Akustische Fledermauserfassung für die Planung des interkommunalen Gewerbe-gebiets Wunsiedel - Thiersheim

25.05.2019

Auftraggeber: **ÖFA – Ökologisch-faunistische Arbeitsgemeinschaft**
Am Wasserschloss 28b
91126 Schwabach

Bearbeiter: **Burkard Pfeiffer**
Dipl.Biologe (Univ.)
Biostatistiker (zertif. IBS)

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 Stadt Wunsiedel und die Gemeinde Thiersheim planen ein Gewerbegebiet beiderseits der Staatsstraße 2180 westlich des Anschlusses Thiersheim der A 93 (Abb. 1). Für die Erstellung einer speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung durch die Ökologisch-Faunistische Arbeitsgemeinschaft (ÖFA) wurde die Artengruppe der Fledermäuse akustisch und visuell erfasst.

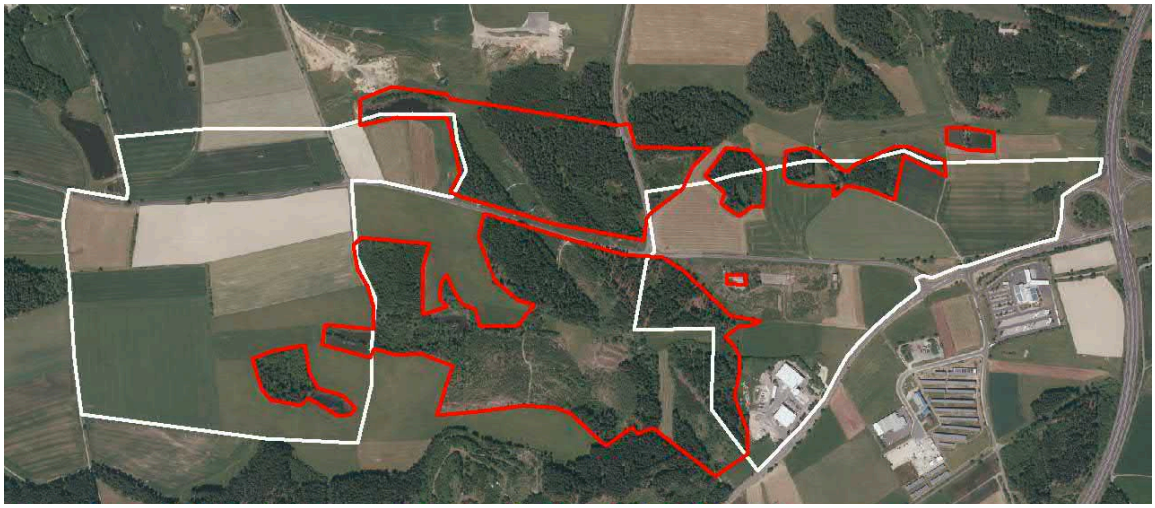


Abb. 1: Planungsgebiet (weiß umrandet) und vorgegebener Untersuchungsbereich (UG) für die Artengruppe der Fledermäuse (rot umrandet).

2) Methode

Gemäß den Vorgaben des Auftraggebers und Planungsträgers wurde die Fledermausfauna monatlich zwischen Juni und Oktober bei geeigneten Witterungsbedingungen (Tab. 1) im UG erfasst. Außer im Oktober sank die nächtliche Temperatur nicht unter 10 °C. Die in Tabelle 2 angegeben Tiefstwerte wurden generell erst in den Morgenstunden kurz vor Sonnenaufgang erreicht, so dass die für Fledermäuse relevante Nachttemperatur mind. um 2 °C höher lag. Die Nächte waren höchstens schwach windig und durchgehend niederschlagsfrei.

Tab. 1: Witterung der Untersuchungsnächte.

Datum	T 18:00 Uhr	T min nachts	Wind	Niederschlag
14./15.06.	17 °C	10 °C	schwach - windstill	0 mm
26./27.07.	27 °C	15 °C	windstill	0 mm
12./13.08.	25 °C	10 °C	windstill	0 mm
08.09.09.	18 °C	12 °C	windstill	0 mm
17./18.10.	15 °C	6 °C	windstill	0 mm (morgens bodennaher Nebel)

In den Untersuchungsnächten wurden je acht Horchboxen (Batcorder der Fa. ecoObs GmbH, Nürnberg) im UG fix installiert (Abb. 4) und nahmen von Sonnenuntergang bis Sonnenaufgang Echoortungsrufe vorbeifliegender Fledermäuse auf und speicherten diese zur späteren, rechnergestützten Analyse auf SD-Karten ab. Zusätzlich wurden im UG akustische Transekte gelaufen (Batlogger M, Elekon AG, Luzern). Die Standorte der Geräte und die Fledermauskontakte der Transekte wurden mittels GPS verortet. In einigen Fällen wurden Horchkisten auch außerhalb des für Fledermäuse festgelegten UG, aber innerhalb des Geltungsbereichs positioniert, wenn dies als sinnvoll erachtet wurde (wie z. B. an Leitlinienstrukturen im Offenland). Zusätzlich wur-

den baufällige Gebäude im Geltungsbereich (Abb. 2) zur Ausflugszeit akustisch und visuell kontrolliert, um eine etwaige Quartiernutzung zu dokumentieren. Es handelt sich dabei um eine altes Haus, dessen Dach abgedeckt ist und nur noch als Ruine bezeichnet werden kann und um ein altes Trafohäuschen (Abb. 3).

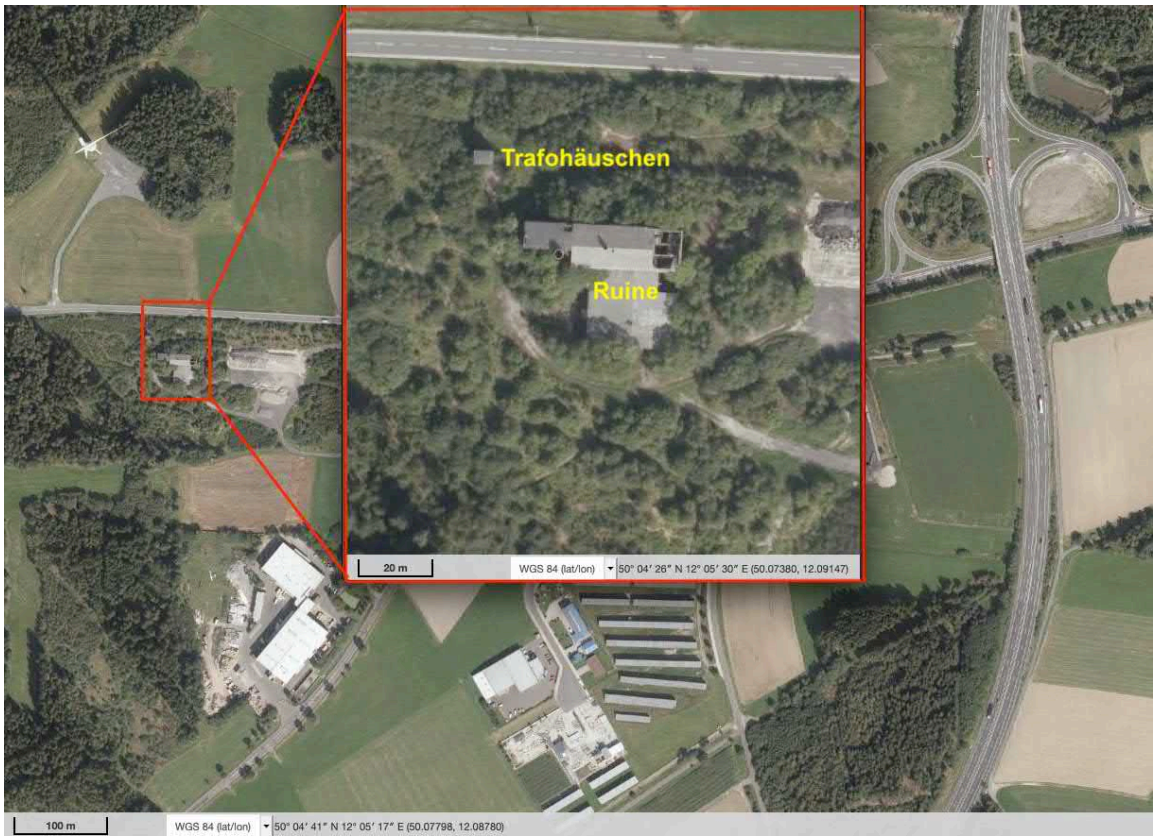


Abb. 2: Lage von Trafohäuschen und Ruine.

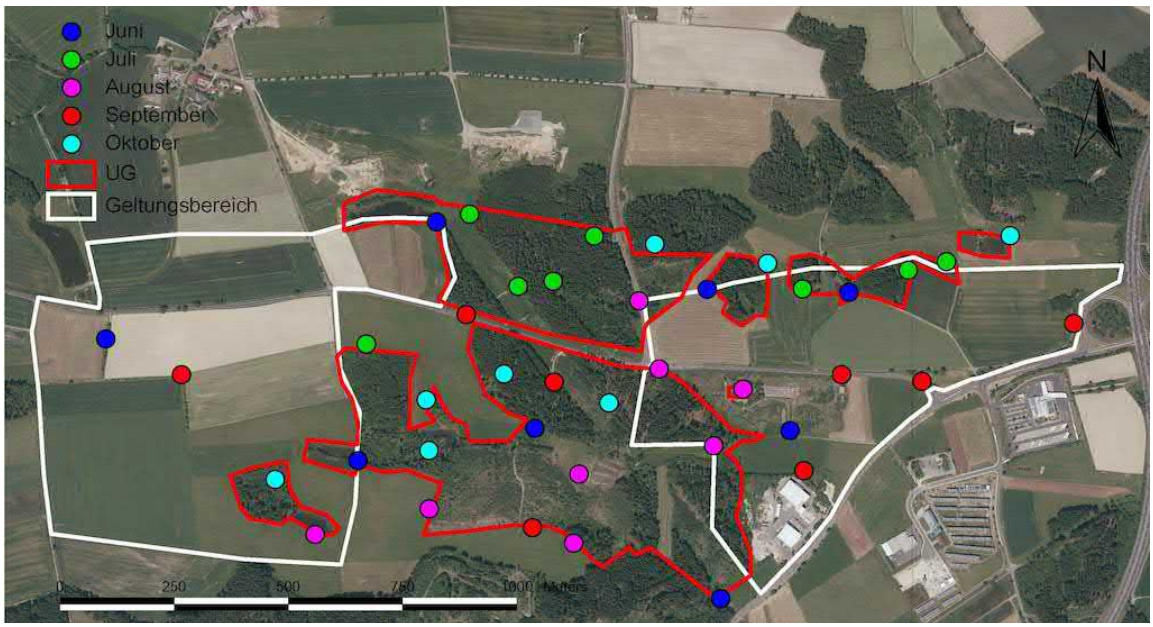


Abb. 4: Stationäre Batcorder.

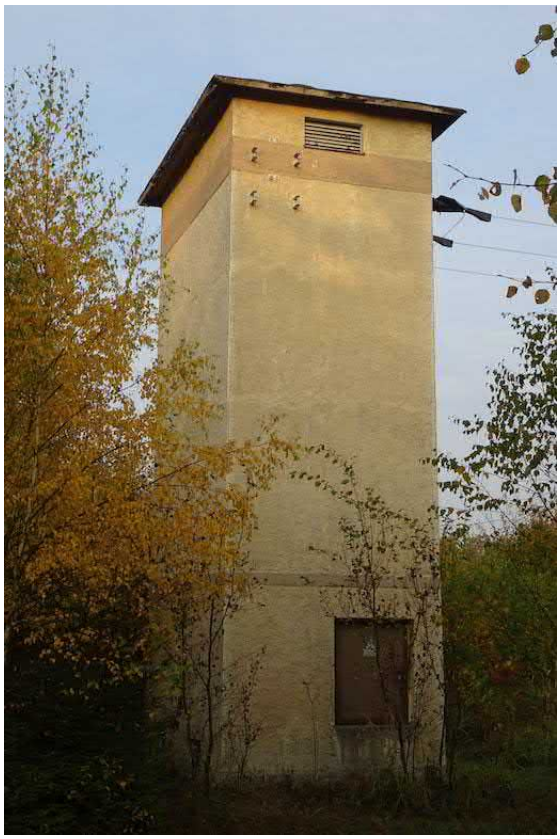
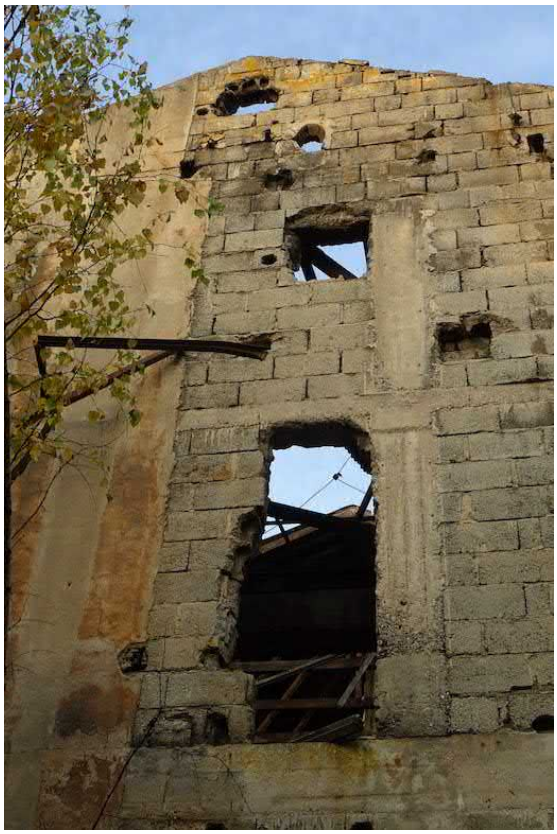



Abb. 3: Trafohäuschen und Ruine.

Die aufgenommenen Fledermausrufe wurde mithilfe spezieller Software (bcAdmin 3.0, batIdent; ecoObs GmbH) in einer ersten Runde automatisch analysiert. Alle Ergebnisse dieser ersten Analyse wurden dann manuell kontrolliert bzw. nachbestimmt und ggf. korrigiert (bcAnalyze 3.0, ecoObs GmbH). Soweit wie möglich wurden die Rufaufzeichnungen auf Artniveau bestimmt. Wenn dies nicht möglich war, wurden sie höheren Gruppenniveaus zugeordnet (Tab. 2). Für einige Artenpaare ist eine Unterscheidung aufgrund ihrer Rufkriterien generell nicht möglich, weshalb sie zusammengefasst dargestellt werden müssen (Tab. 3). Für den Artnachweis wurden die Kriterien für die Wertung von Artnachweisen basierend auf Lautaufnahmen der Koordinationsstellen für Fledermausschutz in Bayern (2009) zugrunde gelegt.

Tab. 2: Bestimmungsgruppen und die zugehörigen Arten.

Gruppe	Beschreibung	Arten: deutscher Name	wissenschaftl. Name	Abk.
Myotis	alle Arten der Gattung *Myotis*, die aufgrund ihres Verbreitungsgebiets im UG vorkommen können*	Bartfledermaus Bechsteinfledermaus Brandtfledermaus Fransenfledermaus Großes Mausohr Wasserfledermaus	*M. mystacinus* *M. bechsteinii* *M. brandtii* *M. nattereri* *M. myotis* *M. daubentonii*	*Mmys* *Mbec* *Mbra* *Mnat* *Mmyo* *Mdau*
Mkm	*Myotis* klein-mittel	Bartfledermaus Bechsteinfledermaus Brandtfledermaus	s. oben	s. o.
Nyctaloid	nyctaloide Arten, die aufgrund ihres Verbreitungsgebietes im UG vorkommen können*	Breitflügelfledermaus Großer Abendsegler Kleinabendsegler Nordfledermaus Zweifarbfledermaus	*Eptesicus serotinus* *Nyctalus noctula* *Nyctalus leisleri* *Eptesicus nilssonii* *Vespertilio murinus*	*Eser* *Nnoc* *Nlei* *Enil* *Vmur*
Nycmi	mittelgroße nyctaloide Arten	Breitflügelfledermaus Kleinabendsegler Zweifarbfledermaus	s. oben	s. o.
Plecotus	Langohrfledermäuse	Braunes Langohr Graues Langohr	*Plecotus auritus* *Plecotus austriacus*	Paur Paus
Barbastellus	Mopsfledermaus	Mopsfledermaus	*Barbastella barbastellus*	Bbar
Pipistrellus	Arten der Gattung Pipistrellus, die aufgrund ihres Verbreitungsgebietes im UG vorkommen können*	Zwergfledermaus Rauhautfledermaus Mückenfledermaus	*Pipistrellus pipistrellus* *Pipistrellus nathusii* *Pipistrellus pygmaeus*	Ppip Pnat Ppyg

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

Tab. 3: Artenpaare, die akustisch nicht voneinander unterschieden werden können.

Gruppe	Abkürzung	Arten: deutscher Name	wissenschaftl. Name
Bartfledermäuse	Mbart	Bartfledermaus Brandtfledermaus	*Myotis mystacinus* *Myotis brandtii*
Langohrfledermäuse	Plec	Braunes Langohr Graues Langohr	*Plecotus auritus* *Plecotus austriacus*

3) Ergebnisse

3.1) Arteninventar und Aufnahmesekunden der stationären Erfassungsgeräte

Gemäß den Kriterien für die Wertung von Artnachweisen basierend auf Lautaufnahmen der Koordinationsstellen für Fledermausschutz in Bayern (2009) wurden 11 Fledermausarten und die Artengruppen der „Bartfledermäuse“ (Bart- und/oder Brandtfledermaus) und Langohrfledermäuse (Braunes und/oder Graues Langohr) nachgewiesen (Tab. 4). Ca. 85% der gesamten Aufnahmezeit konnte diesen Arten bzw. Artengruppen eindeutig zugeordnet werden. Die verbleibenden Aufnahmen wurden aufgrund schlechter Aufnahmequalität (z. B. zu leise, Störgeräusche, unvollständig aufgezeichnete Rufe etc.), zu weniger Rufe oder zu hoher Verwechslungsgefahr mit anderen, ähnlich rufenden Arten den höheren Bestimmungsgruppen *Myotis*, *Mkm*, *Nyctaloid* und *Nycmi* zugeordnet (vgl. Tab. 2).

Tab. 4: Arteninventar, Rote Liste, FFH-Anhang und Erhaltungszustand.

Deutscher Name	wissenschaftlich	RL B	RL D	FFH-Anhang	EHZ kontinental
Bartfledermaus[1]	*Myotis mystacinus*	-	V	IV	günstig
Bechsteinfledermaus	*Myotis bechsteinii*	3	2	IV, II	ungünstig / unzureichend
Brandtfledermaus[1]	*Myotis brandtii*	2	v	IV	ungünstig / unzureichend
Braunes Langohr[2]	*Plecotus auritus*	-	V	IV	ungünstig / unzureichend
Fransenfledermaus	*Myotis nattereri*	-	-	IV	günstig
Graues Langohr[2]	*Plecotus austriacus*	2	2	IV	ungünstig / unzureichend
Großer Abendsegler	*Nyctalus noctula*	-	V	IV	ungünstig / unzureichend
Großes Mausohr	*Myotis myotis*	-	V	IV, II	günstig
Mopsfledermaus	*Barbastella barbastellus*	3	2	IV, II	ungünstig / unzureichend
Mückenfledermaus	*Pipistrellus pygmaeus*	V	D	IV	ungünstig / unzureichend
Nordfledermaus	*Eptesicus nilssonii*	3	G	IV	ungünstig / unzureichend
Rauhautfledermaus	*Pipistrellus nathusii*	-	-	IV	ungünstig / unzureichend
Wasserfledermaus	*Myotis daubentonii*	-	-	IV	günstig
Zweifarbfledermaus	*Vespertilio murinus*	2	D	IV	unbekannt
Zwergfledermaus	*Pipistrellus pipistrellus*	-	-	IV	günstig

1,2: die Arten dieses Artenpaars lassen sich akustisch nicht voneinander unterschieden
EHZ: Erhaltungszustand in der kontinentalen biogeografischen Region Deutschlands
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

Mit fast 56 % trug die Zwergfledermaus über die Hälfte der Aufnahmezeit bei, gefolgt von der Artengruppe der Bartfledermäuse mit 12 % und der Wasserfledermaus mit knapp 7 %. Vom Großen Abendsegler, der Mops-, Nord- und Fransenfledermaus stammen jeweils zwischen einer und drei Aufnahmesekunden. Die übrigen Arten lieferten jeweils nur 1 % der Aufnahmezeit. Circa 12 % der Aufnahmezeit wurde der Gruppe *Mkm* zugeordnet, 3 % der Gattung Myotis, 13 % der Gruppe der *Nyctaloiden* und 1 % der Gruppe *Nycmi* (Tab. 5).

Tab. 5: Anteile der Aufnahmezeit der einzelnen Arten und Artengruppen.

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	Abkürzung	Aufnahmezeit [s]	Anteil [%]
Zwergfledermaus	*Pipistrellus pipistrellus*	Ppip	888,12	55,80
Bartfledermäuse	*Myotis brandtii / mystacinus*	Mbart	197,21	12,39
Wasserfledermaus	*Myotis daubentonii*	Mdau	108,88	6,84
Nordfledermaus	*Eptesicus nilssonii*	Enil	45,95	2,89
Großer Abendsegler	*Nyctalus noctula*	Nnoc	24,31	1,53
Mopsfledermaus	*Barbastella barbastellus*	Bbar	22,13	1,39
Fransenfledermaus	*Myotis nattereri*	Mnat	19,52	1,23
Bechsteinfledermaus	*Myotis bechsteinii*	Mbec	14,74	0,93
Rauhautfledermaus	*Pipistrellus nathusii*	Pnat	8,71	0,55
Großes Mausohr	*Myotis myotis*	Mmyo	6,00	0,38
Langohrfledermaus	*Plecotus auritus / austriacus*	Plecotus	4,93	0,31
Zweifarbfledermaus	*Vespertilio murinus*	Vmur	1,88	0,12
Mückenfledermaus	*Pipistrellus pygmaeus*	Ppyg	1,43	0,09
s. Tab. 2	s. Tab. 2	Mkm	184,73	11,61
s. Tab. 2	s. Tab. 2	Myotis	48,69	3,06
s. Tab. 2	s. Tab. 2	Nyctaloid	13,22	0,83
s. Tab. 2	s. Tab. 2	Nycmi	1,18	0,07
		Gesamt	**1591,65**	**100,00**

3.2) Zusammengefasste monatliche Ergebnisse der stationären Erfassungsgeräte

Die Fledermausaktivität war in den Monaten Juni, Juli und August weitaus höher als im September und Oktober. Mit annähernd 52 % der Gesamtaktivität, 13 bis 15 nachgewiesenen Arten und Lautzuordnungen in allen Artengruppen wurde im Juli das Maximum erreicht. In den Herbstmonaten September und Oktober sank die Aktivität und Artenanzahl erheblich (Tab. 6).

Tab. 6: Monatliche Aufnahmesekunden.

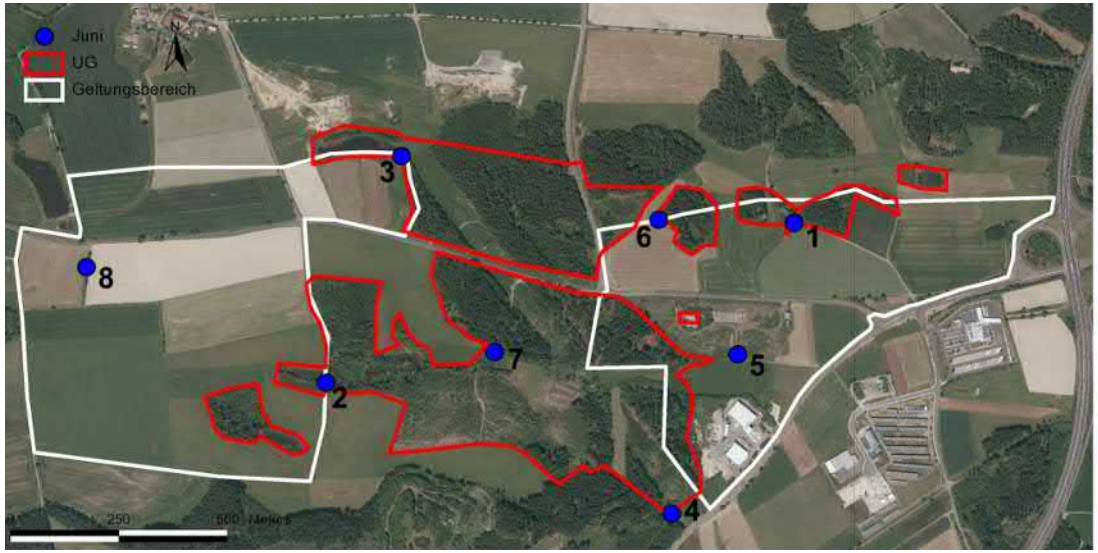
Arten	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Summe
Ppip	202,14	382,76	267,18	23,26	12,79	888,12
Mbart	40,95	86,60	49,17	20,50		197,21
Mdau	1,83	93,19	13,86			108,88
Enil	43,55	2,40				45,95
Nnoc		18,42	4,12	1,76		24,31
Bbar		18,21	3,26	0,67		22,13
Mnat	1,24	7,11	7,76	0,88	2,52	19,52
Mbec	9,42	5,32				14,74
Pnat	4,06			4,66		8,71
Mmyo			3,64	2,36		6,00
Plecotus	0,77	3,70	0,46			4,93
Vmur	0,93	0,48	0,47			1,88
Ppyg		1,43				1,43
Artenanzahl	**9 - 11**	**11 - 13**	**9 - 11**	**7 - 8**	**2**	**13 - 15**
Sekunden	**304,89**	**619,62**	**349,92**	**54,08**	**15,31**	**1343,82**

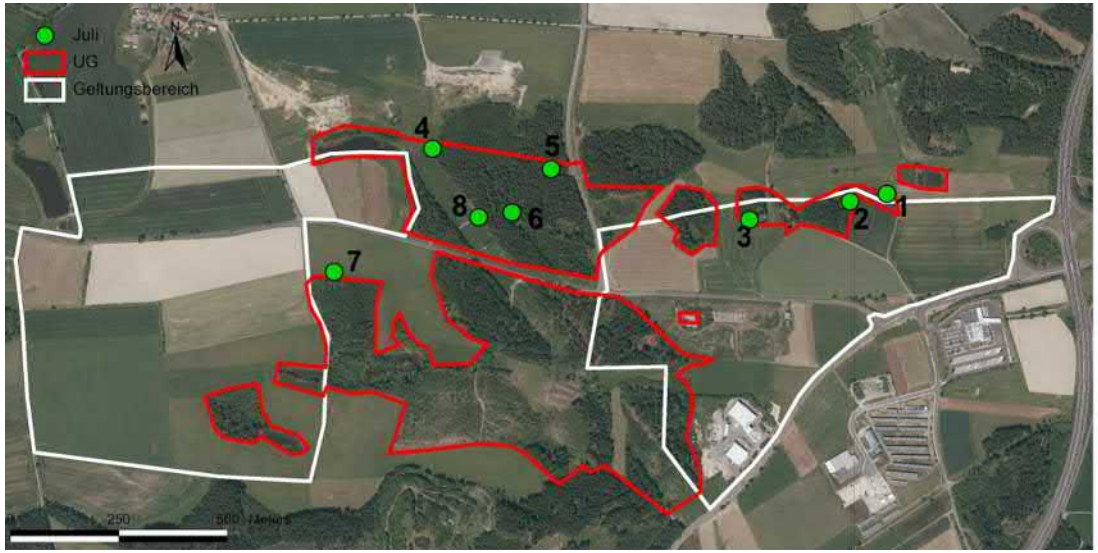
Gruppen	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Summe
Mkm	4,88	162,78	12,01	5,06		184,73
Myotis	5,88	35,69	5,14	1,98		48,69
Nyctaloid	0,47	7,95	3,59		1,21	13,22
Nycmi		0,71	0,46			1,18
Sekunden	**11,23**	**207,14**	**21,20**	**7,04**	**1,21**	**247,83**

Summe	**316,12**	**826,76**	**371,12**	**61,12**	**16,52**	**1591,65**
Anteil [%]	**19,86**	**51,94**	**23,32**	**3,84**	**1,04**	**100,00**

3.3) Monatliche Ergebnisse der stationären Erfassungsgeräte

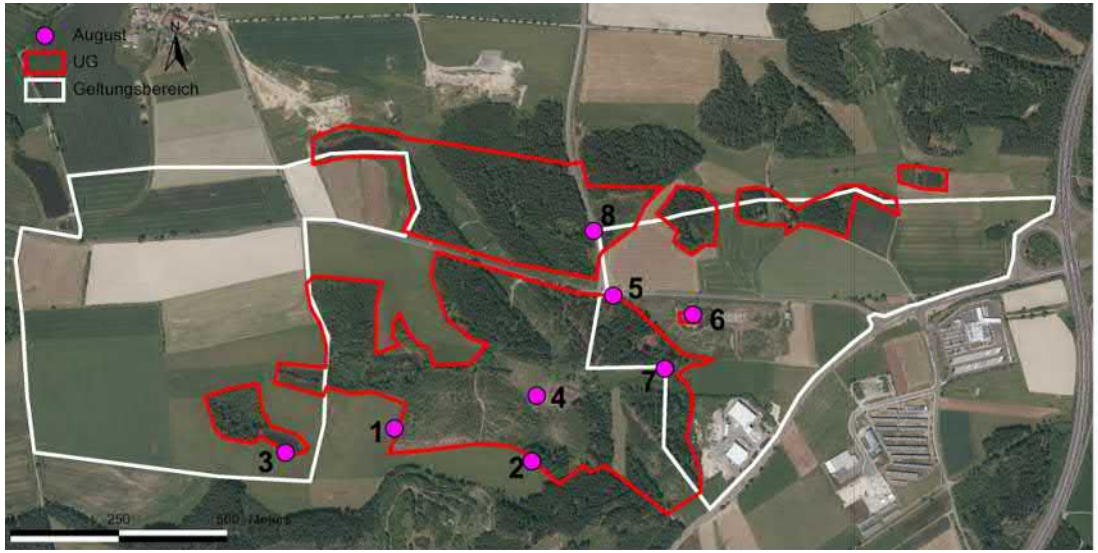
Auf den folgenden Abbildungen sind die Ergebnisse der Aufnahmen der stationären Batcorder der Monate Juni bis Oktober dargestellt.

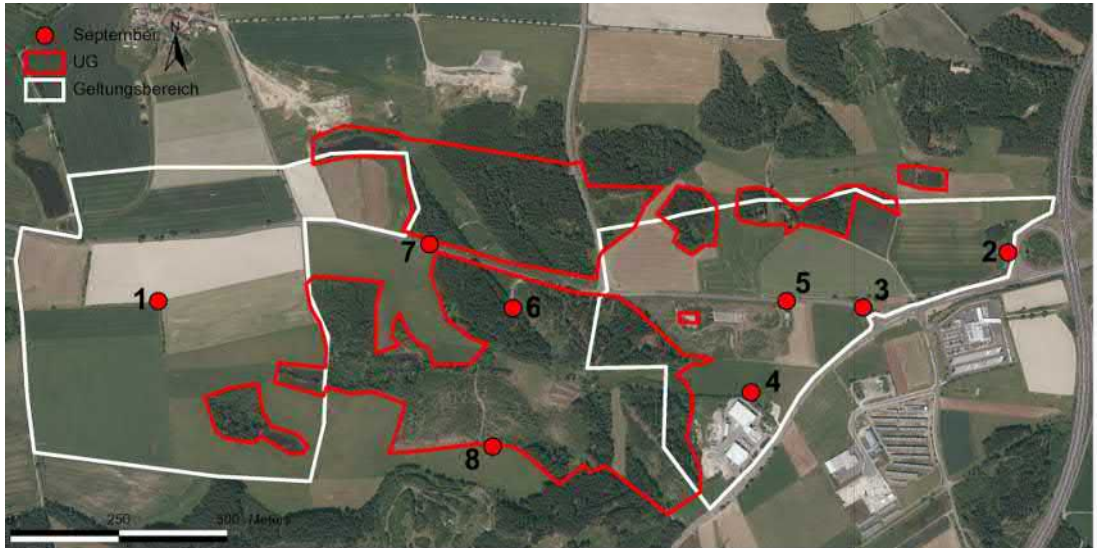




Juni	1	2	3	4	5	6	7	8	Summe
Ppip	3,74	5,02	119,17	3,89	0,81	49,65	8,78	11,07	202,14
Mbart	2,29	0,46	33,93	0,46				3,81	40,95
Mdau			1,83						1,83
Enil			2,70	27,48	1,90		9,54	1,93	43,55
Nnoc									
Bbar									
Mnat					1,24				1,24
Mbec			9,42						9,42
Pnat							4,06		4,06
Mmyo									
Plecotus			0,77						0,77
Vmur					0,93				0,93
Ppyg									
Summe	**6,03**	**5,48**	**167,82**	**31,84**	**4,89**	**49,65**	**22,38**	**16,80**	**304,89**
Mkm			1,67			3,21			4,88
Myotis			5,88						5,88
Nyctaloid								0,47	0,47
Nycmi									
Summe			**7,55**			**3,21**		**0,47**	**11,23**
Total	**6,03**	**5,48**	**175,37**	**31,84**	**4,89**	**52,86**	**22,38**	**17,27**	**316,12**

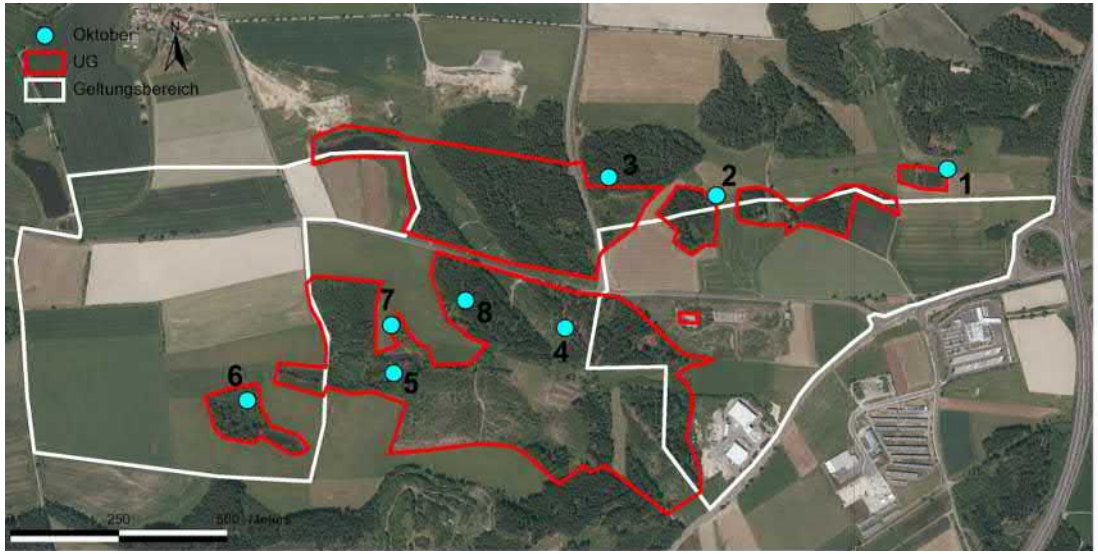
Juli	1	2	3	4	5	6	7	8	Summe
Ppip	18,67	58,68	29,19	130,52	7,95	3,95	42,89	90,91	382,76
Mbart	2,85	15,72	4,04	37,27	7,48	16,28	2,95		86,60
Mdau			4,51	82,05				6,63	93,19
Enil			1,20	1,20					2,40
Nnoc			8,47	0,88		2,92	1,90	4,25	18,42
Bbar	2,67	5,35	2,63			3,02	1,65	2,89	18,21
Mnat						3,82	3,29		7,11
Mbec				3,71				1,61	5,32
Pnat									
Mmyo									
Plecotus		1,82				1,88			3,70
Vmur			0,48						0,48
Ppyg							1,43		1,43
Summe	**24,20**	**81,57**	**50,53**	**255,63**	**15,43**	**31,87**	**54,10**	**106,29**	**619,62**
Mkm			4,34	156,91				1,53	162,78
Myotis	5,17	0,88	0,46	26,54		0,76		1,88	35,69
Nyctaloid			5,00	1,24		1,71			7,95
Nycmi			0,71						0,71
Summe	**5,17**	**0,88**	**10,52**	**184,69**		**2,47**		**3,40**	**207,14**
Total	**29,36**	**82,45**	**61,05**	**440,32**	**15,43**	**34,35**	**54,10**	**109,70**	**826,76**





August	1	2	3	4	5	6	7	8	Summe
Ppip	28,07	53,33		3,54		143,69	32,94	5,60	267,18
Mbart	13,09	5,79			1,16	1,18	27,94		49,17
Mdau	11,88			1,31		0,67			13,86
Enil									
Nnoc			0,46				0,46	3,19	4,12
Bbar		0,46		0,69			2,11		3,26
Mnat		5,58		1,04	1,15				7,76
Mbec									
Pnat									
Mmyo			0,46			3,17			3,64
Plecotus				0,46					0,46
Vmur								0,47	0,47
Ppyg									
Summe	**53,05**	**65,16**	**0,93**	**7,05**	**2,31**	**148,72**	**63,45**	**9,27**	**349,92**
Mkm	4,82	1,06	1,22	1,24	1,39		1,63	0,65	12,01
Myotis	2,31				0,57		2,27		5,14
Nyctaloid	0,95					1,71	0,46	0,46	3,59
Nycmi								0,46	0,46
Summe	**8,08**	**1,06**	**1,22**	**1,24**	**1,96**	**1,71**	**4,36**	**1,58**	**21,20**
Total	**61,13**	**66,22**	**2,15**	**8,28**	**4,27**	**150,43**	**67,81**	**10,84**	**371,12**

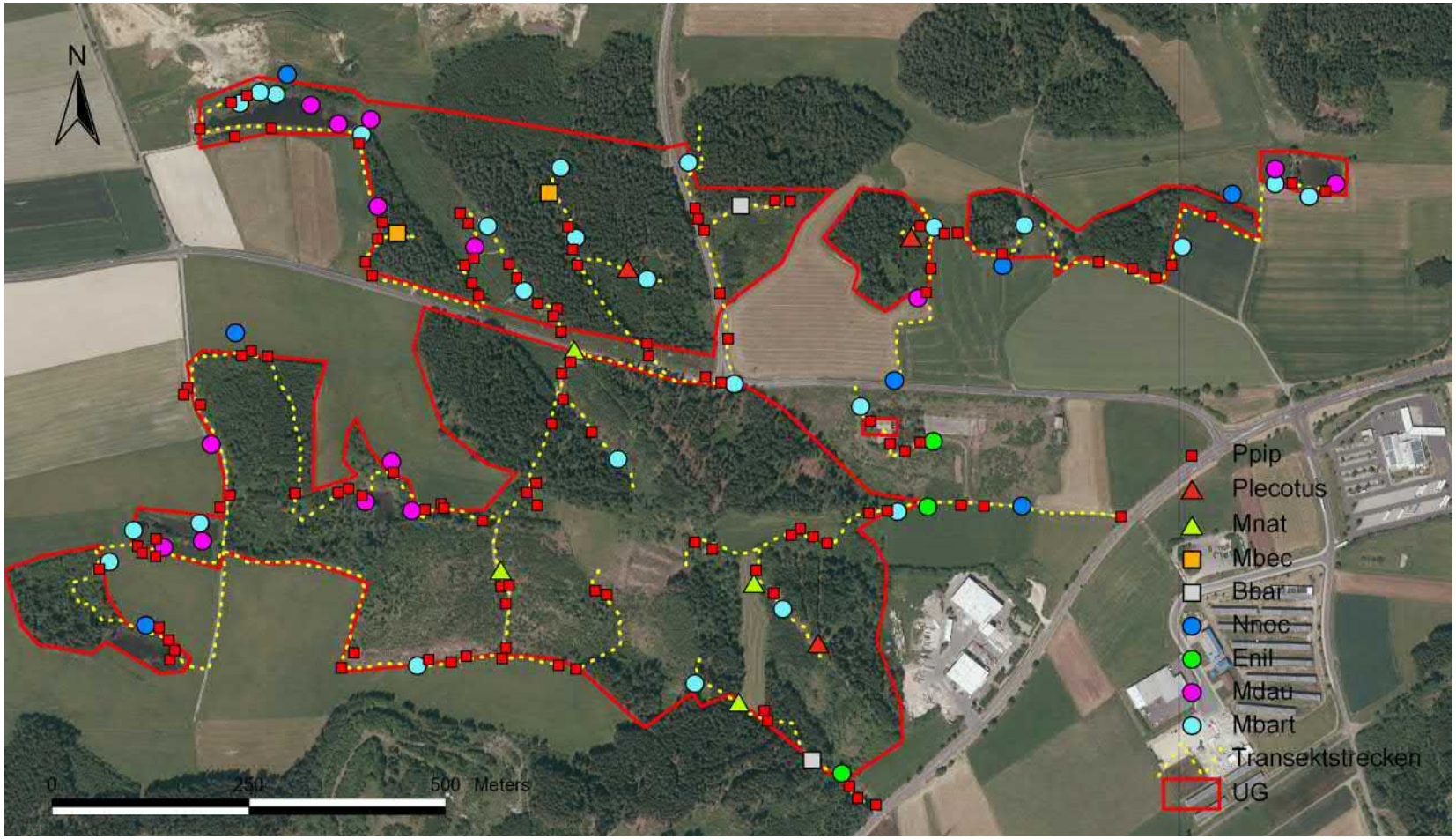
September	1	2	3	4	5	6	7	8	Summe
Ppip	2,37		6,02	3,70		1,13	4,58	5,46	23,26
Mbart	6,84	1,67	1,58			3,60	1,11	5,71	20,50
Mdau									
Enil									
Nnoc								1,76	1,76
Bbar	0,67								0,67
Mnat								0,88	0,88
Mbec									
Pnat	3,73				0,46	0,46			4,66
Mmyo								2,36	2,36
Plecotus									
Vmur									
Ppyg									
Summe	**13,61**	**1,67**	**7,60**	**3,70**	**0,46**	**5,19**	**5,68**	**16,17**	**54,08**
Mkm	0,67		1,45			1,94		1,01	5,06
Myotis	0,67		1,31						1,98
Nyctaloid									
Nycmi									
Summe	**1,34**		**2,76**			**1,94**		**1,01**	**7,04**
Total	**14,94**	**1,67**	**10,36**	**3,70**	**0,46**	**7,13**	**5,68**	**17,18**	**61,12**



Oktober	1	2	3	4	5	6	7	8	Summe
Ppip	1,90	1,41					9,47		12,79
Mbart									
Mdau									
Enil									
Nnoc									
Bbar									
Mnat						1,85	0,68		2,52
Mbec									
Pnat									
Mmyo									
Plecotus									
Vmur									
Ppyg									
Summe	**1,90**	**1,41**				**1,85**	**10,15**		**15,31**
Mkm									
Myotis									
Nyctaloid						1,21			1,21
Nycmi									
Summe						**1,21**			**1,21**
Total	**1,90**	**1,41**	**0,00**			**3,06**	**10,15**		**16,52**

3.4) Ergebnisse der Transektbegehungen

Auf den Transekten wurden keine Arten nachgewiesen, die nicht auch durch die stationären Erfassungseinheiten nachgewiesen wurden.



3) Diskussion und Bewertung

3.1) Arteninventar und Aktivität

Mit mind. 13 bis 15 Arten ist die Fledermausfauna im Gebiet relativ divers vertreten. Einige Aufnahmen, die der Gruppe *Nycmi* zugeordnet wurden, stammen mit hoher Sicherheit von den Arten Breitflügelfledermaus (*Eptesicus serotinus*) und Kleinabendsegler (*Nyctalus leisleri*), womit sich die Artenzahl sogar auf 15 bis 17 Arten erhöhen würde. Die Aufnahmen genügten jedoch nicht den konservativen Nachweiskriterien für die Wertung von Artnachweisen basierend auf Lautaufnahmen der Koordinationsstellen für Fledermausschutz in Bayern (2009), weshalb sie nur als Verdachtsnachweise erwähnt werden können.

Die Fledermausaktivität war im UG moderat. Sie wird in dieser Untersuchung durch die Summe der Aufnahmesumme quantifiziert. Es muss an dieser Stelle jedoch darauf hingewiesen werden, dass Aufnahmesekunden nur bedingt als Aktivitätsgrad interpretiert werden können. Es ist zu berücksichtigen, dass Aktivität nicht mit Anzahl an Individuen gleichzusetzen ist, da eine Fledermaus theoretisch in einer Zeiteinheit an einem Ort genauso viel Rufe abgeben kann wie viele Fledermäuse, die einmalig an diesem Ort vorbeifliegen und jeweils mit nur einer Rufsequenz aufgezeichnet werden. In seltenen Fällen können tatsächlich einige wenige Individuen, die entlang einer Hecke auf- und abjagen sehr viele Rufe abgeben. Dies ist dann eben als hohe Aktivität weniger Individuen zu verstehen. Erschwerend kommt hinzu, dass nicht alle Arten mit der gleichen Rufintensität (abgegebene Ruge pro Zeiteinheit; Rufabstände) und Ruflautstärke echoorten. Sehr leise rufende Arten, wie z. B. die Langohren oder die Bechsteinfledermaus können nach wenigen Metern meistens nicht mehr erfasst werden, weshalb sie in akustischen Studien regelmäßig unterrepräsentiert sind. Im Vergleich hierzu kann ein lauter Ruf eines Großen Abendseglers, der im freien unbehinderten Luftraum jagt, bei guten Bedingungen noch bis zu 100 Meter Entfernung vom Mikrofon aufgenommen werden. Die Aufnahmesekunden sind daher zwischen den Arten nur sehr bedingt vergleichbar.

Auch wenn die Aufnahmen aus den einzelnen Monaten jeweils von verschiedenen Aufnahmeorten stammen und damit von deren Standorteigenschaften abhängen, veranschaulichen deren monatlichen Summen einen typischen Aktivitätsverlauf. Die meisten Aufnahmen und Artnachweise stammen von den Monaten Juni, Juli und August, mit einem Maximum im Juli. Die „Aktivität“ und Artenanzahl sank stark in den Herbstmonaten September und Oktober.

Die Zwergfledermaus war, mit einigen wenigen Ausnahmen an allen Standorten die am häufigsten aufgenommene Art. Erwähnenswert sind die „Aktivitäten“ der Nordfledermaus an Standort 4 im Juni, sowie der „Bartfledermäuse“ und Wasserfledermäuse an Standort 4 im Juli. Die Transekte bestätigten im Gros die Ergebnisse der stationären Erfassungseinheiten.

Quartiere wurden im Rahmen der Erfassung nicht entdeckt, sind aber im UG nicht auszuschließen. Vor allem bei Arten mit einem sehr begrenzten Aktionsradius wie z. B. der Bechsteinfledermaus sind Sommerquartiere in der Umgebung anzunehmen. Dies ist bei einer eventuellen Waldrodung zu berücksichtigen.

An den Gebäuden (Trafohäuschen und Ruine) ergaben sich zum Zeitraum der Untersuchungen keine Hinweise auf Fledermausquartiere. Eine Besiedelung der vorhandenen Strukturen ist jedoch zu jeder Zeit möglich, weshalb dies bei einem Abbruch zu berücksichtigen ist (ökol. Baubegleitung).

Bei einer waldnahen Bebauung ist darauf zu achten, dass die Lichtemissionen möglichst gering gehalten werden.

Literatur

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

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