Fledermausschutz in Bayern, Department Biologie Lehrstuhl für Tierphysiologie Universität Erlangen Matthias Hammer Staudtstraße 5, 91058 Erlangen Tel.: 09131 852-8788 Email: flederby@biologie.uni-erlangen.de, Department Biologie II LMU München Dr. Andreas Zahn H.-Löns-Str. 4 84478 Waldkraiburg Tel. 08638 86117 Email: Andreas.Zahn@iiv. In Zusammenarbeit mit Ulrich Marckmann, ecoObs - technology & service, Reindelstrasse 2, 90402 Nürnberg, <http://www.ecoobs.de>

LAMBRECHT & TRAUTNER 2007: F&E-Vorhaben im Rahmen des Umweltforschungsplanes des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. Im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz - FKZ 804 82 004. Fachinformationssystem und Fachkonventionen zur Bestimmung der Erheblichkeit im Rahmen der FFH-VP Endbericht zum Teil Fachkonventionen.

Landesbetrieb Mobilität Rheinland-Pfalz (Hrsg.) (2011): Fledermaus-Handbuch LBM - Entwicklung methodischer Standards zur Erfassung von Fledermäusen im Rahmen von Straßenprojekten in Rheinland-Pfalz. Koblenz.

MEINIG, H., BOYE, P., HUTTERER, R. (2009): Rote Liste und Gesamtartenliste der Säugetiere (Mammalia) Deutschlands. – Hrsg.: Bundesamt für Naturschutz, Bonn-Bad-Godesberg.

MKULNV (2012): Leitfaden „Wirksamkeit von Artenschutzmaßnahmen“ für die Berücksichtigung artenschutzrechtlich erforderlicher Maßnahmen in Nordrhein-Westfalen

RODRIGUES, L., L. BACH, M.-J. DUBOURG-SAVAGE, J. GOODWIN & C. HARBUSCH (2008): Leitfaden für die Berücksichtigung von Fledermäusen bei Windenergieprojekten. EUROBATS Publication Series No. 3. UNEP/EUROBATS Sekretariat, Bonn, Deutschland, 57 S.

<http://de.statista.com/statistik/daten/studie/154868/umfrage/flaeche-der-deutschen-bundeslaender/>

<http://www.wald.de/bundeswaldinventur-der-wald-in-zahlen/>

<https://www.bfn.de/>