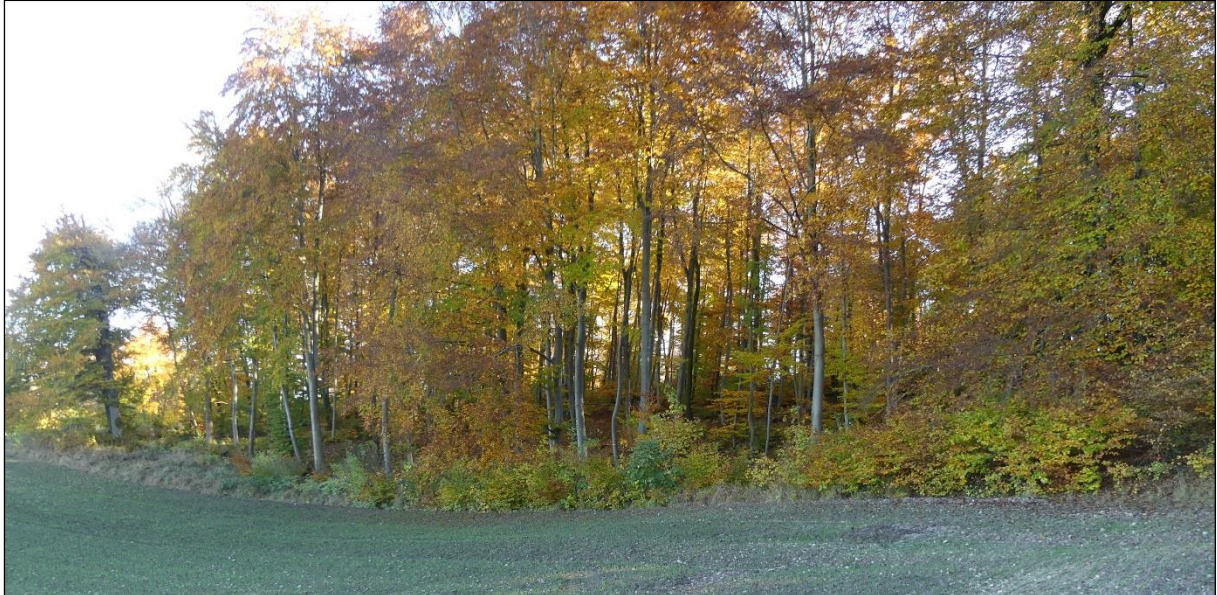


Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 76 - Wörthsee
„Sondergebiet Lebensmittelvollsortimenter und Wohnen
nördlich Zum Kuckucksheim“

Kurzbericht zur Fledermauserfassung 2020



Auftraggeber	Gemeinde Wörthsee 1. Bürgermeisterin Christel Muggenthal Seestraße 20, 82237 Wörthsee Tel. 08153 - 9858-10
Auftragnehmer	Terrabiota Landschaftsarchitekten und Stadtplaner GmbH Kaiser-Wilhelm-Str. 13, 82319 Starnberg Tel.: 08151 - 97999-3 info@terrabiota.de
Unterauftrag an	Dipl. Biol. Ralph Hildenbrand Hauptstraße 13, 82234 Weßling Tel.: 08153 - 1769 ralph@gutachten-hildenbrand.de
Bearbeitung	Dipl. Biol. Ralph Hildenbrand
Stand	03.09.2020

Inhalt

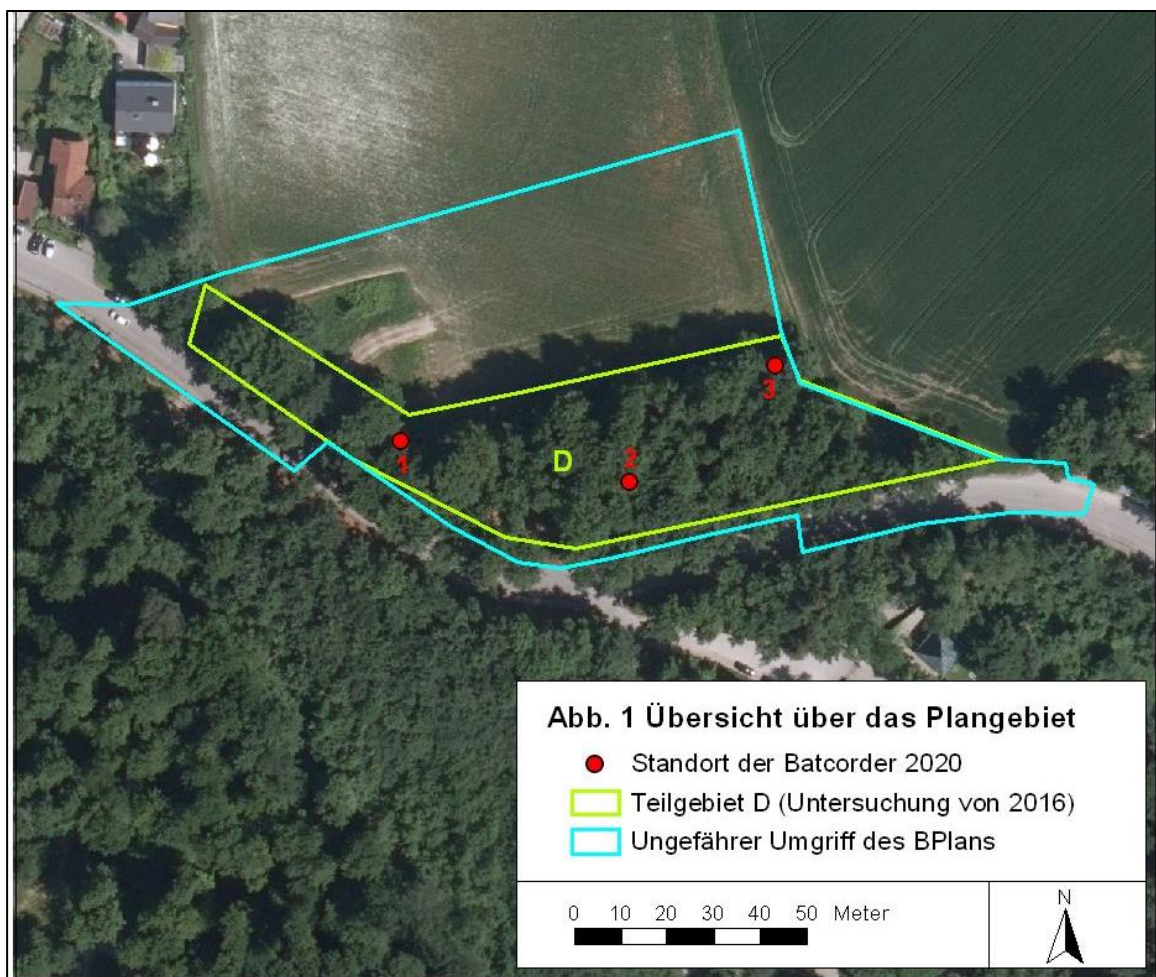
1	Anlass und Aufgabenstellung	3
2	Untersuchungsgebiet	3
3	Methoden	4
4	Ergebnisse	8
5	Bewertung	12
6	Literaturverzeichnis	14

1 Anlass und Aufgabenstellung

Als Grundlage für die Bewertung der artenschutzrechtlichen Auswirkungen des geplanten Bebauungsplanes dient die 2016 durchgeführte Erfassung (HILDENBRAND 2017). Im Zuge einer Änderung der Planung, die eine Rodung von mehr Bäumen erfordert, wurden 2020 ergänzende Erfassungen durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Erfassung sind in dem vorliegenden Kurzbericht zusammengefasst.

2 Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet [UG] umfasst im Wesentlichen den Teilbereich D aus den 2016 faunistisch untersuchten Bereichen (HILDENBRAND 2016), sowie die nördlich angrenzenden Offenlandbereiche. Die Lage des UG und die Aufstellorte der Fledermauserfassungsgeräte (vgl. Kap. 3) ist aus Abb. 1 ersichtlich.



(Datenquelle: Geobasisdaten © Bayerische Vermessungsverwaltung)

3 Methoden

Zur Erfassung der Fledermausrufaktivität wurden drei stationäre Fledermausrufersfassungsgeräte gestellt. Die Geräte wurden in drei Aufnahmephasen gestellt. In jeder Aufnahmephase haben die Geräte für mindestens drei Nächte mit möglichst warmer, regenfreier Witterung die im Umfeld abgegebenen Fledermausrufe selbständig aufgenommen:

- Stellphase A – 11.-14.06.2020 (3 Nächte): Leichter Regen in der zweiten Nachthälfte des 11.06., sonst warme und regenfreie Nächte mit Temperaturen zwischen 21° und 14° C. Nachtdauer ca. 8,0 Stunden, Sonnuntergang [SU] um 21:11 Uhr, Sonnenaufgang [SA] um 5:14 Uhr.
- Stellphase B – 04.-07.07.2020 (3 Nächte): Warme und regenfreie Nächte mit Temperaturen zwischen 20° und 14° C, in der Nacht auf den 07.07. bis 10° C. Nachtdauer ca. 8,2 Stunden, SU um 21:13 Uhr, SA um 5:24 Uhr.
- Stellphase C – 26.-30.07.2020 (4 Nächte): Sehr warme und regenfreie Nächte mit Temperaturen zwischen 24° und 15° C. Nachtdauer ca. 8,8 Stunden, SU um 20:55 Uhr, SA um 5:45 Uhr.

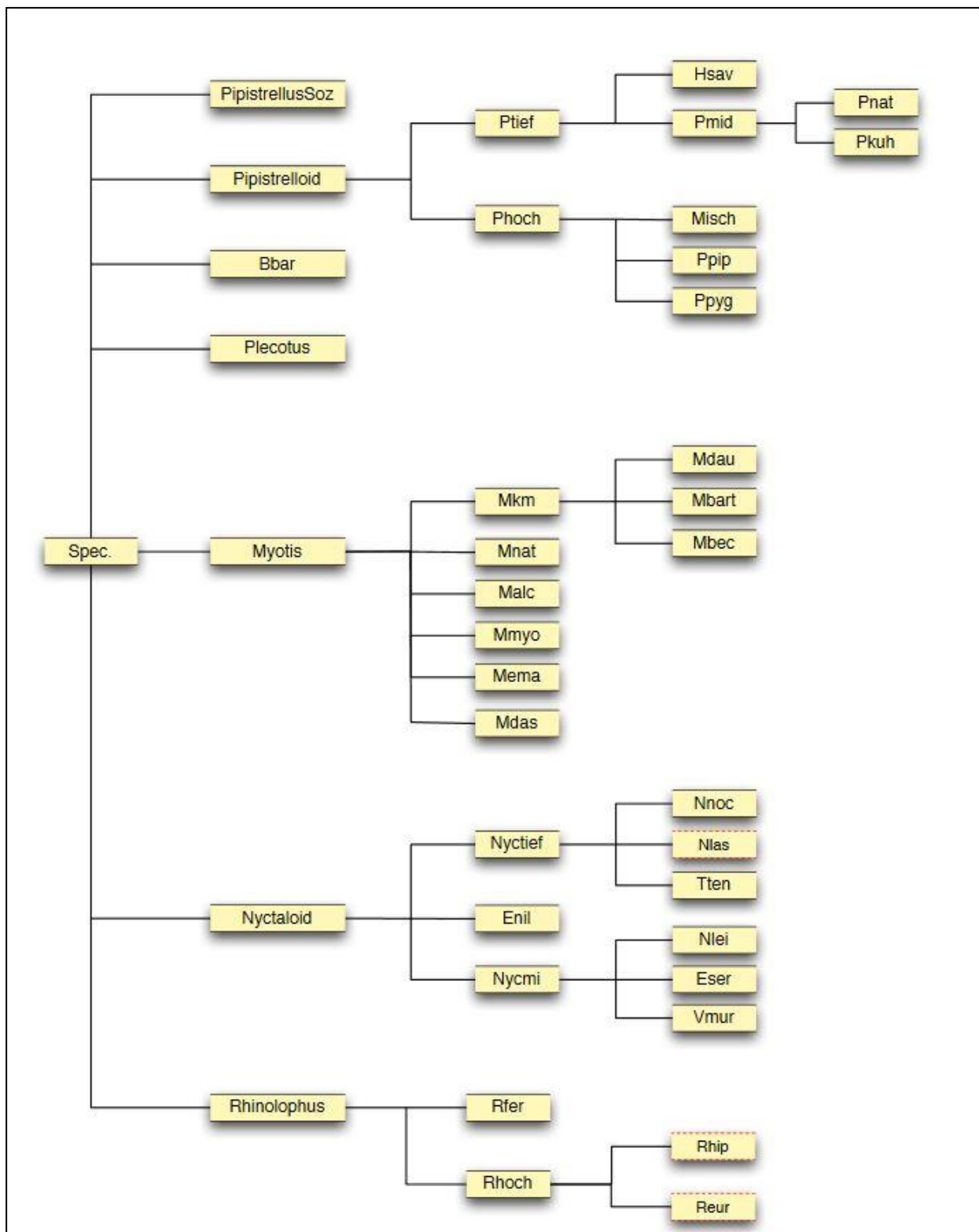
Die Aufstellorte der Geräte sind in Abb. 1 (Kap. 2) dargestellt. Zur Aufzeichnung wurden Batcorder 3 der Fa. EcoObs eingesetzt (Einstellungen: Samplerate von 500.000 kHz; Empfindlichkeit -30 dB, Reizschwelle 16 kHz, PostTrigger 600 ms; interner Filter zur Aussortierung von Störgeräuschen und Rufsequenzen minderer Qualität). Die Geräte sind dafür entwickelt worden, selbständig alle Geräusche im Ultraschallbereich zu bewerten und nur Fledermausrufe aufzunehmen. Hierfür wird von einer Aufstellungssituation ausgegangen, in der im unmittelbaren Umfeld der Geräte keine Schallwellen reflektierende Objekte vorhanden sind (z.B. auf einer mindestens 2,5 Meter hohen Stange).

Die Batcorder wurden am Morgen nach der letzten Erfassungsnacht abgebaut. Die Speicherkarten mit den Rufen (SD-Karten) wurden auf den PC übertragen und mehrfach gesichert. Die Rufe wurden in die von EcoObs speziell für den Batcorder entwickelte Datenbank- und Analysesoftware BC-Admin 3.0 eingespielt und mit Hilfe von BatIdent automatisch bestimmt.

Hierdurch wird durch spezielle Algorithmen in der Software im Zuge von maximal fünf Schritten versucht, für jede Sequenz die Gruppe der möglichen Arten von Fledermäusen, von der diese stammt, einzugrenzen. Unter einer Wahrscheinlichkeit von 60 % erfolgt keine Zuordnung in eine genauere Gruppe mehr. Aufgrund der verän-

derten Einstellungen der Batcorder (vgl. oben) ergab sich hier ein gegenüber Standard-Untersuchungen erhöhter Anteil von nicht erkannten oder falsch bestimmten Rufsequenzen.

Die nachfolgende Grafik 1 zeigt dabei den Entscheidungsbaum der Software BatIdent und ist aus der Bedienungsanleitung des Programms nachrichtlich übernommen (EcoObs 2015).



Grafik 1: Entscheidungsbaum Software BatIdent, nachrichtlich übernommen aus EcoObs (2015)

Die in der Grafik verwendeten Kürzel werden in der Tab. 1 erläutert.

Tab. 1 Erläuterungen der Fledermausartkürzel**Datenquelle:** Angaben aus EcoObs (2015)**Erläuterungen:** Definition der von der Bestimmungssoftware von EcoObs verwendeten Artkürzel sowie den jeweiligen Rufgruppen, wenn keine eindeutige Artzuordnung möglich ist; **ausgegraute Zeilen** - Arten, bei denen aufgrund der groben Verbreitung ein (regelmäßiges) Vorkommen als unwahrscheinlich einzustufen ist

Kürzel	Artnamen bzw. Erläuterung	
Kürzel von Arten mit eindeutiger Artzuordnung		
Hsav	<i>Hypsugo savii</i>	Alpenfledermaus
Pnat	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Rauhautfledermaus
Pkuh	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Weißbrandfledermaus
Misch	<i>Miniopterus schreibersii</i>	Langflügelfledermaus
Ppip	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Zwergfledermaus
Ppyg	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Mückenfledermaus
Bbar	<i>Barbastella barbastellus</i>	Mopsfledermaus
Mdau	<i>Myotis daubentonii</i>	Wasserfledermaus
Mbec	<i>Myotis bechsteinii</i>	Bechsteinfledermaus
Mnat	<i>Myotis nattereri</i>	Fransenfledermaus
Malc	<i>Myotis alcathoe</i>	Nymphenfledermaus
Mmyo	<i>Myotis myotis</i>	Großes Mausohr
Mema	<i>Myotis emarginatus</i>	Wimperfledermaus
Mdas	<i>Myotis dasycneme</i>	Teichfledermaus
Nnoc	<i>Nyctalus noctula</i>	Abendsegler
Nlas	<i>Nyctalus lasiopterus</i>	Riesenabendsegler
Tten	<i>Tadarida teniotis</i>	Europäische Bulldogfledermaus
Enil	<i>Eptesicus nilssonii</i>	Nordfledermaus
Nlei	<i>Nyctalus leisleri</i>	Kleinabendsegler
Eser	<i>Eptesicus serotinus</i>	Breitflügelfledermaus
Vmur	<i>Vespertilio murinus</i>	Zweifarbflfledermaus
Rfer	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Große Hufeisennase
Rhip	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Kleine Hufeisennase
Reur	<i>Rhinolophus euryale</i>	Mittelmeer-Hufeisennase
Kürzel und Bezeichnungen von Rufgruppen ohne eindeutiger Artzuordnung		
PipistrellusSoz	Sozialruf der Gattungen Pipistrellus, Miniopterus und Hypsugo	
Pipistrelloid	Gattungen Pipistrellus, Miniopterus und Hypsugo	
Ptief	Pmid, Hsav	
Pmid	Pnat, Pkuh	
Phoch	Ppip, Ppyg	
Plecotus	Gattung Plecotus	
Spec.	Unbestimmter Fledermausruf, Familie Vespertilionidae	

Tab. 1 Erläuterungen der Fledermausartkürzel

Datenquelle: Angaben aus EcoObs (2015)

Erläuterungen: Definition der von der Bestimmungssoftware von EcoObs verwendeten Artkürzel sowie den jeweiligen Rufgruppen, wenn keine eindeutige Artzuordnung möglich ist; **ausgegraute Zeilen** - Arten, bei denen aufgrund der groben Verbreitung ein (regelmäßiges) Vorkommen als unwahrscheinlich einzustufen ist

Kürzel	Artnamen bzw. Erläuterung
Myotis	Gattung Myotis
Mkm	Myotis „klein-mittel“, Mdau, Mbart und Mbec
Mbart	<i>Myotis brandtii</i> (Brandfledermaus) und <i>Myotis mystacinus</i> (Kleine Bartfledermaus)
Nyctaloid	Gattungen Nyctalus, Vespertilio, Eptesicus, Tadarida und Vespertilio
Nyctief	Nnoc, Tten und geplant: Nlas
Nycmi	Nlei, Eser und Vmur
Rhinolophus	Gattung Rhinolophus
Rhoch	Rhip oder Reur

Alle aufgezeichneten Rufsequenzen wurden durch das Softwarepaket BC-Admin3 / BatIdent (Fa. EcoObs) automatisch der wahrscheinlichsten Art / Artengruppe zugeordnet. Anschließend wurden kritische oder zweifelhafte Rufsequenzen unter Verwendung der Software BC-Analyse 3.0 Pro (Fa. EcoObs) manuell überprüft und nachbestimmt. Eine Überprüfung erfolgte bei allen Arten, die die Anforderungen von HAMMER et al. (2009) für die Wertung automatisch bestimmter Rufnachweise in einer Session nicht erfüllt haben. Sequenzen mit aufgrund ihrer Verbreitung sehr unwahrscheinlich vorkommenden Arten (vgl. Tab. 2) wurden vollständig überprüft. Zudem wurden alle Sequenzen ohne Artnachweis und mit manuell in der Regel weiter zuzuordnenden Rufgruppen (z.B. Sequenzen mit dem automatischen Ergebnis „Spec.“, „Pipistrelloid“ oder „Phoch“, vgl. Tab. 2) nachbestimmt.

Die Artzuordnung erfolgte dabei anhand von Angaben aus der Literatur (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT 2020, BARATAUD 2015, HAMMER et al. 2009, SKIBA 2009) und der eigenen Erfahrung bei der Rufauswertung.

4 Ergebnisse

Im Rahmen der durchgeführten Ruferfassungen wurden in ca. 251,4 Stunden Aufnahmedauer 436 Fledermausrufsequenzen von mindestens neun Fledermausarten nachgewiesen. Alle sieben aufgeführten Einzelarten sind aufgrund charakteristischer Rufe eindeutig belegt. Viele Rufe konnten nicht zu 100% einer einzelnen Art zugeord-

net werden, da die Aufnahmesituation nicht optimal war (Nebengeräusche, sehr leises Signal) oder die entsprechende Sequenz keine eindeutigen Rufmerkmale aufweist. Entsprechende Sequenzen wurden dann der jeweiligen rufverwandten Gruppe zugeordnet, die potenziell entsprechende Rufe äußern kann („Mkm“, „Myotis“, „Pmid“, „Nycmi“, „Nyctaloid“ und „Plecotus“¹). Eine Übersicht über die nachgewiesenen Arten und ihrer Schutzstati ist in Tab. 2 aufgeführt.

Tab. 2 Übersicht der nachgewiesenen Fledermausarten

Datengrundlage: Eigene Erfassung 2020 mit drei Aufnahmephasen (30 ganznächtlig gestellte Batcorder mit ca. 251,4 Stunden Aufnahmezeit).

Erläuterungen: **D, BY** - Gefährdungsgrad nach Roter Liste Deutschland (**D**) (MEINIG ET AL. 2009) und Bayern (**BY**) (LFU 2017): 0 - verschollen, 1 - vom Aussterben bedroht, 2 - stark gefährdet, 3 - gefährdet, V - Vorwarnstufe, G - Gefährdung anzunehmen, D - Daten defizitär; **RS** - Anzahl insgesamt registrierter Rufsequenzen; % - Anteil der Rufe in Prozent der gesamten registrierten Rufsequenzen (gerundet auf die erste Kommastelle).

Art	Deutsch	D	BY	RS	%
<i>Myotis mystacinus</i> / <i>M. brandtii</i>	„Bartfledermäuse“	V / V	- / 2	19	4,4
<i>Myotis daubentonii</i>	Wasserfledermaus	-	-	14	3,2
<i>Myotis mystacinus</i> / <i>M. brandtii</i> / <i>M. bechsteinii</i> / <i>M. daubentonii</i>	Gattung Myotis: klein - mittel [„Mkm“]	V / V / 2 / -	- / 2 / 3 / -	41	9,4
<i>Myotis myotis</i>	Großes Mausohr	V	-	1	0,2
<i>Myotis spec.</i>	Gattung Myotis			15	3,4
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Zwergfledermaus	-	-	188	43,1
<i>Pipistrellus nathusii</i>	Rauhautfledermaus	-	-	2	0,5
<i>Pipistrellus nathusii</i> / <i>P. kuhlii</i>	Rauhautfledermaus / Weißbrandfledermaus [„Pmid“]	- / -	- / -	4	0,9
<i>Eptesicus serotinus</i>	Breitflügelfledermaus	G	3	21	4,8
<i>Nyctalus leisleri</i> / <i>Eptesicus serotinus</i> / <i>Vespertillio murinus</i>	Nyctaloide Rufe mittlerer Frequenz [„Nycmi“]	D / G / D	2 / 3 / 2	9	2,1
<i>Nyctalus noctula</i>	Großer Abendsegler	V	-	69	15,8
<i>Eptesicus nilssonii</i>	Nordfledermaus	G	3	9	2,1
<i>Nyctalus noctula</i> / <i>N. leisleri</i> / <i>Eptesicus serotinus</i> / <i>E. nilssonii</i> / <i>Vespertillio murinus</i>	Nyctaloide Rufe [„Nyctaloid“]	V / D / G / G / D	- / 2 / 3 / 3 / 2	42	9,6
<i>Plecotus auritus</i> / <i>P. austriacus</i>	Braunes- / Graues Langohr [„Plecotus“]			2	0,5
Summe				436	100

¹ Bezeichnung der Rufgruppen entsprechend der Vorgaben aus der Auswertungssoftware von EcoObs

Die zeitliche bzw. räumliche Verteilung der Nachweise auf die einzelnen Begehungen und Aufnahmestandorte ist in Tab. 3 aufgeführt.

Tab. 3 Nachweisverteilung nach Aufnahmephasen / -standorten				
Datengrundlage: Eigene Erfassung 2020 mit drei Aufnahmephasen (30 ganznächtigt gestellte Batcorder mit ca. 251,4 Stunden Aufnahmedauer).				
Erläuterungen: Aufzeichnungsdauer - ungefähre Dauer aller akustischen Erfassungen in einer Untersuchungsnacht in Stunden; A1 – C3 - Batcorderstandort mit eigener durchlaufender Bezeichnung, Σ - Anzahl insgesamt registrierter Rufsequenzen einer Art bzw. eines Standorts.				
Aufnahmephase	A: 27.09.-06.10.2018			
Artname / Aufnahmestandort	A1	A2	A3	Σ
Aufzeichnungsdauer	24,0	24,0	24,0	72,0
„Bartfledermaus“	1	1	4	6
Wasserfledermaus	-	-	6	6
„Mkm“	3	4	6	13
Großes Mausohr	-	-	-	0
„Myotis“	-	-	1	1
Zwergfledermaus	5	7	38	50
Rauhautfledermaus	-	-	-	0
„Pmid“	-	1	-	1
Breitflügel fledermaus	-	-	2	2
„Nycmi“	-	-	2	2
Großer Abendsegler	-	-	5	5
Nordfledermaus	-	-	5	5
„Nyctaloid“	-	-	6	6
„Plecotus“	-	-	-	0
Summe	9	13	75	97
Aufnahmephase				
Aufzeichnungsdauer	24,6	24,6	24,6	73,8
„Bartfledermaus“	1	1	3	5
Wasserfledermaus	4	-	2	6
„Mkm“	2	-	3	5
Großes Mausohr	-	1	-	1
„Myotis“	2	-	1	3
Zwergfledermaus	21	11	67	99
Rauhautfledermaus	2	-	-	2
„Pmid“	-	-	3	3
Breitflügel fledermaus	-	-	14	14
„Nycmi“	-	-	5	5
Großer Abendsegler	12	6	39	57

Tab. 3 Nachweisverteilung nach Aufnahmephasen / -standorten

Datengrundlage: Eigene Erfassung 2020 mit drei Aufnahmephasen (30 ganznächtigt gestellte Batcorder mit ca. 251,4 Stunden Aufnahmedauer).

Erläuterungen: **Aufzeichnungsdauer** - ungefähre Dauer aller akustischen Erfassungen in einer Untersuchungsnacht in Stunden; **A1 – C3** - Batcorderstandort mit eigener durchlaufender Bezeichnung, **Σ** - Anzahl insgesamt registrierter Rufsequenzen einer Art bzw. eines Standorts.

Nordfledermaus	1	-	2	3
„Nyctaloid“	3	-	20	23
„Plecotus“	-	1	-	1
Summe	48	20	159	227
Aufnahmephase				
Aufzeichnungsdauer	33,6	33,6	33,6	100,8
„Bartfledermaus“	3	1	4	8
Wasserschneckenfledermaus	1	1	-	2
„Mkm“	8	1	14	23
Großes Mausohr	-	-	-	0
„Myotis“	3	1	7	11
Zwergfledermaus	19	11	9	39
Rauhautfledermaus	-	-	-	0
„Pmid“	-	-	-	0
Breitflügelfledermaus	1	-	4	5
„Nycmi“	1	-	1	2
Großer Abendsegler	1	-	6	7
Nordfledermaus	-	-	1	1
„Nyctaloid“	1	1	11	13
„Plecotus“	-	-	1	1
Summe	38	16	58	112

5 Bewertung

Nachfolgend sollen die 2020 erhobenen Daten kurz mit den Erkenntnissen aus 2016 verglichen werden. Insbesondere ist darzulegen, ob sich aus den Erfassungen Änderungen bei der Einschätzung des artenschutzrechtlichen Konfliktpotenzials ergeben können.

Das UG ist prinzipiell gut mit dem von 2016 vergleichbar. Wesentliche Veränderungen gegenüber der Situation von 2016 z.B. in der Folge von Windwurf oder Fällungen sind nicht erkennbar. Trotz der Belaubung zum Untersuchungszeitpunkt konnten aber mehrere neue Spechthöhlen im Gelände nachgewiesen werden. Daher ist von einer leichten Erhöhung der Zahl der potenziellen Quartierbäume und ihrer potenziellen Eignung für Fledermäuse auszugehen.

Gegenüber der gesamten Fledermauserfassung von 2016 ist die durchschnittliche Rufaktivität von Fledermäusen pro Untersuchungsnacht geringer. So wurden 2016 im Schnitt 33,4 Rufsequenzen pro Erfassungsstunde aufgenommen, ohne die Sondersituation der Balzrufe des Abendseglers waren es noch 9,6 Rufsequenzen pro Stunde. Dagegen lag 2020 die Fledermausrufaktivität bei im Schnitt 1,7 Aufnahmen pro Stunde.

Das Artenspektrum ist in weiten Teilen bei beiden Untersuchungen ähnlich. So wurden aktuell drei Arten nicht nachgewiesen, die 2016 erfasst werden konnten:

- Fransenfledermaus – 2016 mit einer Sequenz nachgewiesen
- Mückenfledermaus – 2016 mit einer Sequenz nachgewiesen
- Mopsfledermaus – 2016 mit drei Sequenzen nachgewiesen

Wenn man die durch die Balzrufe 2016 erhebliche Überrepräsentierung des Abendseglers nicht betrachtet, so ist auch die Verteilung der relativen Aktivität auf die Arten (-gruppen) sehr gut vergleichbar. Die meiste Aktivität stammt von im Siedlungsraum recht häufigen Arten wie der Zwergfledermaus und den „Bartfledermäusen“. Auch die aufgrund der relativ nahen Wochenstube 2016 regelmäßige angetroffene Breitflügelfledermaus nutzte 2020 auch wieder das UG.

Zumindest in einzelnen Nächten wurden auch 2020 wieder Sozialrufe des Abendseglers aufgenommen. Dies ist ein Hinweis auf Quartiere im nahen Umfeld, da diese speziellen Rufe häufig beim Schwärmen der Art vor ihrem Quartierbaum abgeben werden. Die 2020 relativ niedrige Fledermausrufaktivität verstärkt den Eindruck, dass

das Teilgebiet D kein isoliertes Kerngebiet einer Wochenstubenpopulation ist, sondern nur im Quartierverbund mit umliegenden Quartieren vmtl. vor allem in Bäumen im Austausch steht. Eine Nutzung der im UG vorhandenen Baumhöhlen durch Fledermäuse als Teil eines Quartierverbundes ist aber zu unterstellen. Die Untersuchungstiefe von 2020 wurde auch nicht auf einen Ausschluss von Quartieren ausgelegt, hierfür wären deutlich mehr und längere Erfassungsphasen und vorzugsweise auch Beobachtungen zur frühmorgendlichen Schwärmphase der Fledermäuse erforderlich.

6 Literaturverzeichnis

BARATAUD, M. (2015): Acoustic Ecology of European Bats. Species Identification, Study of their Habitats and Foraging Behaviour. - Biotope Éditions & Publications scientifiques du Museum, Paris, 349 S.

BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (2017): Rote Liste und kommentierte Gesamtartenliste der Säugetiere (Mammalia) Bayerns. - Schriftenreihe Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Augsburg, 84 S.

BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (2020): Bestimmung von Fledermausrufen und Kriterien für die Wertung von akustischen Artnachweisen, Stand Juni 2020, Augsburg, 89 S.

DIETZ, C., HELVERSON, O.V. & NILL, D. (2007): Handbuch der Fledermäuse Europas und Nordwestafrikas. – Franckh-Kosmos Verlags GmbH, Stuttgart, 399 S.

GOHLE, D. (2018): LH München: Bebauungsplan Nr. 2113 Floriansmühlbad. Bericht zur Fledermausuntersuchung. - Unpubl. Gutachten im Auftrag der Dr. H. M. Schober - Gesellschaft für Landschaftsarchitektur mbH, Stand 31.01.2018, 11 S.

HAMMER, M., A. ZAHN & U. MARCKMANN (2009): Kriterien für die Wertung von Artnachweisen basierend auf Lautaufnahmen. Version 1 - Oktober 2009. - Hrsg. Von der Koordinationstelle für Fledermausschutz in Bayern. Erlangen: 16 S.

HILDENBRAND, R. (2017): Geplante Ausweisung von Baugebieten östl. des Friedhofs Buchteil - Gemeinde Wörthsee. Bericht zur faunistischen Bestandsaufnahme (Brutvögel, Fledermäuse, Haselmaus, Amphibien). Unpubl. Gutachten im Auftrag der Terabiota Landschaftsarchitekten und Stadtplaner GmbH, Starnberg, 75 S.

LANDESBETRIEB MOBILITÄT RHEINLAND-PFALZ (Hrsg.) (2011): Fledermaus-Handbuch LBM - Entwicklung methodischer Standards zur Erfassung von Fledermäusen im Rahmen von Straßenprojekten in Rheinland-Pfalz. Koblenz, 160 S.

MEINIG, H., BOYE, B. & HUTTERER, R. (2009): Rote Liste und Gesamtartenliste der Säugetiere (Mammalia) Deutschlands. - In: Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.): Naturschutz und Biologische Vielfalt 70 (1) - Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands Band 1: Wirbeltiere - LV Druck GmbH & Co. KG, Münster: 115-153.

MESCHEDE, A. & B.-U. RUDOLPH (2004): Fledermäuse in Bayern. - Hrsg. vom Bayerischen Landesamt für Umweltschutz, Landesbund für Vogelschutz in Bayern e.V. und Bund Naturschutz in Bayern e.V., Ulmer Verlag, Stuttgart, 411 S.

MESCHEDE, A. & B.-U. RUDOLPH (2010): 1985 - 2009: 25 Jahre Fledermausmonitoring in Bayern. - Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umwelt, Augsburg.

SKIBA, R. (2009): Europäische Fledermäuse - Kennzeichen, Echoortung und Detektoranwendung. - Die Neue Brehm-Bücherei Bd. 648, Westarp Wissenschaften, Hohenwarsleben, 220 S.

TRESS, J., BIEDERMANN, M., GEIGER, H., PRÜGER, J., SCHORCHT, W., TRESS, C. & WELSCH, K.-P. (2012): Fledermäuse in Thüringen, 2. Auflage. Naturschutzreport Heft 27. – Gutenberg Druckerei GmbH Weimar, 656 S.