

Unterlage 19.4

Bericht Fledermauserfassung

Feststellungsentwurf

Staatliches Bauamt Ingolstadt
Elbrachtstraße 20
85049 Ingolstadt

Straßenbauverwaltung Freistaat Bayern



Fledermauserfassung Nassenfels

***Fledermauserfassung für Ortsumgehung
Nassenfels, Lkr. Eichstätt***

04.11.2020



Auftraggeber: **Wolfgang Weinzierl Landschaftsarchitekten GmbH**
Parkstraße 10 – 85051 Ingolstadt

Bearbeiter: **Burkard Pfeiffer**, Dipl.-Biologe (Univ.), Biostatistiker (zertif. IBS)
Natalie Weber, Dipl.-Biologin (Univ.)



FNB - Büro für Faunistik, Naturschutz und Biostatistik

Wacholderweg 8
91058 Erlangen
Telefon: 09131/53 14 096
Handy: 0176/23 59 90 66
pfeiffer@fnb-web.de

1) Einleitung

Die Staatsstraße 2035 verbindet die Kreisstädte Neuburg a. d. Donau und Eichstätt und führt durch den Markt Nassenfels. Um den Ortskern zu entlasten ist der Neubau einer Umgehung geplant: Die Trasse soll in Verlängerung der Staatsstraße von Speckmühle kommend am westlichen Ortsrand nach Nordwesten führen und auf der Geländekuppe am Lohholz wieder auf die Staatsstraße treffen (Abb. 1). Die Ein- und Ausmündung des neuen Straßenabschnittes soll mit einem Kreisverkehr realisiert werden. Im Bereich der Wohnbebauung am Lärchenweg verläuft die Trasse im Einschnitt entlang des bestehenden Feldwegs. Zur Einhaltung der Lärmgrenzwerte ist entlang der Wohnbebauung zusätzlich ein Lärmschutzwall mit einer Höhe von ca. 4,5 m vorgesehen.

Um den Einfluss des Eingriffs auf die Artengruppe der Fledermäuse artenschutzrechtlich beurteilen zu können, wurde die Erhebung dieser Tiergruppe mittels akustischer Transekte sowie die Erfassung (potenzieller) Lebens- und Ruhestätten entlang der geplanten Trasse gefordert.



Abb. 1: Verlauf der geplanten Ortsumgehung Nassenfels.

2) Methode

Untersuchungsmethode und Untersuchungsumfang wurden im Vorfeld mit dem Auftraggeber und Planungsträger abgestimmt. Gemäß Methodenblatt FM1 aus Albrecht et al. (2014) wurden Fledermäuse an sechs Terminen zwischen April und September 2020 durch Transektgänge akustisch mithilfe eines mobilen Aufnahmegeräts (Batlogger M, Fa. Elekon, Luzern) erfasst.

Der Großteil der Transektstrecke wurde entlang der geplanten Trasse gelegt. Zusätzlich wurde ein Abschnitt von einem östlich gelegenen landwirtschaftlichen Viehbetrieb in Richtung der Kapelle „Maria am Lerchenbau“ abgesprochen, da hier eine kreuzende Flugroute prognostiziert wurde. Zeitgleich wurden Referenztransekte auf Strecken mit voraussichtlich geringer Fledermausaktivität und vergleichbarer Länge begangen (Abb. 2). Die Strecken wurden bei geeigneter Witterung, also in windstillen bis windarmen und trockenen, nebelfreien Nächten mit Temperaturen über 12 °C doppelt, also in beiden Richtungen mit einer konstant langsamen Geschwindigkeit von ca. 1 km/h kurz nach Sonnenuntergang beginnend an folgenden Terminen abgesprochen: 23.04., 26.05., 08.06., 09.07., 26.08. und 14.09.2020.

Die Rufe vorbeifliegender Fledermäuse wurden auf eine SD-Karte abgespeichert und punktgenau verortet. Sie wurden zuhause am Rechner mithilfe spezieller Software (bcAdmin 3.0, batIdent 1.5; ecoObs GmbH Nürnberg) in einer ersten Runde automatisch bereinigt und analysiert. Alle Ergebnisse dieser ersten Analyse wurden sodann anhand ihrer Sonogramme manuell kontrolliert und ggf. korrigiert (bcAnalyse, ecoObs GmbH Nürnberg). Falls eine eindeutige Artbestimmung nicht möglich war, blieb die Analyse auf einem höheren Bestimmungsniveau stehen. Für die Artenpaare der Bart- und Langohrfledermäuse (*Myotis brandtii* und *M. mystacinus*; *Plecotus auritus* und *P. austriacus*) ist eine Unterscheidung aufgrund ihrer Ortungsrufe nicht möglich bzw. zu unsicher, weshalb sie zusammengefasst wurden (Bartfledermäuse *Mbart* und Langohren *Plecotus*). Da ein sporadisches Vorkommen der Weißrandfledermaus im Landkreis Eichstätt nicht auszuschließen ist (Vorkommen sind in Ingolstadt belegt) und deren Ortungsrufe von denen der Rauhaufledermaus nicht zu unterscheiden sind, wurden auch diese zwei Arten zu eine Bestimmungsgruppe (*Pmid*) zusammengefasst (Tab. 1 und 2). Für den akustischen Artnachweis wurden die Kriterien für die Wertung von Artnachweisen basierend auf Lautaufnahmen der Koordinationsstellen für Fledermausschutz in Bayern (2009) zugrunde gelegt.

Potenzielle Fledermausfortpflanzungs- und ruhestätten an von der Planung betroffenen Bäumen wurden identifiziert und kartographiert. Sie wurden zur Wochenstubenzeit auf Besatz durch eine endoskopische Inspektion und/oder Ausflugsbeobachtung kontrolliert.

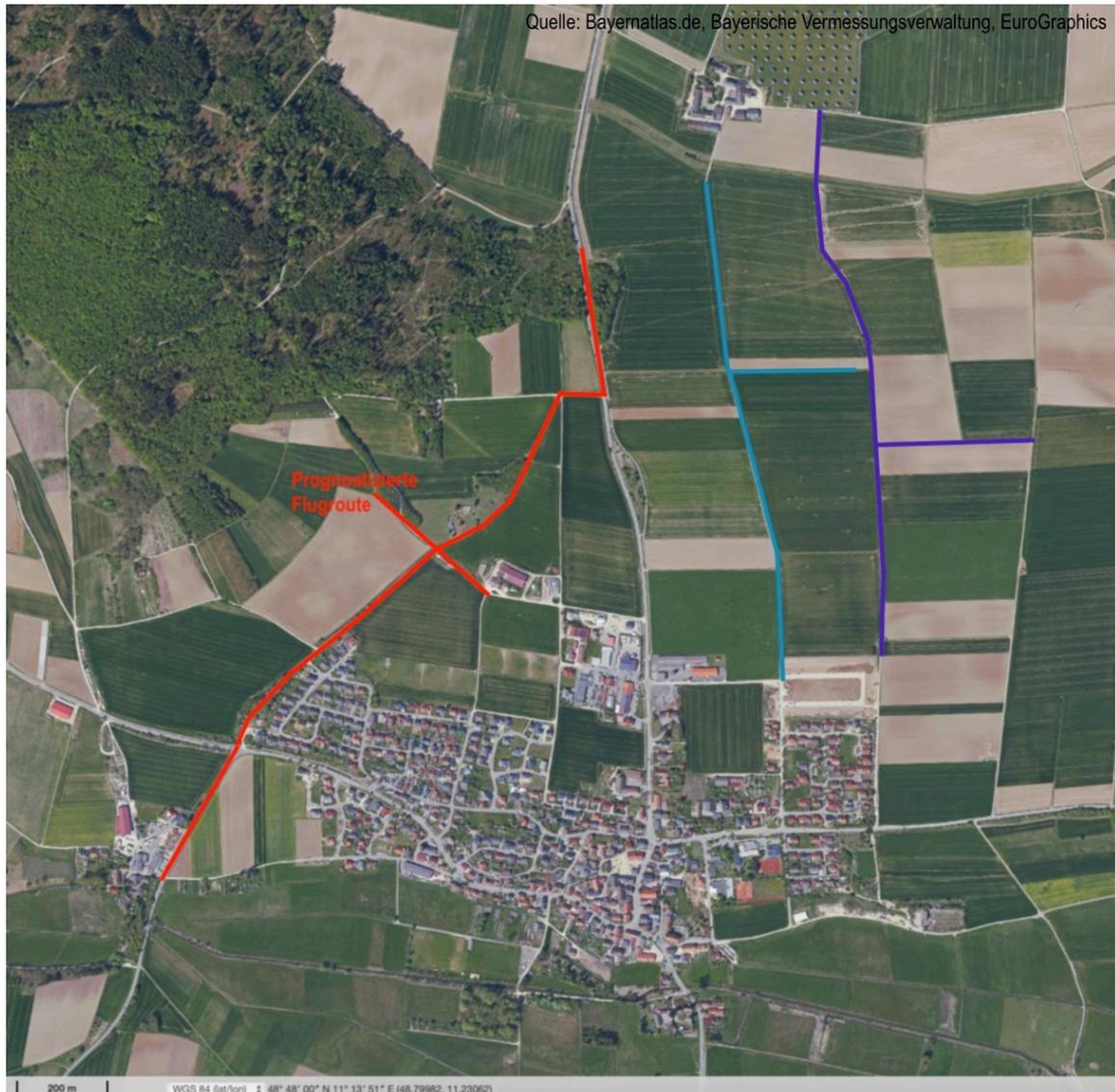


Abb. 2: Transekt (rot) und Referenztransekte (türkis = April, violett = übrige Monate).

Tab. 1: Bestimmungsgruppen und die zugehörigen Arten.

Gruppe	Beschreibung	Arten: deutscher Name	wissenschaftl. Name	Abk.
<i>Myotis</i>	Arten der Gattung <i>Myotis</i> , die aufgrund ihres Verbreitungsgebiets im UG vorkommen können*	Bartfledermaus Bechsteinfledermaus Brandfledermaus Fransenfledermaus Großes Mausohr Wimperfledermaus Wasserfledermaus	<i>M. mystacinus</i> <i>M. bechsteinii</i> <i>M. brandtii</i> <i>M. nattereri</i> <i>M. myotis</i> <i>M. emarginatus</i> <i>M. daubentonii</i>	<i>Mmys</i> <i>Mbec</i> <i>Mbra</i> <i>Mnat</i> <i>Mmyo</i> <i>Mema</i> <i>Mdau</i>
<i>Mkm</i>	<i>Myotis</i> klein-mittel	Bartfledermaus Bechsteinfledermaus Brandfledermaus Wasserfledermaus	s. oben	s. o.
<i>Nyctaloid</i>	nyctaloide Arten, die aufgrund ihres Verbreitungsgebietes im UG vorkommen können*	Breitflügel-fledermaus Großer Abendsegler Kleinabendsegler Nordfledermaus Zweifarb-fledermaus	<i>Eptesicus serotinus</i> <i>Nyctalus noctula</i> <i>Nyctalus leisleri</i> <i>Eptesicus nilssonii</i> <i>Vespertilio murinus</i>	<i>Eser</i> <i>Nnoc</i> <i>Nlei</i> <i>Enil</i> <i>Vmur</i>

Gruppe	Beschreibung	Arten: deutscher Name	wissenschaftl. Name	Abk.
<i>Nycmi</i>	mittelgroße nyctaloide Arten	Breitflügelfledermaus Kleinabendsegler Zweifarbflodermmaus	s. oben	s. o.
<i>Phoch</i>	hochfrequent rufende Pipistrellen	Zwergfledermaus Mückenfledermaus	s. oben	Ppip Ppyg
<i>Pmid</i>	Aufnahmen mit Frequenzen im Überschneidungsbereich zwischen	Zwergfledermaus Weißrandfledermaus	s. oben	s. o. <i>Pkuh</i>
<i>Spec</i>	Fledermaus unbestimmt; alle potenziell im Untersuchungsgebiet vorkommende Arten	s. Tab. 3		

* basierend auf Verbreitungskarten der einschlägigen Literatur (z. B. Meschede & Rudolph 2004), der Internet-Arbeitshilfe des LfU (Arteninformationen für die Spezielle artenschutzrechtliche Prüfung bei der Vorhabenzulassung) und der Datenmeldungen der ASK (Artenschutzkartierung).

Tab. 2: Artenpaare, die akustisch nicht voneinander unterschieden werden können.

Gruppe	Abkürzung	Arten: deutscher Name	wissenschaftl. Name
Bartfledermäuse	<i>Mbart</i>	Bartfledermaus Brandtfledermaus	<i>Myotis mystacinus</i> <i>Myotis brandtii</i>
Langohrfledermäuse	<i>Plecotus</i>	Braunes Langohr Graues Langohr	<i>Plecotus auritus</i> <i>Plecotus austriacus</i>

3) Ergebnisse

3.1) Potenziell vorkommende und akustisch nachgewiesene Arten

Im Landkreis Eichstätt können gemäß der Bayerischen Artenschutzkartierung (Onlineabfrage LfU) folgende 19 Fledermausarten vorkommen (Tab. 3).

Tab. 3: Onlineabfrage ASK mit Rote Liste-Status Bayerns und Deutschlands (RLB, RLD) und dem Erhaltungszustand der Populationen in der kontinentalen biogeographischen Region (EZK).

Wissenschaftlicher Name ▲	Deutscher Name ▼ ▲	RLB	RLD	EZK
<i>Barbastella barbastellus</i>	Mopsfledermaus	3	2	u
<i>Eptesicus nilssonii</i>	Nordfledermaus	3	G	u
<i>Eptesicus serotinus</i>	Breitflügelfledermaus	3	G	u
<i>Myotis bechsteinii</i>	Bechsteinfledermaus	3	2	u
<i>Myotis brandtii</i>	Brandtfledermaus	2	V	u
<i>Myotis daubentonii</i>	Wasserfledermaus			g
<i>Myotis emarginatus</i>	Wimperfledermaus	1	2	u
<i>Myotis myotis</i>	Großes Mausohr		V	g
<i>Myotis mystacinus</i>	Kleine Bartfledermaus		V	g
<i>Myotis nattereri</i>	Fransenfledermaus			g
<i>Nyctalus leisleri</i>	Kleinabendsegler	2	D	u
<i>Nyctalus noctula</i>	Großer Abendsegler		V	u
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Weißrandfledermaus			g
<i>Pipistrellus nathusii</i>	Rauhhaufledermaus			u
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Zwergfledermaus			g

(Fortsetzung nächste Seite)

Wissenschaftlicher Name ▲	Deutscher Name ▼ ▲	RLB	RLD	EZK
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Mückenfledermaus	V	D	u
<i>Plecotus auritus</i>	Braunes Langohr		V	g
<i>Plecotus austriacus</i>	Graues Langohr	2	2	u
<i>Vespertilio murinus</i>	Zweifarbfloderm Maus	2	D	?

RL-Status: 0 ausgestorben o. verschollen, 1 vom Aussterben bedroht, 2 stark gefährdet, 3 gefährdet, G Gefährdung anzunehmen, aber Status unbekannt, R extrem seltene Arten und Arten mit geographischer Restriktion, V Arten der Vorwarnliste, D Daten defizitär.

EZK: Erhaltungszustand in der kontinentalen biogeografischen Region Deutschlands: s ungünstig/schlecht, u ungünstig/unzureichend, g günstig, ? unbekannt.

Bei den akustischen Erfassungen entlang der geplanten Trasse wurde gemäß den Kriterien für die Wertung von Artnachweisen basierend auf Lautaufnahmen der Koordinationsstellen für Fledermausschutz in Bayern (2009) ein Vorkommen von sieben Fledermausarten und der Artengruppen Bartfledermäuse und Langohren nachgewiesen, sowie Rufe den übergeordneten Bestimmungsgruppen *Myotis*, *Mkm*, *Nyctaloid*, *Nycmi*, *Pmid* und *Spec* zugeordnet. Auf den Referenztransekten wurden sechs Arten akustisch nachgewiesen und Rufe den Bestimmungsgruppen *Nycmi*, *Phoch* und *Pmid* zugeordnet (Tab. 4). Auf dem Transekt (geplante Trasse) resultierten insgesamt 343 Fledermauskontakte in 1.623 und auf dem Referenztransekt 295 Fledermauskontakte in 1.792 Aufnahmesekunden (bzgl. der scheinbaren Diskrepanz zwischen der Anzahl der Kontakte und Aufnahmesekunden siehe Diskussion).

Tab. 4: Akustisch nachgewiesene Arten und Zuordnungen auf höherem Bestimmungsniveau; Anzahl der akustischen Kontakte und Aufnahmesekunden.

Deutscher Name	wissenschaftlich	Transekt		Referenztransekt	
		Kontakte	Sekunden	Kontakte	Sekunden
Bartfledermaus	<i>Myotis mystacinus</i>	2	16,30	0	0
Brandtfledermaus	<i>Myotis brandtii</i>				
Großes Mausohr	<i>Myotis myotis</i>	4	14,97	2	2,99
<i>Mkm</i>	<i>Myotis klein-mittel</i>	1	2,74	0	0
<i>Myotis</i>	Gattung <i>Myotis</i>	3	7,38	0	0
Braunes Langohr	<i>Plecotus auritus</i>	1	5,63	0	0
Graues Langohr	<i>Plecotus austriacus</i>				
Mopsfledermaus	<i>Barbastella barbastellus</i>	5	21,66	4	29,50
Großer Abendsegler	<i>Nyctalus noctula</i>	47	204,14	18	86,83
Breitflügelfledermaus	<i>Eptesicus serotinus</i>	20	136,52	3	6,79
Nordfledermaus	<i>Eptesicus nilssonii</i>	3	9,39	0	0
<i>Nycmi</i>	mittelgroße nyctaloide Arten	3	12,71	6	29,81
<i>Nyctaloid</i>	nyctaloide Arten	13	63,49	0	0
Mückenfledermaus	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	32	134,45	2	8,18
Zwergfledermaus	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	193	907,22	48	247,53
<i>Pmid</i>	<i>P. pipistrellus</i> oder <i>P. kuhlii</i>	14	80,37	15	51,91
<i>Phoch</i>	<i>P. pipistrellus</i> oder <i>P. pygmaeus</i>	0	0	3	7,78
<i>Spec</i>	Unbestimmte Fledermaus	2	5,83	0	0
	Summen	307	1450,27	271	381,82
		36	172,50	24	89,50
		343	1622,77	295	471,32

Rohdaten s. Anhang

3.2) Verteilung der Fledermauskontakte in Raum und Zeit

Die Fledermauskontakte (Abb. 3) verteilen sich ungleichmäßig auf die einzelnen Erfassungstermine (Abb. 4 und 5). Vor allem die Monate Mai und Juni zeichnen sich durch eine geringe Fledermausaktivität aus (s. Diskussion).

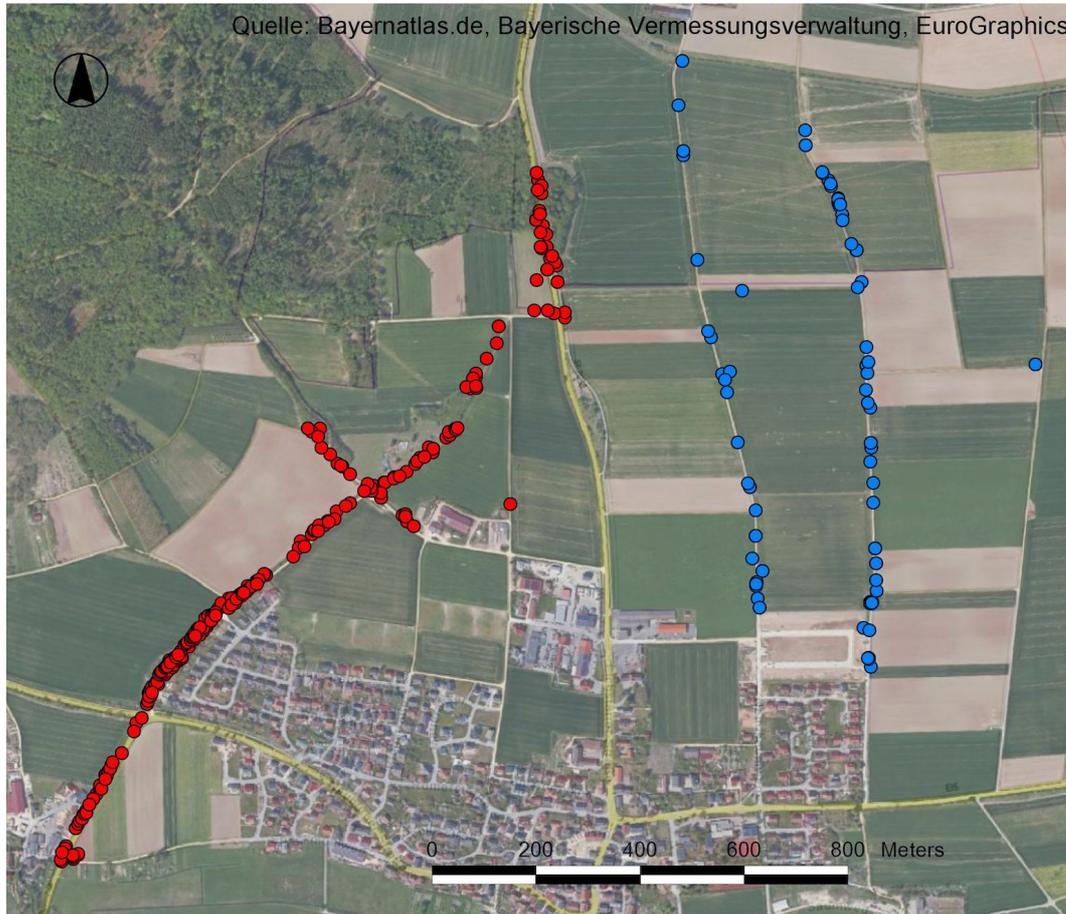


Abb. 3: Fledermauskontakte auf dem Transekt (rot) und auf dem Referenztransekt (blau). Durch teilweise Überlagerungen der Punkte sind nicht alle Kontakte sichtbar.

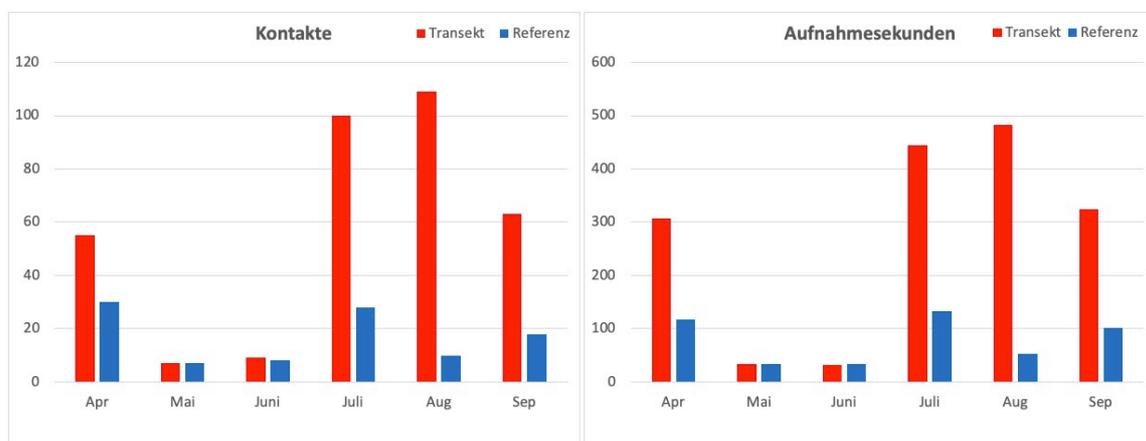


Abb. 4: Verteilung der Fledermauskontakte und Aufnahmesekunden auf die Erfassungstermine.

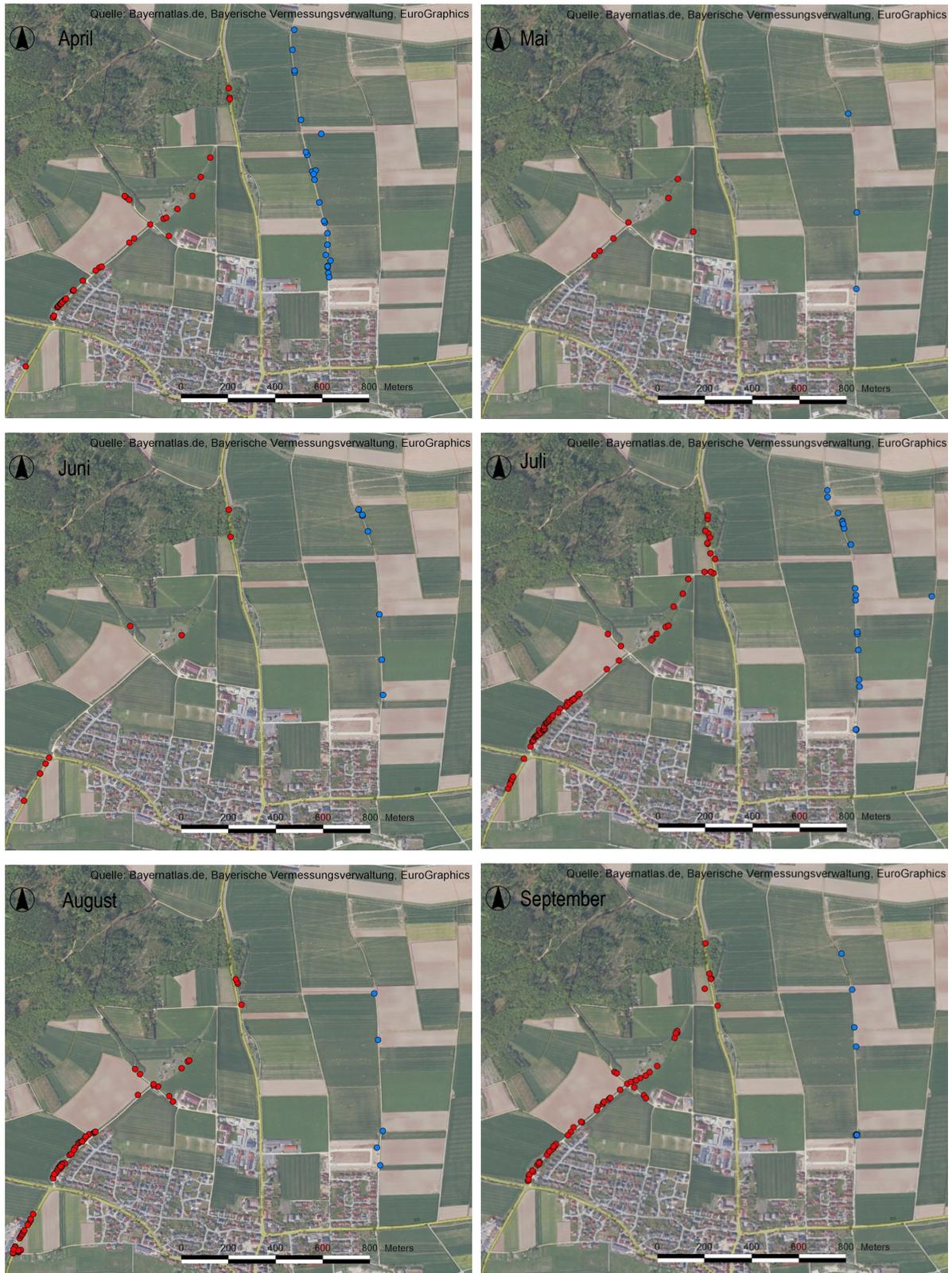


Abb. 5: Räumliche Verteilung der Fledermauskontakte auf die Erfassungstermine.

Die Verteilung der Arten bzw. einzelnen Gruppen im Raum sind in den folgenden Abbildungen 6 bis 9 dargestellt. Die Rohdaten sind im Anhang zu finden (Tab. 5). Kontakte der pipistrelloiden Arten stellten die Mehrheit, gefolgt von den nyctaloiden Arten. Die restlichen Arten wurden nur vereinzelt angetroffen.

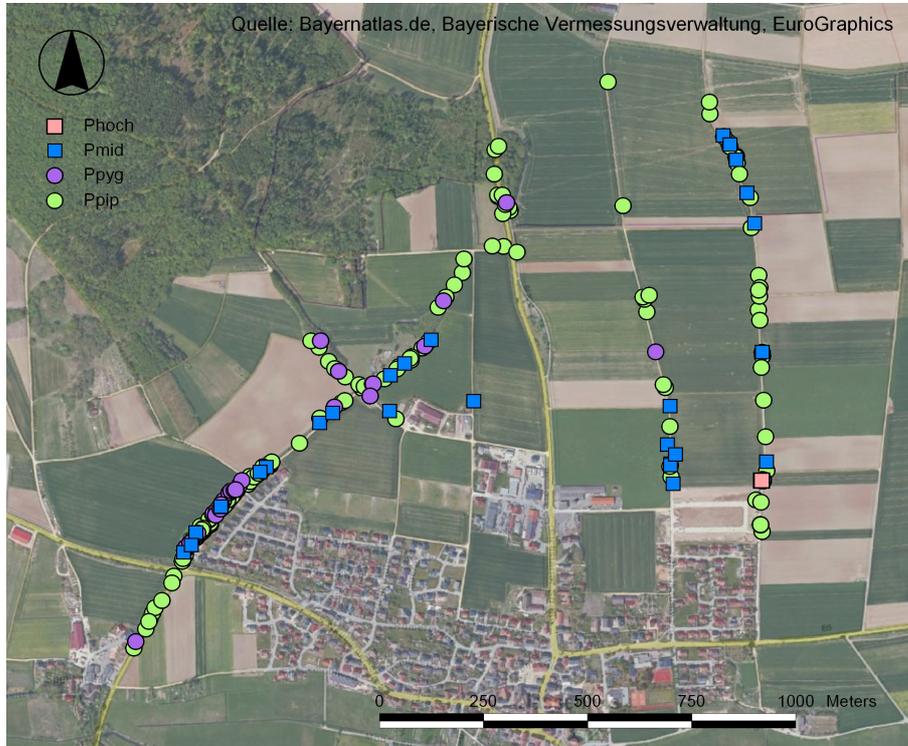


Abb. 6: Räumliche Verteilung der pipistrelloiden Kontakte.

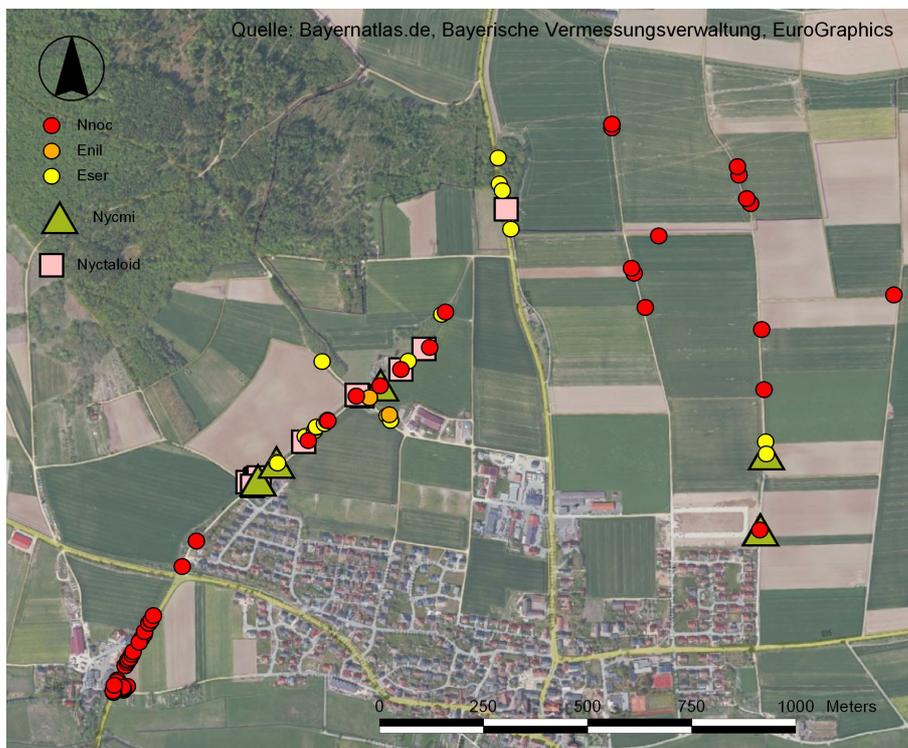


Abb. 7: Räumliche Verteilung der nyctaloiden Kontakte.



Abb. 8: Räumliche Verteilung der mausohrartigen Kontakte.



Abb. 9: Räumliche Verteilung von Mopsfledermaus, Langohren und unbestimmten Kontakten.

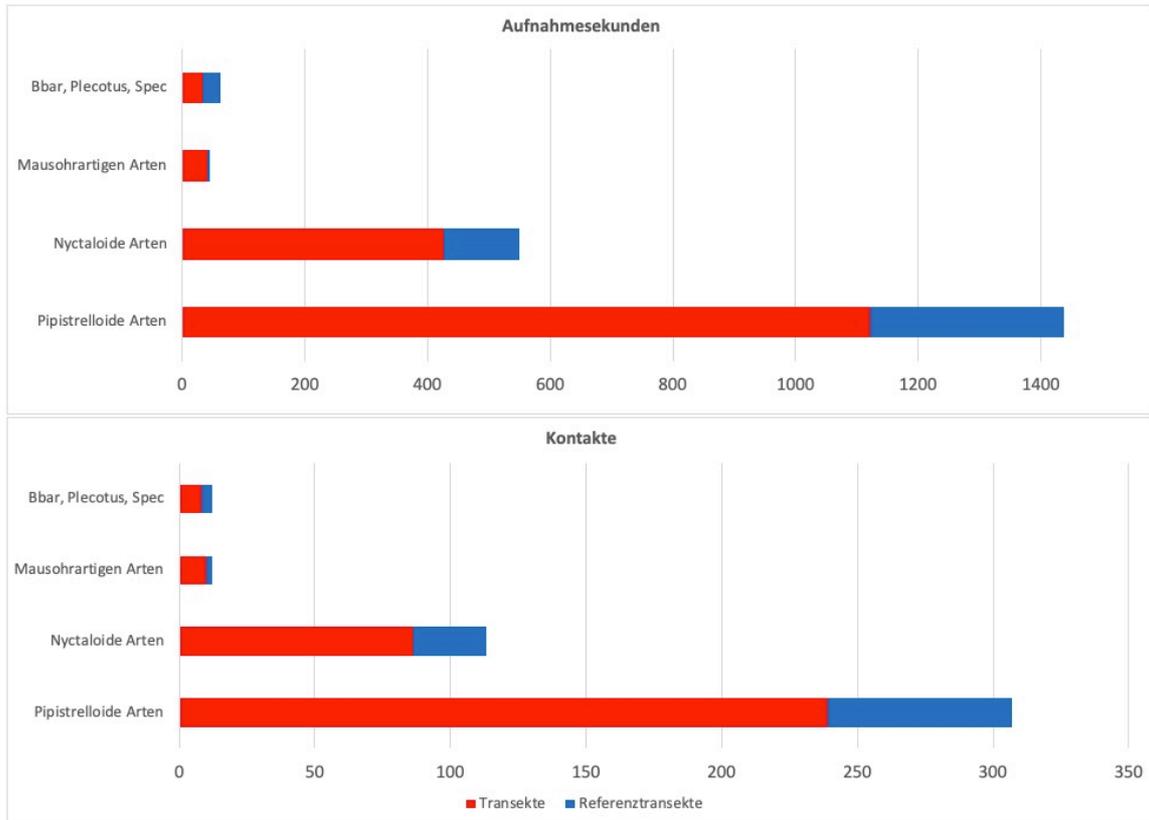


Abb. 10: Anteil der Großgruppen auf den Begehungen der Transecte und Referenztransecte in Aufnahmesekunden (oben) und Kontakten (unten).

3.3) Potenzielle Fortpflanzungs- und Ruhestätten für Fledermäuse an vom Eingriff betroffenen Bäumen

Entlang der Straße, die am südwestlichen Ortsrand Nassenfels von der St 2035 Richtung Zell a. d. Speck abzweigt stehen einige alte Obstbäume, die einige wenige Höhlungen, Spalten und Risse aufweisen (Abb. 10, 11):

Baum 1 (GKK4: 4442497, 5407392, WGS84: 48°48'4.92"N 11°12'56.84"E):
Höhlung im Seitenast ca. 3,5m Höhe

Baum 2: (GKK4: 4442385, 5407398, WGS84: 48°48'5.05"N 11°12'51.31"E):
Höhlung, Spalte 1m Höhe

Baum 3: (GKK4: 4442438, 5407381, WGS84: 48°48'4.54"N 11°12'53.93"E):
Große Höhlung mit Riss, Stammfuss

Baum 4: (GKK4: 4442460, 5407376, WGS84: 48°48'4.54"N 11°12'53.93"E):
Riss in abgestorbenen Ast, Fäulnishöhlen in Totholzast



Abb. 10: Baum 1 oben links, Baum 2 unten links, Baum 3 rechts.

Die Höhlungen von Baum 1 und 2 waren bei der endoskopischen Untersuchung leer. Sie gehen beide nicht besonders tief und könnten einzelnen Fledermausindividuen bestenfalls als vorübergehendes Tagesversteck dienen. Die große Höhle an der Stammbasis von Baum 3 bietet im oberen Bereich einige Spalten auf, die max. 10 cm tief reichen und Fledermäusen ebenfalls einzelnen Fledermausindividuen bestenfalls als vorübergehendes Tagesversteck dienen könnten (Abb. 10). Baum 4 (Abb. 11) hat im Kronenbereich zwei Totholzäste, die Höhlungen und einen Spalt bieten. Diese sind jedoch nicht regensicher, weshalb sie für Fledermäuse ungeeignet erscheinen.



Abb. 11: Baum 4.

Die St 2035 schneidet auf der Geländekuppe nördlich von Nassenfels das Lohholz. Im dadurch entstandenen, östlich der Straße gelegene kleinen Wäldchen finden sich einige Eichen und Buchen, die Höhlen und Spalten aufweisen. Diese bleiben jedoch von der Planung unberührt.

Auf gleicher Höhe ist durch die Trassenverbreiterung ein ca. 10 Meter breiter Streifen des westlich der St 2035 gelegenen Lohholzes von der Planung betroffen. Die nördliche Hälfte ist durch einen jungwüchsigen und dicht stehenden Bestand mit einzelnen schwachstämmigen Buchen, Ahorn und Birken geprägt, der keine Fortpflanzungs- und Ruhestätten bietet (Abb. 12).

In der südlichen Hüfte stehen ein paar höhere Kiefern und eine Eiche, die jedoch keine Höhlungen aufweisen. Ein Biotopbaum (GKK4: 4443211, 5408382; WGS84: 48°48'37.2N 11°13'31.32E) findet sich hier, der jedoch schon ca. 50 Meter von der Straße entfernt steht und kaum von der Planung betroffen sein dürfte (Abb. 13).



Abb. 12: dicht stehender jungwüchsiger Bestand.



Abb. 13: Biotopbaum

Alle endoskopischen Inspektionen und Ausflugsbeobachtungen lieferten keine Ergebnisse. Zum Zeitpunkt der Untersuchungen waren die oben beschriebenen Strukturen nicht durch Fledermäuse besetzt.

4) Diskussion und Bewertung

4.1) Methoden

4.1.1) Grenzen der akustischen Artbestimmung

Die Bestimmung von Fledermausarten anhand ihrer Echoortungsrufe ist generell nur bedingt möglich. Die Echoortungsrufe dienen den Tieren zum Detektieren ihrer Beute und zur Orientierung im dreidimensionalen Raum. Anders als bei den Gesängen von Singvögeln, besteht also im Design dieser Rufe keine Notwendigkeit Informationen über die eigene Art zu transportieren. Hierfür werden Sozillaute geäußert, die meist weitaus komplexer als Echoortungsrufe sind und teils in anderen Frequenzbereichen stattfinden. Wenn solche sozialen Komponenten aufgezeichnet werden, können sie die Artbestimmung erleichtern. Doch selbst Sozillaute verschiedener Arten können einander dermaßen gleichen, so dass wir sie nicht auseinanderhalten können. Im Jagdhabitat werden Sozillaute zudem eher selten geäußert.

Das Design der Echoortungsrufe hängt in großem Maße vom Habitat ab, in dem sie abgegeben werden. Die einzelnen Arten bzw. Individuen passen ihre Echoortungsrufe an der sie umgebenden Umwelt an. Eine hohe innerartliche Plastizität der Rufe führt zu Überschneidungsbereichen zwischen den Arten, was eine sichere akustische Artbestimmung beeinträchtigt oder in manchen Fällen sogar verhindern kann (Abb. 14).

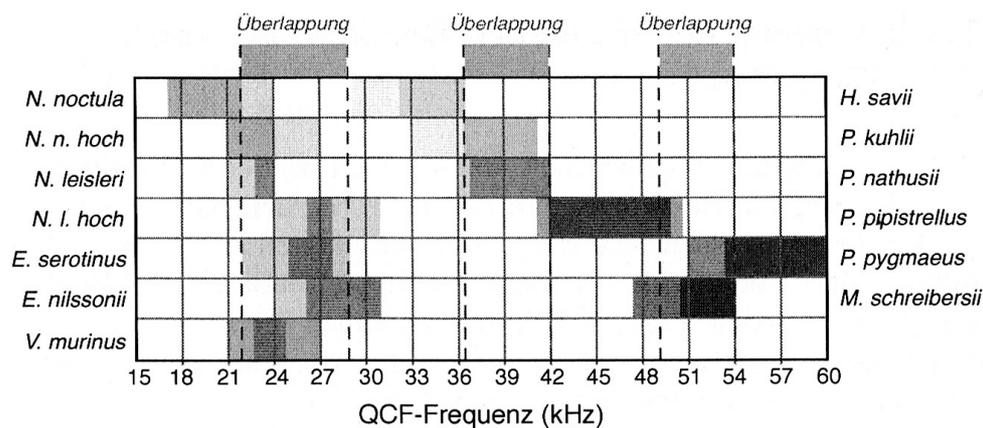


Abb. 14: Hauptfrequenzbereiche ausgewählter Arten als Beispiel der Überlappung der Echoortung. Bereiche mit starker Überlappung sind hervorgehoben (aus Runkel et al. 2018).

In Habitaten mit vielen Schallhindernissen (hohe *Clutterness*) werden die Rufe bei den meisten Arten höher und steiler (kürzer und frequenzmodulierter). Im offenen Luftraum mit geringer oder ohne *Clutterness* hingegen, rufen Fledermäuse mit tieferen Frequenzen und die Rufe werden länger bzw. flacher. Neben diesem Umwelteffekt und anatomischen und morphologischen Grundbedingungen (z. B. Larynx), spielt auch noch die Beute und die Jagdstrategie eine Rolle beim Design der Echoortung. Vor allem Arten, die im gleichen Habitat mit ähnlicher Strategie jagen, sind u. U. akustisch nicht zu trennen, weshalb solche Rufsequenzen oftmals nur einem höheren Gruppenniveau zugeordnet werden können.

Erschwerend kommen physikalische Aspekte hinzu. Schall wird durch Hindernisse in seiner Ausbreitung gestört (Beugung, Abschwächung, Reflexion usw.) und kommt daher beim Empfänger u. U. „verfälscht“ an. Da Fledermäuse ihre Ultraschallrufe zu sog. Schallkeulen bündeln, spielt es zudem eine Rolle ob sie ins Mikrofon oder am Mikrofon „vorbei rufen“. Werden nur einzelne Rufe oder Ruf-Fragmente aufgezeichnet und/oder ist die Aufnahmequalität schlecht (verrauscht, leise), ist eine Artbestimmung oftmals nicht möglich.

4.1.2) Kontakte, Aufnahmesekunden und Aktivität

Bei der Interpretation der Aufnahmesekunden und Kontakten (Anzahl von Aufnahmen) ist zu beachten, dass diese Begriffe nicht mit der Anzahl an Individuen gleichzusetzen sind, da eine Fledermaus theoretisch in einer bestimmten Zeiteinheit an einem Ort genauso viel Rufe abgeben kann wie viele Fledermäuse, die einmalig an diesem Ort vorbeifliegen und jeweils mit nur einer oder wenigen Rufsequenz pro Zeiteinheit aufgezeichnet werden. Tatsächlich können einige wenige Individuen, die entlang einer Hecke auf- und abjagen zu einer hohen Aufnahmezeit und zu einer hohen Anzahl von Kontakten führen. Der Wert der Aufnahmesekunden und der Kontakte spiegelt also den Grad der Aktivität wieder, jedoch nicht die Anzahl erfasster Individuen. Akustische Erfassungen können daher keine quantifizierbaren Ergebnisse in Gestalt von Abundanzen (Anzahl Individuen, Populationsstärke) liefern.

Den Begriff der Kontakte mit Aktivität gleichzusetzen ist wiederum auch nicht ganz korrekt. Denn die Anzahl der gemachten Aufnahmen wird zum einen durch die Einstellung der Technik und zum anderen durch das Verhalten der Fledermäuse selbst beeinflusst. Die voreingestellte Aufnahmezeit (Länge der Aufnahmezeit nach Auslösung der Aufnahme) bedingt die Anzahl der Aufnahmen. Je länger der Parameter Aufnahmezeit ist, desto weniger Aufnahmen werden i. d. R. erstellt. Verschiedene Aufnahmesysteme bieten unterschiedliche Einstellungen an oder kommen mit unveränderbaren Grundeinstellungen, die sich zwischen den Systemen unterscheiden, was dazu führt, dass verschiedene Studien nur dann vergleichbar sind, wenn die Einstellungen der Technik gleich sind. Erschwerend kommt hinzu, dass nicht alle Arten mit gleicher „Intensität“ orten (Rufintervalle): Die Rufabstände (Abstand zwischen den einzelnen Rufen) unterscheiden sich zwischen den Arten, aber auch innerhalb von Arten je nach Habitat (offener Luftraum vs. dichte Vegetation) und Zweck des Echoortens (Transferflug vs. Jagd) erheblich. Die Rufabstände eines Großen Abendseglers bewegen sich zwischen 150 und über 600 ms, während die der Bartfledermaus nur 70 bis 90 ms betragen. Außerdem unterscheiden sich die Längen der Rufe zwischen Arten teils erheblich. Dies führt dazu, dass sich die Variablen Aufnahmesekunden und Anzahl der Aufnahmen (Kontakte) nur bedingt dazu eignen, Aktivitätsunterschiede zwischen Arten in einer Untersuchung abzuleiten, selbst wenn alle Aufnahmen mit gleichen Einstellungen der Technik erstellt wurden.

Ein weiterer Faktor unterstreicht dieses Problem: Die verschiedenen Fledermausarten unterscheiden sich nicht nur hinsichtlich ihrer Rufcharakteristika sondern auch in der Lautstärke, mit der sie rufen. Daher ist die Reichweite, mit der wir sie detektieren können sehr unterschiedlich (z. B. Großer Abendsegler bis zu 100 Meter im freien Luftraum vs. Bechsteinfledermaus bis max. 10 Meter). Arten, die überwiegend im freien Luftraum jagen, rufen i. d. R. sehr viel lauter, als Arten, die in oder nahe an der Vegetation jagen. Die sogenannten *Gleaner* (z. B. Bechsteinfledermaus und die Langohren) rufen sehr leise und weniger (da sie ihre Beute mitunter anhand derer Krabbelgeräusche auffinden; passive Orter). Dies hat zur Folge, dass die leise rufenden Arten und Gleaner in akustischen Studien immer unterrepräsentiert sind. Zudem sind die Echoortungsrufe von Arten, die im freien Luftraum jagen i. d. R. tieffrequenter als die von Arten, die an und in der Vegetation jagen. Höhere Frequenzen werden zum einen aufgrund der Schallphysik in der Atmosphäre „schneller“ abgeschwächt als tiefere Frequenzen und zum anderen reflektieren oder „schlucken“ Hindernisse, wie das Blattwerk in der Vegetation die Ultraschallrufe.

Diese Betrachtungen sollen nicht dazu dienen, die Methode der akustischen Fledermauserfassung abzuwerten. Jedoch sollte man diese Probleme verstehen und Fallstricke kennen, um die Aussagekraft der akustischen Artbestimmung und von akustischen Erfassungen realistisch einschätzen zu können.

4.2) Bewertung des Arteninventars und der Aktivität

Auf den Transekten wurden sieben Arten und die Artengruppen Bartfledermäuse und Langohren, also mindestens neun Arten nachgewiesen. Auf den Referenztransekten wurden dagegen nur sechs Arten nachgewiesen. Hier fehlten die Artengruppen Bartfledermäuse und Langohren sowie die Nordfledermaus. Dies verwundert nicht sonderlich, da Braunes und Graues Langohr sowie Bart- und Brandtfledermaus reich strukturierte Habitate als Jagdgebiete bevorzugen und die Referenztransekte dagegen durch offene intensiv bewirtschaftete Agrarflächen führten (Abb. 15).



Abb. 15: Links: Landschaftsbeispiel Transekt, Rechts: Landschaft des Referenztransekts.

Die Aufnahmen des Transekts, die den Bestimmungsgruppen *Mkm* und *Myotis* zugeordnet wurden, könnten prinzipiell von den entsprechenden Arten dieser Gruppen stammen (s. Tab. 1, S. 4). Aus diesem Artenspektrum erscheint jedoch ein Vorkommen von Bechstein- und Wimperfledermaus aufgrund der Lebensraumausstattung entlang des Transekts unwahrscheinlich. Diese Aufnahmen stammen daher sehr wahrscheinlich entweder von den schon nachgewiesenen *Myotis*-Arten (Großes Mausohr und/oder Bart- und/oder Brandtfledermaus) oder von den verbleibenden Arten dieser Gruppen (Fransen- und/oder Wasserfledermaus). Aus den Gruppen *Nyctmi* und *Nyctaloid* wurden bis auf die Zweifarbfledermaus und den Kleinabendsegler alle anderen Arten anhand der Aufnahmen identifiziert. Bei den pipistrelloiden Arten bleibt die Gruppe *Pmid* offen, obwohl ein Vorkommen der Rauhauffledermaus als wahrscheinlich anzusehen ist: Die Weißbrandfledermaus befindet sich zwar in nördlicher Ausbreitung, folgt hierbei aber den größeren Flusstälern und bevorzugt als hochgradig synanthrope Art Städte oder zumindest größere Siedlungsräume in tieferen Lagen.

Die Artenvielfalt war auf dem Transekt etwas höher als auf den Referenztransekten (s. o.), bewegt sich jedoch lediglich auf mittlerem Niveau. Da im Gegensatz zum Lebensraum auf dem Referenztransekt entlang der Trasse noch an einigen Stellen Hecken und andere Vegetationsstrukturen vorhanden sind, ist die Aktivität gemessen an der Anzahl der Aufnahmen (Kontakte) und Aufnahmesekunden entlang der geplanten Trasse höher. Auffallend ist die geringe Anzahl der Fledermauskontakte am 26. Mai und 8. Juni, sowohl auf dem Transekt als auch auf dem Referenztransekt (vgl. Abb. 4, S. 7). Ende Mai haben sich bei allen Arten die Wochenstuben bereits etabliert und die Weibchen sind hochschwanger. In dieser Phase bis zur Geburt der Jungen sind die Aktionsräume der Weibchen i. d. R. kleiner, d. h. sie jagen in einem engeren Radius um ihre Quartiere. So kommt es, dass die Fledermausaktivität in dieser Zeit in Habitaten zurückgeht, welche nicht von diesen etwas kleineren Aktionsräumen zu dieser Zeit überlappt werden.

4.3) Bewertung des Trassenverlaufs

Entlang des Feldweges am westlichen Siedlungsrand von Nassenfels, der die Trassenverlängerung der von Süden kommenden St 2035 darstellt, ist eine Häufung der Kontakte aus der pipistrelloiden Artengruppe auffällig (Abb. 16). Es ist anzunehmen, dass sich an Häusern des östlich anschließenden Siedlungsumfeldes Quartiere befinden und die Tiere die Baum- und Buschreihe entlang des Feldweges (s. Fotografie Abb. 16) als Leitlinie auf dem Weg in Jagdhabitate nutzen und/oder dort auch schon lohnend nach Insekten jagen. Da die Pipistrellusarten vornehmlich an Vegetationskanten in nicht allzu großer Höhe über Boden jagen und diese Strukturen auch als Leitlinien nutzen, ist besonders in diesem Bereich darauf zu achten, ein Kollisionsrisiko mit dem Autoverkehr zu vermindern. Dies kann am einfachsten durch eine Geschwindigkeitsbegrenzung (ca. 50 km/h) erreicht werden. Außerdem ist ein ausreichender Abstand einer trassenbegleitenden Gehölzreihe von ca. 10 Meter zu empfehlen. Falls zwischen Trasse und Wohngebiet eine Lärmschutzwand geplant ist, sollte auf eine Bepflanzung zwischen Wand und Trasse verzichtet werden.

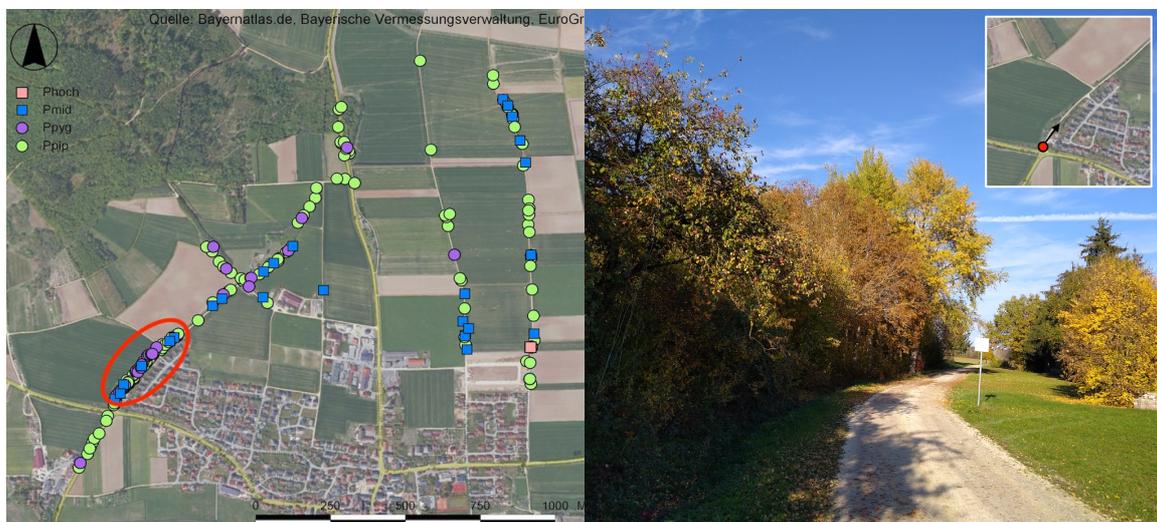


Abb. 16: Bereich mit erhöhter Kontaktzahl pipistrelloider Arten (rot eingekreist).

Links: rot umkreist im Luftbild; Rechts: Foto dieses Bereichs; Kleines Bild im rechten Foto: Kreis: Standort des Fotografen; Pfeil: Blickrichtung des Fotos.

Ein weiterer Bereich mit vergleichsweise erhöhter Fledermausaktivität pipistrelloider Arten (rot eingekreist in Abb. 17) ist das Umfeld der eingezäunten Beweidungsfläche und der Treffpunkt des von Süden kommenden Feldweges mit dem Weg, der vom östlich gelegenen Viehbetrieb in Richtung Kapelle am Wald führt. Der nach Nordwesten, in Richtung Kapelle führende Gehölzsaum eignet sich dabei gut als Leitlinie in Richtung Wald bzw. hin zum Waldrand (als Jagdgebiet genutzte Randstruktur/Vegetationskante). Die von Süden, entlang des Feldweges kommenden Fledermäuse fliegen auch weiter entlang der Beweidungsfläche, bzw. nutzen diese zur Jagd nach Insekten. Aufgrund der Fledermauskontakte lässt sich eine schematische Darstellung der häufig genutzten Flugrouten von Fledermäusen aus der pipistrelloiden Artengruppe ableiten (Abb. 18). In diesem Bereich gelten bei der Planung der Trasse die gleichen Empfehlung wie oben schon beschrieben.

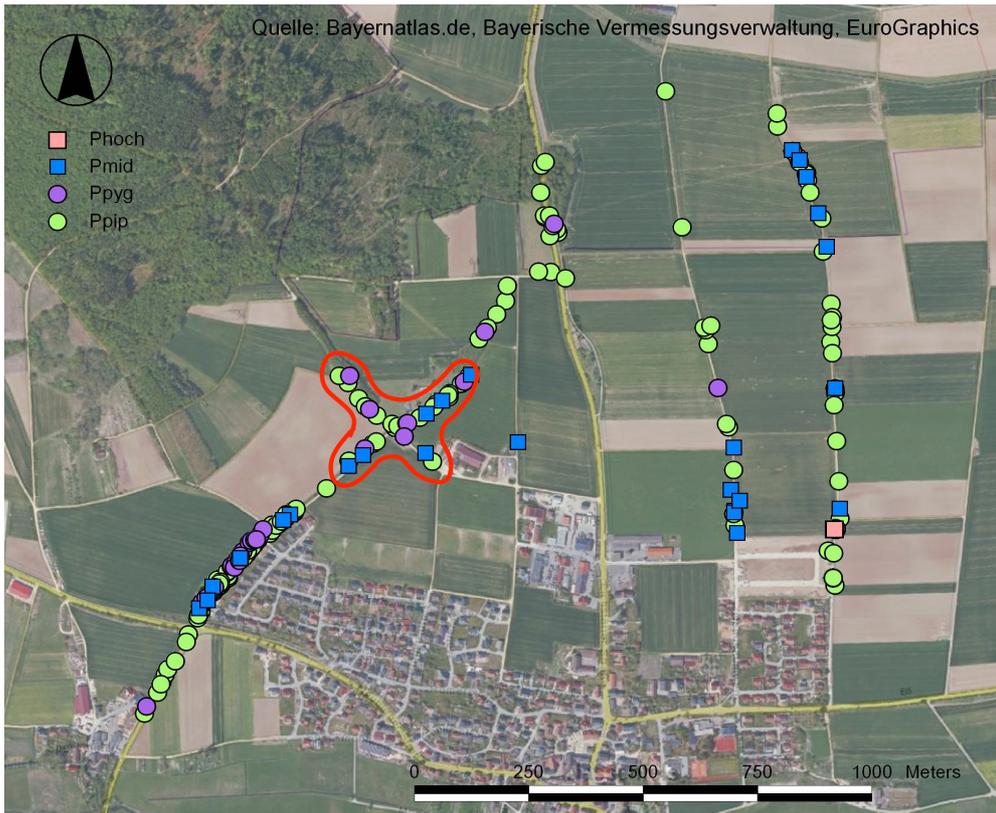


Abb. 17: Bereich erhöhter Aktivität pipistrelloider Arten (rot eingekreist; in Abb. 18 vergrößert dargestellt) im Bereich der „Kreuzung“ des von Süden kommenden Feldwegs mit dem Wirtschaftsweg vom Viehbetrieb in Richtung Kapelle am Wald.

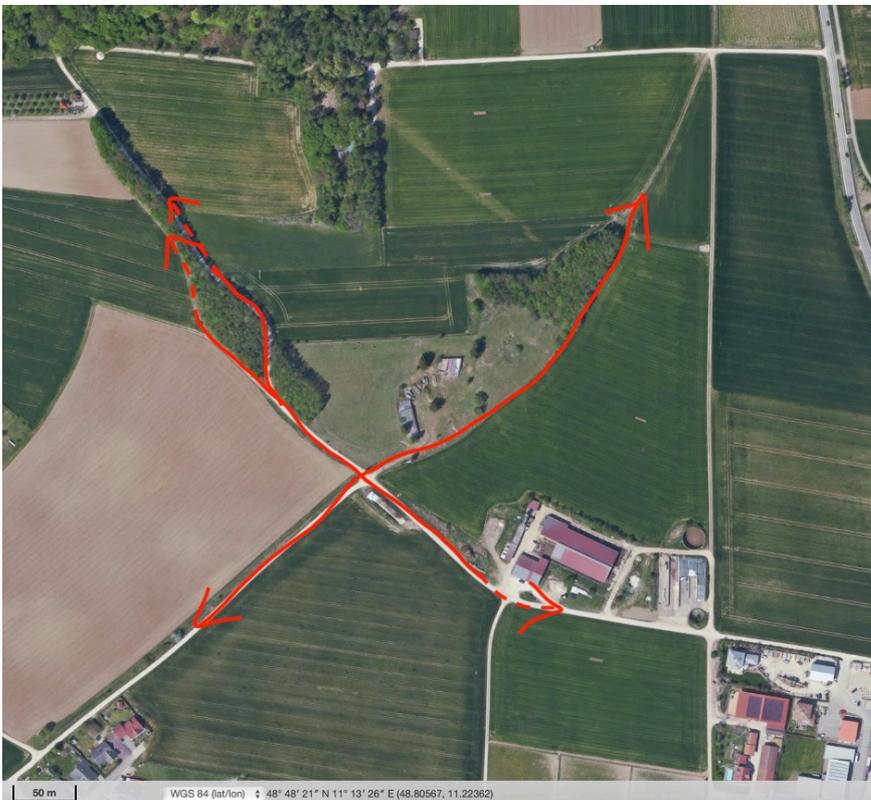


Abb. 18: Schematische Darstellung der auf Basis der Fledermauskontakte festgestellten Flugwege von Fledermäusen aus der pipistrelloiden Artengruppe.

Im Norden, kurz vor der Geländekuppe mündet die geplante Trasse wieder in einem Kreisverkehr in die bestehende St 2035 ein. Im Bereich des sich daran anschließenden Waldeinschnittes waren bisher Fledermäuse ohnehin schon einem relativ hohem Kollisionsrisiko ausgesetzt. Durch die Einmündung mithilfe eines Kreisverkehrs und der damit einhergehenden Herabsetzung der Fahrgeschwindigkeiten wird dieser Bereich durch die Planung „entschärft“.

Bei den nyctaloiden Arten ist festzuhalten, dass es sich hierbei um Arten handelt, die vergleichsweise schnelle Flieger sind, weniger strukturgebunden fliegen und i. d. R. im freien Luftraum höher über Boden jagen als z. B. pipistrelloide Arten oder Myotisarten. Sie sind daher per se weniger kollisionsgefährdet.

Für die Populationen essentielle Jagdlebensräume konnten im Zuge der Untersuchung nicht identifiziert werden.

Die identifizierten Strukturen an Bäumen, die potenziell Fledermäusen als Fortpflanzungs- und Ruhestätten dienen könnten, waren zum Zeitpunkt der Untersuchung nicht besetzt. Sie stellen keine geeigneten Quartiere für Wochenstuben und Winterquartiere dar, sondern könnten allenfalls vorübergehend einzelnen Individuen als Tagesversteck außerhalb der Winterschlafphase dienen. Es empfiehlt sich entsprechende Strukturen wie z. B. die abgestorbenen Äste von Baum 4 zu Herbstanfang (z. B. Ende September bis Mitte Oktober) entweder vorsichtig zu entfernen und daraufhin am Boden mehrere Tage liegen zu lassen, um etwaig darin befindlichen Tieren die Chance zu geben, ihr Versteck zu verlassen oder sie mit Einwegverschlüssen zu versehen, die das Entweichen der Tiere erlaubt, aber eine Besiedlung bis zur Entfernung der Bäume verhindert.

Burkard Pfeiffer,

Erlangen, der 4. November 2020

6) Verwendete und zitierte Literatur

Albrecht, K., T. Hör, F. W. Henning, G. Töpfer-Hofmann, & C. Grünfelder (2014): Leistungsbeschreibungen für faunistische Untersuchungen im Zusammenhang mit landschaftsplanerischen Fachbeiträgen und Artenschutzbeitrag - Forschungs- und Entwicklungsvorhaben FE 02.0332/2011/LRB im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung. Schlussbericht 2014.

Brinkmann, R., Biedermann, M., Bontadina, F., Dietz, M., Hintemann, G., Karst, I., Schmidt, C. & W. Schorcht (2008): Planung und Gestaltung von Querungshilfen für Fledermäuse. – Ein Leitfaden für Straßenbauvorhaben im Freistaat Sachsen. Sächsisches Staatsministerium für Wirtschaft und Arbeit, 134 Seiten.

Hammer, M. und A. Zahn (2011). Empfehlungen für die Berücksichtigung von Fledermäusen im Zuge der Eingriffsplanung insbesondere im Rahmen der saP. Koordinationsstellen für Fledermausschutz in Bayern.

Koordinationsstellen für Fledermausschutz in Bayern (2009). Kriterien für die Wertung von Artnachweisen basierend auf Lautaufnahmen. Bayerisches Landesamt für Umwelt.

Lugon A., Eicher C. & F. Bontadina (2017). Fledermausschutz bei der Planung, Gestaltung und Sanierung von Verkehrsinfrastrukturen - Arbeitsgrundlage. Im Auftrag von BAFU und ASTRA.

Meschede, A. & B.-U. Rudolph (2004). Fledermäuse in Bayern. Eugen Ulmer, Stuttgart.

Runkel, V., Gerding, G. und U. Marckmann (2018). Handbuch: Praxis der akustischen Fledermauserfassung. Verlag und Druck: tredition GmbH Hamburg.

Skiba, R. (2009). Europäische Fledermäuse – Kennzeichen, Echoortung und Detektoranwendung. Die Neue Brehm-Bücherei Bd. 648, Westarp Wissenschaften.

Stratmann, B. (2006). Zur Kollisionswahrscheinlichkeit fliegender und jagender Fledermäuse bei Querung von Verkehrswegen. Nyctalus Band 11, Heft 4, 268-276.

Anhang:

Tab. 5: Rohdaten (Abkürzungen und Systematik s. Seite 4 ff.).

TRANSEKTE

Arten/Gruppen							
Aufnahmesekunden	April	Mai	Juni	Juli	Aug	Sep	Summe
Ppip	186,38	8,82	17,47	380,78	184,89	128,88	907,22
Ppyg	8,79	0,00	2,13	0,00	91,60	31,93	134,45
Pmid	62,98	7,90	0,00	0,00	0,00	9,48	80,37
Phoch	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Nnoc	17,24	14,34	0,00	15,15	150,28	7,13	204,14
Enil	0,00	0,00	0,00	0,00	9,39	0,00	9,39
Eser	0,00	0,00	0,00	36,07	0,00	100,45	136,52
Nycmi	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,71	12,71
Nyctaloid	0,00	0,00	0,00	8,74	34,51	20,23	63,49
Mmyo	0,00	0,00	1,50	2,83	5,34	5,30	14,97
Mbart	16,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,30
Mkm	2,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,74
Myotis	3,12	0,00	0,00	0,00	2,76	1,49	7,38
Bbar	4,42	2,66	10,75	0,00	3,83	0,00	21,66
Plecotus	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,63	5,63
Spec	4,33	0,00	0,00	0,00	0,00	1,49	5,83
Summe	306,31	33,72	31,85	443,57	482,60	324,72	1622,77
Pipistrelloide Arten	258,15	16,72	19,60	380,78	276,48	170,30	1122,03
Nyctaloide Arten	17,24	14,34	0,00	59,96	194,19	140,51	426,24
Mausohrartigen Arten	22,16	0,00	1,50	2,83	8,11	6,79	41,39
Bbar, Plecotus, Spec	8,76	2,66	10,75	0,00	3,83	7,12	33,11

Kontakte	April	Mai	Juni	Juli	Aug	Sep	Summe
Ppip	35	2	5	87	37	27	193
Ppyg	1	0	1	0	22	8	32
Pmid	9	2	0	0	0	3	14
Phoch	0	0	0	0	0	0	0
Nnoc	4	2	0	3	37	1	47
Enil	0	0	0	0	3	0	3
Eser	0	0	0	7	0	13	20
Nycmi	0	0	0	0	0	3	3
Nyctaloid	0	0	0	2	7	4	13
Mmyo	0	0	1	1	1	1	4
Mbart	2	0	0	0	0	0	2
Mkm	1	0	0	0	0	0	1
Myotis	1	0	0	0	1	1	3
Plecotus	0	0	0	0	0	1	1
Bbar	1	1	2	0	1	0	5
Spec	1	0	0	0	0	1	2
Summe	55	7	9	100	109	63	343
Pipistrelloide Arten	45	4	6	87	59	38	239
Nyctaloide Arten	4	2	0	12	47	21	86
Mausohrartigen Arten	4	0	1	1	2	2	10
Bbar, Plecotus, Spec	2	1	2	0	1	2	8

REFERENZTRANSEKTE

Arten/Gruppen							
Aufnahmesekunden	April	Mai	Juni	Juli	Aug	Sep	Summe
Ppip	62,07	8,82	22,93	50,32	52,01	51,37	247,53
Ppyg	4,90	0,00	0,00	0,00	0,00	3,28	8,18
Pmid	16,89	7,90	10,41	13,11	0,00	3,60	51,91
Phoch	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,78	7,78
Nnoc	30,78	14,34	0,00	33,23	0,00	8,48	86,82
Enil	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Eser	0,00	0,00	0,00	6,79	0,00	0,00	6,79
Nycmi	0,00	0,00	0,00	29,81	0,00	0,00	29,81
Nyctaloid	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Mmyo	2,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,99
Mbart	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Mkm	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Myotis	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Bbar	0,00	2,66	0,00	0,00	0,00	26,84	29,50
Plecotus	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Spec	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Summe	117,63	33,72	33,34	133,27	52,01	101,35	471,32
Pipistrelloide Arten	83,87	16,72	33,34	63,43	52,01	66,03	315,40
Nyctaloide Arten	30,78	14,34	0,00	69,83	0,00	8,48	123,42
Mausohrartigen Arten	2,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,99
Bbar, Plecotus, Spec	0,00	2,66	0,00	0,00	0,00	26,84	29,50

Kontakte	April	Mai	Juni	Juli	Aug	Sep	Summe
Ppip	14	2	5	9	10	8	48
Ppyg	1	0	0	0	0	1	2
Pmid	7	2	3	1	0	2	15
Phoch	0	0	0	0	0	3	3
Nnoc	6	2	0	9	0	1	18
Enil	0	0	0	0	0	0	0
Eser	0	0	0	3	0	0	3
Nycmi	0	0	0	6	0	0	6
Nyctaloid	0	0	0	0	0	0	0
Mmyo	2	0	0	0	0	0	2
Mbart	0	0	0	0	0	0	0
Mkm	0	0	0	0	0	0	0
Myotis	0	0	0	0	0	0	0
Bbar	0	1	0	0	0	3	4
Plecotus	0	0	0	0	0	0	0
Spec	0	0	0	0	0	0	0
Summe	30	7	8	28	10	18	101
Pipistrelloide Arten	22	4	8	10	10	14	68
Nyctaloide Arten	6	2	0	18	0	1	27
Mausohrartigen Arten	2	0	0	0	0	0	2
Bbar, Plecotus, Spec	0	1	0	0	0	3	4