

Untersuchung zur Fledermausfauna im Bereich des Bebauungsplans „Hof Potthoff“ in Halle

Herford, im Februar 2011

Auftraggeber:

Stadt Halle in Westfalen

Bearbeiter:

Bernd Meier-Lammering
Dipl.-Biol. Martin Starrach

Arbeitsgemeinschaft
BiotopKartierung
Hadasch - Meier - Starrach GbR

Laarer Str. 318
32051 Herford
05221-31022
biotopkartierung@arcor.de



INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1. Anlass und Untersuchungsgebiet	2
2. Methode und Bewertungsmodus	3
3. Ergebnisse	6
3.1. Detektornachweise	6
3.2. batcorder-System	7
3.3. Flugstraßenuntersuchung	8
3.4. Horchkisten	9
4. Bewertung der ökologischen Bedeutung und der Eingriffsrelevanz	11
5. Hinweise zur Vermeidung / Verminderung und Kompensation von Beeinträchtigungen	17
6. Zusammenfassung	18
7. Literatur	19

1. Anlass und Untersuchungsgebiet

Im Rahmen der Planung eines Wohngebietes („Hof Potthoff“) im Süden von Halle in Westfalen sollte die Fledermausfauna untersucht werden.

Das Untersuchungsgebiet ist in der Abbildung 1.1 dargestellt. Die blaue Linie umfasst das Untersuchungsgebiet.

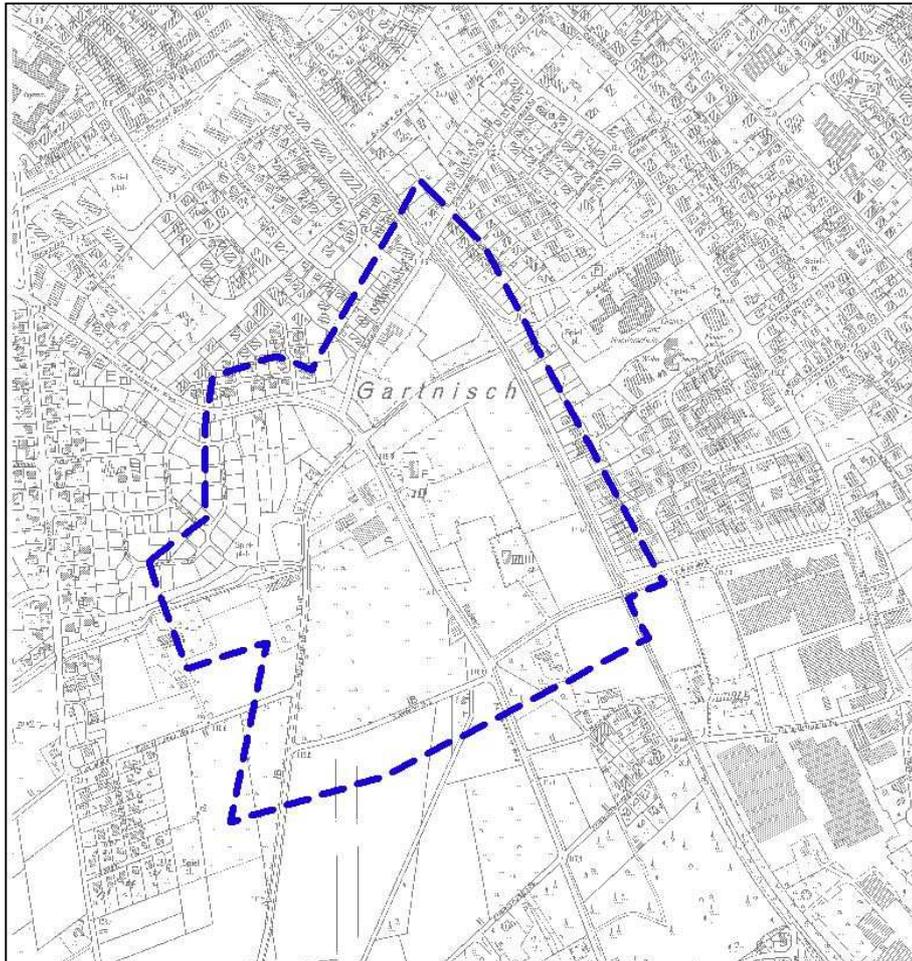


Abbildung 1.1: Lage und Abgrenzung des Untersuchungsgebietes.

2. Methode und Bewertungsmodus

Zur Erfassung der Fledermäuse wurde eine Kombination verschiedener nicht-invasiver Methoden angewandt.

Während sechs Begehungen zwischen Frühjahr und Herbst 2010 wurden Fledermäuse durch **Ultraschalldetektor**-Einsatz und **Sichtbeobachtung** nachgewiesen. Hierzu wurden Heterodyn- und Zeitdehnungs-Ultraschalldetektoren D 240x der Firma Pettersson (Uppsala, Schweden) eingesetzt. Die Artbestimmung einiger Arten ist mittels Detektor und Sichtbeobachtung (ohne Fang) nicht sicher möglich. Daher wurde durch eine **computergestützte Rufanalyse** in vielen Fällen die Artzugehörigkeit ermittelt. Dazu wurden Fledermausrufsequenzen mit Hilfe des Detektors (Pettersson D 240x) aufgezeichnet und in Zeitdehnung auf MiniDisk (Sharp MD SR-50) gespeichert. Diese Rufe wurden später am Computer mit dem Programm BatSound 3.31 analysiert. Auch die computerunterstützte Analyse von Fledermausrufen führt nicht immer zu eindeutigen Artdiagnosen, da Fledermäuse innerhalb der artspezifischen Grenzen abhängig von der Umgebung und ihres Verhaltens unterschiedliche Rufe aussenden. Dadurch überschneiden sich bei einigen Artengruppen die Rufparameter stark. In den Fällen, bei denen eine sichere Artdiagnose nicht erfolgen konnte, kann häufig die Gattung genannt werden. Als Vergleichsmaterial werden neben eigenen Aufnahmen auch Aufnahmen von BARATAUD (1996), LIMPENS ET AL. (2005) sowie RICHARZ (2002) zu Rate gezogen. Als „Bestimmungsliteratur“ dienen vor allem SKIBA (2009) und PFALZER (2002).

Für die Sichtbeobachtungen wurden Rotlichtstrahler und Infrarot-Nachtsichtgeräte eingesetzt. Einige Arten werden als „Flüsterer“ bezeichnet, da ihre Rufe nur bis zu 3 bis 6 m weit zu vernehmen sind (*Bechsteinfledermaus*, Arten der Gattung *Plecotus*). Diese Arten sind (fast) nur durch Fang oder Nachweis in Quartieren zu erfassen. Da eine Artansprache nur bei einer gesicherten Artdiagnose erfolgte, wurden möglicherweise nicht alle vorkommenden Arten erfasst.

Die Ergebnisse der Begehungen mit Fledermausdetektor werden in Aktivitätskategorien eingeteilt. Da aufgrund der Kartierungsmethode die Verweildauer an einem Standort oft nur kurz ist (selten länger als eine Viertelstunde), können keine Aussagen über eine Nutzung dieses Bereiches durch Fledermäuse über einen sehr langen Zeitraum getroffen werden. Daher werden in der Bewertung nur 3 Klassen gebildet: In die 1. Aktivitätskategorie gelangen einmalige Fledermausnachweise. Falls zwei oder drei Tiere gleichzeitig auftreten oder ein Tier über einen längeren Zeitraum (ca. 5 Minuten) häufiger vernommen wird, so wird dies der Aktivitätskategorie 2, „mehrmalige Beobachtung“, zugeordnet. Besonders intensive Aktivitäten wie z.B. das gleichzeitige Auftreten mehrerer Exemplare oder die ständige Nutzung des Bereiches durch ein Tier über einen langen Zeitraum werden als „regelmäßige oder ständige Beobachtungen“ bezeichnet und bilden die höchste Kategorie (Aktivitätskategorie 3).

Der **batcorder** (Firma ecoObs, Nürnberg) zeichnet Fledermausrufe hochfrequent in Echtzeit auf, die später am Computer automatisch analysiert werden können (Programme bcAdmin und bcDiscriminator der Firma ecoObs). Dabei werden die einzelnen Rufe einer aufgezeichneten Sequenz mit Referenzdaten verglichen und neben der Gruppen- bzw. Artzugehörigkeit eine Wahrscheinlichkeit der Übereinstimmung angegeben (RUNKEL ET AL. 2009). Die Bestimmung einer Fledermausart anhand eines einzelnen Rufes halten wir in der Regel als nicht ausreichend, so dass hier nur dann eine Artzugehörigkeit angegeben wird, wenn eine längere Rufsequenz (mind. 6 aufgezeichnete Rufe) mit höherer Wahrscheinlichkeit (meist über 90%) übereinstimmt. Da es einzelne Artengruppen gibt, bei denen die Arten anhand ihrer Rufe nur schwer zu trennen sind bzw. diese ein großes Repertoire an Rufen aufweisen, wird bei diesen Gruppen auch dann eine Arterkennung der Computerprogramme bcAdmin und bcDiscriminator angenommen, wenn bei längeren Rufreihen (mind. 6 aufgezeichnete Rufe) geringere

Wahrscheinlichkeiten angegeben werden (über 70%)¹. Die Art- bzw. Gruppenzuordnung von Rufreihen mit Übereinstimmungswahrscheinlichkeiten zwischen 65 und 70% werden als „unsicher“ bezeichnet.

In zwei Nächten wurden jeweils ein bis zwei batcorder an ausgewählten Standorten aufgestellt, dabei betrug die Laufzeit die gesamte Nacht.

Bei der **Auswertung** wurde für das Untersuchungsgebiet eine Artenliste erstellt, die Angaben der Roten Listen (Deutschland, Nordrhein-Westfalen) und den europaweiten Schutz (Anhänge II und IV der FFH-Richtlinie) jeder einzelnen Art enthält.

An ausgewählten Standorten wurden zu Beginn der Nacht bis eineinhalb Stunden nach Sonnenuntergang **Flugstraßenuntersuchungen** unter Einsatz von Stereo-Ultraschalldetektoren (Firma CSE, Ostrach-Magenbuch) durchgeführt. Durch den Einsatz dieser Geräte kann oftmals die Flugrichtung der erfassten Fledermaus festgestellt werden. Dies ist eine Voraussetzung für das Zählen von Individuen auch ohne gleichzeitige Sichtbeobachtung. Zur Ermittlung von Funktionsbeziehungen verschiedener Bereiche wurden auch während der nächtlichen Begehungen Stereo-Ultraschalldetektoren eingesetzt.

Um Fledermausaktivitäten über einen längeren Zeitraum (in der Regel die gesamte Nacht) erfassen zu können, wurden **Horchkisten** eingesetzt. Die mit Hilfe des Ultraschalldetektors (Kosmos, Stuttgart; Mischerdetektor mit mehreren festen Überlagerungsfrequenzen) umgewandelten Ultraschalllaute der Fledermäuse werden von einem sprachgesteuerten Aufnahmegerät aufgezeichnet. Zusätzlich befindet sich in der Horchkiste eine Uhr, die in Abständen von 10 Minuten die Zeit ansagt, so dass eine zeitliche Einordnung der erfassten Fledermausaktivitäten möglich ist. Oftmals können Aussagen über die Art der Aktivität getroffen werden (z.B. Ausflug, Jagd). Insgesamt wurden 23 Horchkisten aufgestellt.

Da mit Hilfe der Horchkisten nicht die Frequenzen, in der die Fledermaus gerufen hat, bestimmt werden können, ist eine Artdiagnose nicht möglich. Jedoch kann z.T. zwischen „nasen“ und „trockenen“ Rufen unterschieden werden („nass“: z.B. *Zwergfledermaus*; „trocken“: *Wasserfledermaus*, andere Arten der Gattung *Myotis*), einige der aufgezeichneten Rufe können diesen beiden Kategorien nicht eindeutig zugeordnet werden und werden somit als „indifferent“ bezeichnet.

Für die Bewertung der mit Hilfe der Horchkisten gewonnenen Ergebnisse werden die Anzahl der nachgewiesenen Fledermauskontakte sowie die zeitliche Verteilung der Fledermausaktivitäten betrachtet (STARRACH ET AL. 2008). Als ein Fledermauskontakt wird eine beliebige Anzahl an Fledermausrufen bezeichnet, die zwischen dem jeweiligen Starten und Stoppen des Bandgerätes aufgezeichnet worden sind oder die durch eine Unterbrechung von der folgenden Rufsequenz getrennt sind. Bei langanhaltenden Kontakten werden jeweils etwa 5 sec. Dauer als ein Kontakt gezählt. Aus der Summe der Fledermauskontakte und der Stetigkeit, also der relativen Anzahl an 10-Minuten-Zeitfenstern (bezogen auf die gesamte Nacht von Sonnenuntergang bis Sonnenaufgang), in denen Fledermausrufe mit der Horchkiste vernommen wurden, wird ein Summenwert gebildet. Hierbei fließt die Stetigkeit als prozentualer Wert, der mit hundert multipliziert wird, ein. Diese Summenwerte werden 4 Aktivitätsgrößenklassen zugeordnet. Die Einteilung der Aktivitätsgrößenklassen erfolgt auf Grundlage eigener Horchkistenergebnisse aus Nordwestdeutschland aus den Jahren 2003 bis 2007. Die Ergebnisse von ins-

¹ Da die Computerprogramme sehr konservativ arbeiten, gelangen sie bei der Analyse der Rufe der Artengruppe „Nyctaloid“ und der Gattung *Myotis* häufiger zu geringeren Übereinstimmungswahrscheinlichkeiten.

gesamt 1021 Horchkisten¹ aus 27 Projekten wurden hierzu nach der Größe des berechneten Wertes sortiert und in 4 Gruppen mit jeweils gleicher Anzahl an Horchkistenergebnissen eingeteilt (STARRACH ET AL. 2008).

Falls Horchkisten nicht über die gesamte Nacht aktiv waren, wird der berechnete Wert mit dem reziproken Wert des Anteils der Nacht multipliziert (Faktor 5 bei einem Fünftel der Nacht). Ergebnisse von Horchkisten, die weniger als eineinhalb Stunden nach Sonnenuntergang aktiv waren, fließen nicht in die Auswertung ein.

Die Aufteilung der Aktivitätskategorien für die aufgezeichneten Fledermausrufe ist der Tabelle 2.1 zu entnehmen.

Tabelle 2.1: Aufteilung der Aktivitätskategorien aller Horchkistenergebnisse aus den Jahren 2003 bis 2007 (insgesamt 1021, davon 34 ohne registrierte Aktivität)

Bewertungskategorie	1 gering	2 mittel	3 hoch	4 sehr hoch
Wertebereich	< 25	25 - 55	56 - 112	> 112

¹ Horchkisten, die nicht eine ganze Nacht aktiv waren, fließen in diese Aufteilung nicht mit ein.

3. Ergebnisse

Wie in Kapitel 2 dargestellt, erfolgte die Erfassung der Fledermäuse mit mehreren Methoden (Detektorbegehungen, batcorder-Einsatz, Ausflugszählungen mit Stereo-Ultraschalldetektoren, Horchkisten-Untersuchung, Quartiersuche). Im Folgenden werden die Ergebnisse, die mit den einzelnen Methoden erlangt wurden, dargestellt.

3.1. Detektornachweise

Mit Hilfe des Ultraschalldetektors D 240x (Pettersson) wurden während der Begehungen insgesamt 38 Rufsequenzen zeitgedehnt aufgezeichnet und anschließend am Computer analysiert. Dadurch konnten insgesamt fünf Fledermausarten erfasst werden (*Breitflügelfledermaus*, *Fransenfledermaus*, *Kleinabendsegler*, *Zweifarb-* und *Zwergfledermaus*).

Sämtliche Fledermausarten sind im Anhang IV der FFH-Richtlinie (92/43/EWG) aufgeführt und unterliegen dem besonderen und strengen Artenschutz gemäß BNatSchG.

Die Bereiche, in denen Fledermäuse nachgewiesen worden sind, sind in der Anlage 1 dargestellt. Dabei erfolgten die meisten Nachweise entlang von linearen Strukturen wie Baumreihen und Waldrand. Hier wurden oftmals auch mehrere Arten gleichzeitig oder zeitlich versetzt in der selben Nacht nachgewiesen. Allerdings spiegelt sich in der Anzahl der Fledermausnachweise auch die Verweildauer wider, so sind an den Beobachtungsstandorten zur Ausflugzeit (s. Kap. 3.3. S.8) meist viele Nachweise erfolgt. Oftmals traten in den selben Bereichen bei mehreren Begehungen Fledermäuse der selben Art auf.

In der Tabelle 3.1 ist die Verteilung der Anzahl der Fundpunkte je Fledermausart auf die drei Kategorien der Detektornachweise dargestellt. Dabei zeigt sich, dass die *Zwergfledermaus* den größten Anteil an erfassten Fledermausrufen ausmacht.

Tabelle 3.1: Fledermausnachweise mittels Ultraschalldetektor. Angegeben ist die Art / Gruppe sowie die Anzahl der Beobachtungsbereiche.

Kategorie der Detektornachweise		
einmalige Beobachtung	mehrmalige oder längere Beobachtung	regelmäßige oder ständige Beobachtung
BF: 1; BF ?: 2; KA: 3; KA ?: 1; ZF: 11; ZFF ?: 1	FF: 1; ZF: 2	ZF: 5

Abkürzungen: BF: Breitflügelfledermaus; FF: Fransenfledermaus; KA: Kleinabendsegler; ZF: Zwergfledermaus; ZFF: Zweifarbflügelmaus; ?: Bestimmung nicht sicher.

In einigen Bereichen wurden balzende Männchen der *Zwergfledermaus* gehört. In diesen Bereichen befinden sich also Fledermausquartiere, die zur Fortpflanzung genutzt werden. Da *Zwergfledermäuse* überwiegend im Flug um ihr Quartier balzen, kann die ermittelte Anzahl an Balzrevieren von der tatsächlichen abweichen, es werden aber insgesamt drei Balzreviere der *Zwergfledermaus* innerhalb des Untersuchungsgebietes angenommen. Zwei der Balzreviere deuten auf mögliche Quartiere an Gebäuden hin (vgl. Anlage 1).

In der Abbildung 3.1 ist ein aufgezeichneter Fledermausruf des *Kleinabendseglers* dargestellt. Der Abstand zwischen zwei Markierungen auf der Abszisse entspricht 20 ms. Im oberen Teil der Grafik ist das Oszillogramm, also der Schalldruckverlauf über die Zeit dargestellt. Das Spektrogramm im unteren Teil bildet den Frequenzverlauf über die Zeit ab. Die Hauptfrequenz (Frequenz des höchsten Schalldrucks) des Rufes liegt bei 24,2 kHz. Dieser Ruf ist quasi konstantfrequent und überstreicht nur etwa 6 kHz bei einer Länge von etwa 9,9 ms. Diese Aufnahme erfolgte am 05.07.2010 etwa vier Stunden und 40 Minuten nach Sonnenuntergang an der Schloerstraße im Bereich von Straßenlaternen und einer angrenzenden Weidefläche.

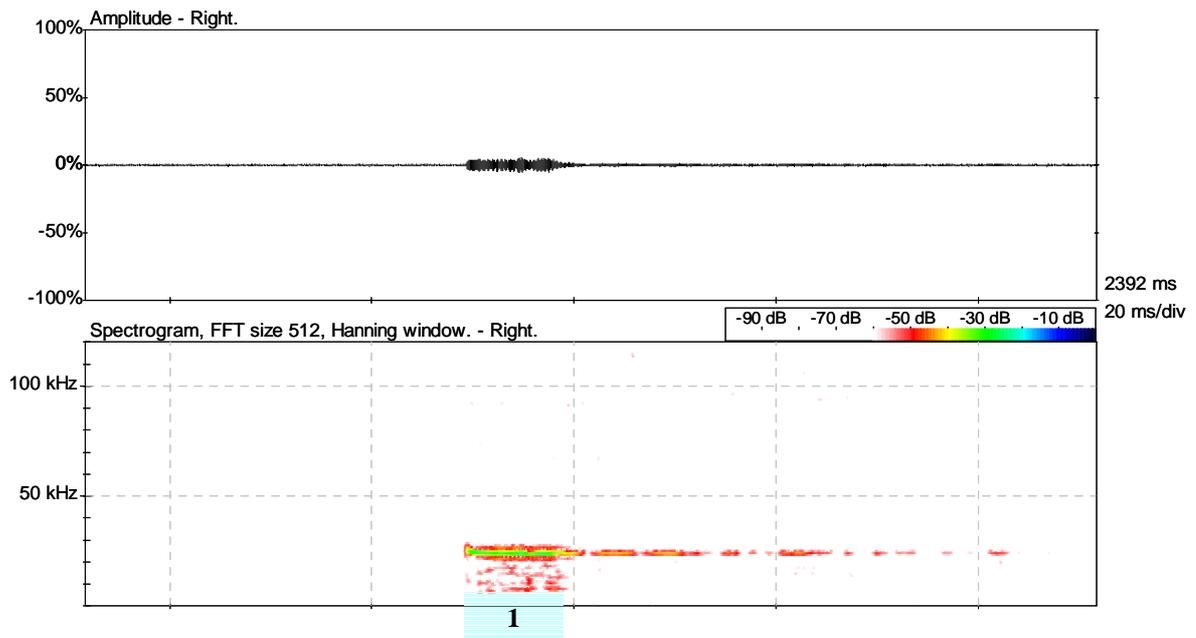


Abbildung 3.1: Oszillo- und Spektrogramm eines Rufes eines *Kleinabendseglers*.

3.2. batcorder-System

Während der Untersuchungsächte wurden an insgesamt drei Standorten batcorder installiert. Mit Hilfe des batcorder-Systems wurden insgesamt drei Arten „sicher“ bestimmt (*Rauhaut-*, *Zweifarb-* und *Zwergfledermaus*). Außerdem wird die Bestimmung zweier Artengruppen als sicher angesehen (*Bartfledermaus* und einer Art der Gattung *Plecotus*¹). Bei einer weiteren Art, der *Wasserfledermaus*, wird die Bestimmung des batcorder-Systems als unsicher bezeichnet. Somit wurden durch das batcorder-System insgesamt mindestens sechs Arten erfasst. Einige aufgezeichnete Rufsequenzen können nicht bis zum Artniveau bestimmt werden und werden Fledermausgruppen² zugeordnet (RUNKEL ET AL. 2009)(s. Anlage 1).

¹ Die Unterscheidung von *Großer (Myotis brandtii)* und *Kleiner Bartfledermaus (Myotis mystacinus)* gilt wie auch die Unterscheidung von *Braunem (Plecotus auritus)* und *Grauem Langohr (Plecotus austriacus)* anhand von bioakustischen Methoden als nicht durchführbar.

² Mkm: *Myotis* klein-mittel: sämtliche Arten der Gattung *Myotis* mit Ausnahme des *Großen Mausohrs*. Nycmi: Arten der Gattungen *Eptesicus*, *Nyctalus* und *Vespertilio* mit Ausnahme des *Großen Abendseglers*.

Tabelle 3.2: Mit dem batcorder-System nachgewiesene Fledermausarten. Angegeben ist jeweils eine Sequenz mit der Anzahl erfasster Rufe sowie der Wahrscheinlichkeit, die der Bestimmung zugrunde liegt. Außerdem ist für die jeweilige Fledermausart die Anzahl der Nachweisstandorte angegeben.

Art	Rufanzahl	Wahrscheinlichkeit	Datum	Anzahl Nachweisstandorte
<i>Bartfledermaus</i> ¹	17	94%	27.07.10	1
<i>Plecotus spec.</i>	6 ¹	94%	27.07.10	1
<i>Rauhautfledermaus</i>	17	86%	27.07.10	2
<i>Wasserfledermaus</i>	14	69%	27.07.10	1 ?
<i>Zweifarfledermaus</i>	17	71%	04.07.10	1
<i>Zwergfledermaus</i>	9	100%	27.07.10	3

Die Fledermausnachweise mittels batcorder-System sind in der Anlage 1 dargestellt.

3.3. Flugstraßenuntersuchungen

An zwei Standorten im Untersuchungsgebiet wurden zu Beginn der Nacht (bis 1:30 Stunden nach Sonnenuntergang) Ausflugzählungen unter Einsatz von Stereo-Ultraschalldetektoren durchgeführt. Die Standorte wurden zum einen aufgrund ihrer Biotopausstattung (lineare Strukturen mit z.T. freier Sichtachse) und zum anderen in Hinblick auf die Eingriffsrelevanz ausgewählt. Da bei der Ankunft der ersten Fledermäuse keine Flugrichtung bestimmt werden konnte und diese Tiere an beiden Terminen innerhalb des Beobachtungsgebietes intensiv jagten, war eine Zählung nicht möglich.

Die Beobachtungsstandorte sind in der Abbildung 3.2 dargestellt (vgl. auch Anlage 1).

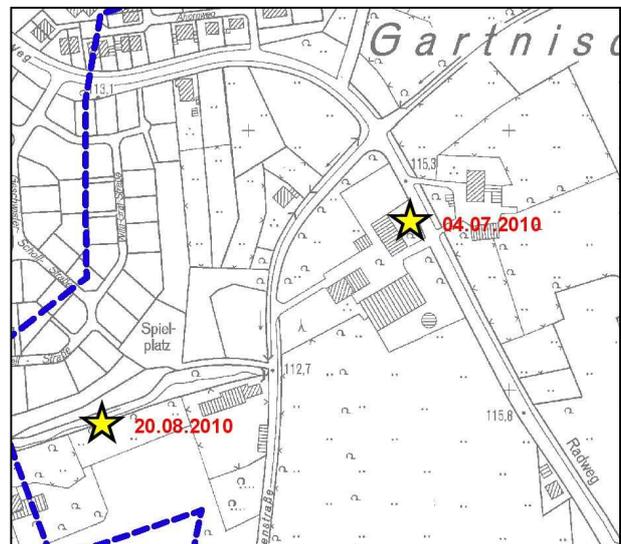


Abbildung 3.2: Lage der Beobachtungsstandorte.

¹ Aufgrund des geringen Schalldrucks wurden nur drei Rufe vom batcorder-System erkannt. In der gespeicherten Datei sind jedoch 16 Rufe enthalten, die mit Hilfe des Programms BatSound als *Plecotus*-Rufe bestimmt werden konnten.

3.4. Horchkisten

Insgesamt wurden 23 Horchkisten aufgestellt. An zwei Standorten wurden defekte Horchkisten an späteren Terminen ersetzt. Somit sind an insgesamt 21 Standorten Horchkisten installiert worden. Bei sieben Horchkisten erfolgte die Aufnahme nur für einen Teil der Nacht (zwischen 20 und 56%, mind. jedoch 1:30 Stunden). Die übrigen 14 Horchkisten waren jeweils über die gesamte Nachtlänge aktiv.

Der Standort der einzelnen Horchkiste und deren Bezeichnung ist der Karte zu entnehmen (Anlage 2). In der Tabelle 3.3 sind die Ergebnisse der einzelnen Horchkisten dargestellt.

Tabelle 3.3: Ergebnisse der Horchkisten-Untersuchung. **Erläuterungen:**

Stet.: Stetigkeit: Prozentualer Anteil der 10-Minuten-Zeitfenster, in denen Fledermausrufe aufgezeichnet wurden.

Laufzeit: angegeben ist die Laufzeit der Horchkiste in Prozent bezogen auf die gesamte Nachtlänge von Sonnenuntergang bis Sonnenaufgang. Bei Horchkisten, die nicht die ganze Nacht aktiv waren, wird der Wert auf die gesamte Nacht hochgerechnet.

Wert: Der Aktivitätswert wird aus der Zahl der Fledermauskontakte und dem Anteil der 10-Minuten-Zeitfenster, in denen Rufe aufgezeichnet wurden, berechnet (s. Kapitel 2).

Horch- -kiste	Standort	Datum	Art und Anzahl der Kontakte			Berechnung			
			„trocken“	indiff.	„nass“	Summe	Stet.	Lauf- zeit	Wert
1	Obstwiese	27.07.10	2	121	3	126	79	100	205
2	Waldrand	20.08.10		38		38	19	22	254
3	Bach, Baumreihe	04.07.10	2	104	3	109	47	100	156
4	Obstwiese	20.08.10	1	15		16	16	33	96
5	Wiese	11.09.10	1	18	6	25	29	100	54
6	Gartenrand, Wiese	27.07.10		8		8	16	100	24
7	Baumreihe	21.05.10		27	3	30	38	100	68
8	Bahnlinie, Acker	20.08.10		61	3	64	66	100	130
9	Baumreihe	13.06.10		2		2	5	100	7
10	Bahnlinie, Weide	04.07.10		3	2	5	9	100	14
11	Baumreihe	11.09.10		6		6	5	23	47
12	Waldrand	13.06.10		279		279	71	100	350
13	Gartenteich	04.07.10		213	6	219	72	100	291
14	Baumreihe	21.05.10		6	1	7	13	25	78
15	Baumgruppe	27.07.10		183	3	186	46	52	443
16	Acker	11.09.10		22	3	14	21	100	46
17	Acker, Straße	13.06.10		2		2	5	100	7
18	Gebäude, Acker	04.07.10		40	4	44	38	100	82
19	Waldrand	21.05.10		529	6	535	52	56	1044
20	Feldhecke	13.06.10		6	3	9	16	100	25
21	Baumreihe, Acker	27.07.10		5		5	8	20	65

Im Folgenden wird exemplarisch ein Horchkistenergebnis genauer betrachtet.

Die Horchkiste 13 war am 04.07.2010 im Hausgarten am Ufer eines Gartenteiches aufgestellt (s. Abb. 3.3). Insgesamt wurden hier 219 Fledermauskontakte registriert, von denen sechs als „nasse“ Rufe bestimmt werden konnten (s. Abb. 3.4). In 72% der 45 10-Minuten-Zeitfenster (Nachtlänge 7:25 Stunden) wurden Fledermausrufe erfasst. Somit ergibt sich ein Aktivitätswert von 291 (Aktivitätskategorie 4). Auffallend ist die deutlich höhere Aktivität zu Beginn (etwa zwischen 30 Minuten und einer Stunde und zehn Minuten nach Sonnenuntergang) und zum Ende der Nacht. Aber auch in der übrigen Nachtzeit wurden Fledermausrufe registriert.



Abbildung 3.3: Standort der Horchkiste 13. Der Pfeil markiert die Horchkiste.

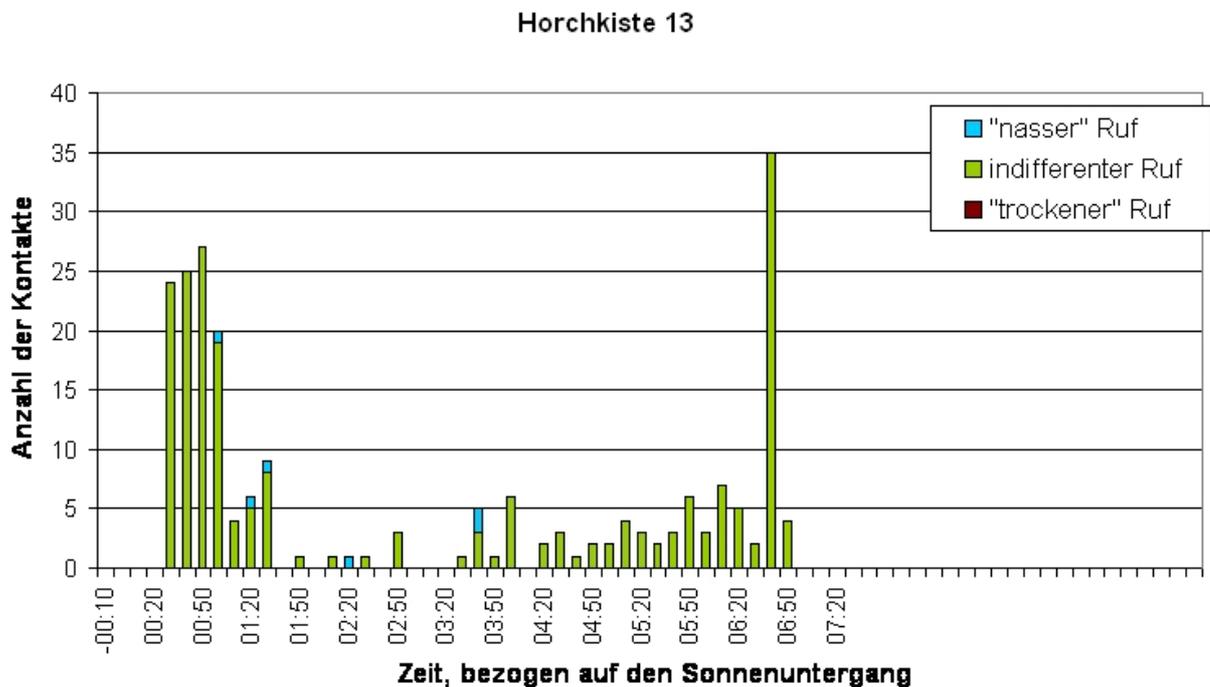


Abbildung 3.4: Zeitliche Verteilung der Fledermausaktivität (Horchkiste 13).

4. Bewertung der ökologischen Bedeutung und der Eingriffsrelevanz

Durch den Einsatz von Ultraschalldetektoren mit nachfolgender Rufanalyse am Computer und dem Einsatz des batcorder-Systems wurden im Untersuchungsgebiet neun Fledermausarten festgestellt, von denen sieben bis zum Artniveau bestimmt werden konnten (s. Tab. 4.1). Mit Ausnahme der *Zwergfledermaus* werden sämtliche nachgewiesenen Arten auf den Roten Listen von Deutschland bzw. Nordrhein-Westfalen geführt. In NRW gelten sämtliche Fledermausarten als planungsrelevant (MUNLV 2008).

Tabelle 4.1: Fledermausarten im Untersuchungsgebiet.

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	AS	FFH	Rote Liste		Status	Ez 1	Ez 2
				BRD	NRW			
Braunes/Graues Langohr	<i>Plecotus auritus/austriacus</i>	§§	IV	V / 2	G / 1	S / W	g / s	g / s
Breitflügelfledermaus	<i>Eptesicus serotinus</i>	§§	IV	G	2	S / W	g	g
Fransenfledermaus	<i>Myotis nattereri</i>	§§	IV	*	*	S / W	g	g
Kleinabendsegler	<i>Nyctalus leisleri</i>	§§	IV	D	V	S / W	u	u
Kleine/Große Bartfledermaus	<i>Myotis mystacinus/brandtii</i>	§§	IV	V / V	3 / 2	S / W	g / u	g / u
Rauhautfledermaus	<i>Pipistrellus nathusii</i>	§§	IV	*	* / R	S / D	g	g
Wasserfledermaus	<i>Myotis daubentonii</i>	§§	IV	*	G	S / W	g	g
Zweifarbflöckermaus ¹	<i>Vespertilio murinus</i>	§§	IV	D	D / R	S / D	g	g
Zwergfledermaus	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	§§	IV	*	*	S / W	g	g
	<i>Myotis spec.</i>	§§	IV	2 - *	2 - 3	S / W	g - s	g - s

AS: Artenschutz; §§ = streng geschützt (gemäß § 7 BNatSchG).

FFH: Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie der EU; II: Art des Anhangs II der FFH-Richtlinie; IV: Art des Anhangs IV der FFH-Richtlinie.

Rote Liste: BRD: Stand 2009; NRW: Stand 2010; 1: vom Aussterben bedroht; 2: stark gefährdet; 3: gefährdet; D: Daten unzureichend; G: Gefährdung anzunehmen, aber Status unbekannt; R: extrem selten; V: Vorwarnliste; *: nicht gefährdet.

Status in NRW: D: Durchzügler; S: Sommervorkommen; W: Wintervorkommen

Ez: Erhaltungszustand; Ez 1: atlantische biogeographische Region von NRW; Ez 2: kontinentale biogeographische Region von NRW; g: günstig; s: schlecht; u: ungünstig (MUNLV 2008).

Die nachgewiesenen Arten werden nachfolgend kurz beschrieben:

Braunes Langohr (*Plecotus auritus*)¹

Schutzstatus: streng geschützte und Art des Anhangs IV der FFH-RL

Gefährdungsgrad: BRD Art der Vorwarnliste, NRW Gefährdung unbekanntes Ausmaßes

Erhaltungszustand in NRW: atlantische Region: günstig; kontinentale Region: günstig

Status in NRW: Sommer- und Wintervorkommen

Population unbekannt

Lebensraumansprüche: Quartiere befinden sich an oder in Gebäuden und in Bäumen. Als Jagdhabitats werden unterholzreiche Wälder, Waldränder, gebüschreiche Wiesen, Gärten und Parkanlagen genutzt.

Naturschutzrelevanz: Verlust oder Entwertung von Quartieren und Jagdhabitats, die Zerschneidung von Lebensräumen und Flugrouten sowie Tierverluste durch Kollision an Straßen stellen wesentliche Gefährdungen dar.

¹ Da nicht geklärt ist, um welche der beiden *Plecotus*-arten es sich handelt, werden beide Arten hier betrachtet.

Breitflügelfledermaus (*Eptesicus serotinus*)

Schutzstatus: streng geschützte und Art des Anhangs IV der FFH-RL

Gefährdungsgrad: BRD Gefährdung unbekanntes Ausmaßes, NRW stark gefährdet

Erhaltungszustand in NRW: atlantische Region: günstig; kontinentale Region: günstig

Status in NRW: Sommer- und Wintervorkommen

Population unbekannt

Lebensraumansprüche: Quartiere befinden sich an oder in Gebäuden. Als Jagdhabitats werden offene und halboffene Bereiche mit randlichen Gehölzstrukturen, Waldränder (auch innerhalb von Wäldern) sowie Gewässer genutzt. Außerdem jagen die Tiere in Streuobstwiesen, Parks, und Gärten sowie an Straßenlaternen.

Naturschutzrelevanz: Verlust oder Entwertung von Quartieren, die Zerschneidung von Lebensräumen und Flugrouten sowie Tierverluste durch Kollision an Straßen stellen wesentliche Gefährdungen dar.

Fransenfledermaus (*Myotis nattereri*)

Schutzstatus: streng geschützte und Art des Anhangs IV der FFH-RL

Gefährdungsgrad: BRD und NRW ungefährdet

Erhaltungszustand in NRW: atlantische Region: günstig; kontinentale Region: günstig

Status in NRW: Sommer- und Wintervorkommen

über 20 Wochenstuben

Lebensraumansprüche: Quartiere befinden sich überwiegend in Bäumen (Höhlen und abstehende Rinde), als Wochenstubenquartier werden auch Gebäude genutzt. Zur Jagd werden sowohl unterholzreiche Laubwälder als auch reich strukturierte halboffene Parklandschaften aufgesucht.

Naturschutzrelevanz: Verlust von Quartierbäumen und Hausquartieren, Verlust oder Entwertung von Nahrungshabitats, Zerschneidung von Lebensräumen und Flugrouten sowie Tierverluste durch Kollision an Straßen stellen wesentliche Gefährdungen dar.

Graues Langohr (*Plecotus austriacus*)

Schutzstatus: streng geschützte und Art des Anhangs IV der FFH-RL

Gefährdungsgrad: BRD stark gefährdet, NRW vom Aussterben bedroht

Erhaltungszustand in NRW: atlantische Region: schlecht; kontinentale Region: schlecht

Status in NRW: Sommer- und Wintervorkommen

Population unbekannt

Lebensraumansprüche: Quartiere befinden sich an oder in Gebäuden. Als Jagdhabitats werden siedlungsnah, strukturreiche offene und halboffene Bereiche (z.B. Obstwiesen) genutzt. Außerdem jagen die Tiere im Schein von Straßenlaternen.

Naturschutzrelevanz: Verlust oder Entwertung von Quartieren, die Zerschneidung von Lebensräumen und Flugrouten sowie Tierverluste durch Kollision an Straßen stellen wesentliche Gefährdungen dar.

Große Bartfledermaus (*Brandfledermaus, Myotis brandtii*)¹

Schutzstatus: streng geschützte und Art des Anhangs IV der FFH-RL

Gefährdungsgrad: BRD Art der Vorwarnliste, NRW stark gefährdet

Erhaltungszustand in NRW: atlantische Region: ungünstig; kontinentale Region: ungünstig

Status in NRW: Sommer- und Wintervorkommen

Population unbekannt

¹ Da nicht geklärt ist, um welche der beiden *Bartfledermaus*arten es sich handelt, werden beide Arten hier betrachtet.

Lebensraumansprüche: Quartiere befinden sich an oder in Gebäuden und in spaltenförmigen Baumhöhlungen (v.a. abstehende Rindenstücke). Als Jagdhabitats werden Laubwälder mit geringer Strauchschicht und Kleingewässer bevorzugt. Außerhalb von Wäldern werden linienhafte Gehölzstrukturen, Gärten und Gewässer zur Jagd genutzt.

Naturschutzrelevanz: Verlust oder Entwertung von Quartieren, die Zerschneidung von Lebensräumen und Flugrouten sowie Tierverluste durch Kollision an Straßen stellen wesentliche Gefährdungen dar.

Kleinabendsegler (*Nyctalus leisleri*)

Schutzstatus: streng geschützte und Art des Anhangs IV der FFH-RL

Gefährdungsgrad: BRD Daten unzureichend; NRW Art der Vorwarnliste

Erhaltungszustand in NRW: atlantische Region: ungünstig; kontinentale Region: ungünstig

Status in NRW: Sommer- und Wintervorkommen

Population unbekannt

Lebensraumansprüche: Quartiere befinden sich überwiegend in Bäumen, z.T. werden auch Gebäude (Spalten) genutzt. Als Jagdhabitats werden Wälder, aber auch offene und halboffene Bereiche mit Gehölzstrukturen sowie Gewässer genutzt. Außerdem jagen die Tiere auch über beleuchteten Plätzen im Siedlungsbereich.

Naturschutzrelevanz: Verlust von Quartierbäumen und Hausquartieren, Verlust oder Entwertung von Nahrungshabitats, Zerschneidung von Lebensräumen und Flugrouten sowie Tierverluste durch Kollision an Straßen stellen wesentliche Gefährdungen dar.

Kleine Bartfledermaus (*Myotis mystacinus*)

Schutzstatus: streng geschützte und Art des Anhangs IV der FFH-RL

Gefährdungsgrad: BRD Art der Vorwarnliste, NRW gefährdet

Erhaltungszustand in NRW: atlantische Region: günstig; kontinentale Region: günstig

Status in NRW: Sommer- und Wintervorkommen

Population unbekannt

Lebensraumansprüche: Quartiere befinden sich an oder in Gebäuden, es werden auch spaltenförmige Baumquartiere genutzt. Als Jagdhabitats werden offene und halboffene Bereiche mit linienhaften Strukturelementen sowie Gewässer genutzt. Außerdem jagen die Tiere in Wäldern, Parks, Gärten sowie an Straßenlaternen.

Naturschutzrelevanz: Verlust oder Entwertung von Quartieren, die Zerschneidung von Lebensräumen und Flugrouten sowie Tierverluste durch Kollision an Straßen stellen wesentliche Gefährdungen dar.

Rauhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*)

Schutzstatus: streng geschützte und Art des Anhangs IV der FFH-RL

Gefährdungsgrad: BRD ungefährdet; NRW ungefährdet bzw. extrem selten

Erhaltungszustand in NRW: atlantische Region: günstig; kontinentale Region: günstig

Status in NRW: Sommervorkommen und Durchzügler

eine Wochenstube, zahlreiche Balz- und Paarungsquartiere

Lebensraumansprüche: Quartiere befinden sich überwiegend in Bäumen (Höhlen, Spalten und abstehende Rinde). Zur Jagd werden vor allem Waldränder, Gewässerufer und Feuchtgebiete in Wäldern aufgesucht.

Naturschutzrelevanz: Verlust von Quartierbäumen, Verlust oder Entwertung von Nahrungshabitats, Zerschneidung von Lebensräumen und Flugrouten durch Straßenbau sowie Tierverluste durch Kollision an Windenergieanlagen stellen wesentliche Gefährdungen dar.

Wasserfledermaus (*Myotis daubentonii*)

Schutzstatus: streng geschützte und Art des Anhangs IV der FFH-RL

Gefährdungsgrad: BRD ungefährdet, NRW Gefährdung unbekanntes Ausmaßes

Erhaltungszustand in NRW: atlantische Region: günstig; kontinentale Region: günstig

Status in NRW: Sommer- und Wintervorkommen

Wochenstuben vorhanden

Lebensraumansprüche: Quartiere befinden sich überwiegend in Bäumen (Fäulnis- und Spechthöhlen). Zur Jagd werden vor allem stehende oder langsam fließende Gewässer genutzt. Aber auch Wälder und Wiesen werden zur Jagd aufgesucht.

Naturschutzrelevanz: Verlust von Quartierbäumen und Hausquartieren, Verlust oder Entwertung von Nahrungshabitaten, Verlust von Quartieren in Tunneln, Bachverrohrungen etc., Zerschneidung von Lebensräumen und Flugrouten sowie Tierverluste durch Kollision an Straßen stellen wesentliche Gefährdungen dar.

Zweifarbfladermaus (*Vespertilio murinus*)

Schutzstatus: streng geschützte und Art des Anhangs IV der FFH-RL

Gefährdungsgrad: BRD Daten unzureichend; NRW Daten unzureichend, bzw. extrem selten

Erhaltungszustand in NRW: atlantische Region: günstig; kontinentale Region: günstig
über 40 Nachweise (nach 1990)

Status in NRW: Sommervorkommen und Durchzügler

Lebensraumansprüche: Quartiere befinden sich überwiegend in bzw. an Gebäuden (Spalten). Zur Jagd werden hauptsächlich Gewässer und Siedlungsbereiche aufgesucht.

Naturschutzrelevanz: Verlust oder Entwertung von Hausquartieren, Verlust oder Entwertung von Nahrungshabitaten, Zerschneidung von Lebensräumen und Flugrouten sowie Tierverluste durch Kollision an Straßen stellen wesentliche Gefährdungen dar.

Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*)

Im Untersuchungsgebiet Balzreviere nachgewiesen.

Schutzstatus: streng geschützte und Art des Anhangs IV der FFH-RL

Gefährdungsgrad: BRD und NRW ungefährdet

Erhaltungszustand in NRW: atlantische Region: günstig; kontinentale Region: günstig

Status in NRW: Sommer- und Wintervorkommen

zahlreiche Wochenstuben

Lebensraumansprüche: Quartiere befinden sich überwiegend in bzw. an Gebäuden (Spalten). Zur Jagd werden hauptsächlich Gewässer, Gehölze und im Siedlungsbereich auch Straßenlaternen aufgesucht.

Naturschutzrelevanz: Verlust oder Entwertung von Hausquartieren, Verlust oder Entwertung von Nahrungshabitaten, Zerschneidung von Lebensräumen und Flugrouten sowie Tierverluste durch Kollision an Straßen stellen wesentliche Gefährdungen dar.

Der Nachweis von neun Fledermausarten zeigt die hohe Bedeutung des relativ kleinen Untersuchungsgebietes für diese Tierartengruppe auf.

Herausragend sind vor allem die regelmäßigen und intensiven Vorkommen der *Zwergfledermaus*, von der innerhalb des Untersuchungsgebietes auch drei Balzbereiche ermittelt werden konnten.

Die Untersuchung der Fledermausaktivität mit Horchkisten zeigt, dass in einigen Bereichen im Untersuchungsgebiet hohe bis sehr hohe Aktivitäten auftraten (vgl. Tab. 4.2 u. Anlage 2).

Vor allem an den Höfen mit Weideviehhaltung und an Gehölzstandorten wurden Fledermausaktivitäten der höchsten Kategorie nachgewiesen. In den Offenlandbereichen sind deutlich geringere Aktivitäten registriert worden.

Tabelle 4.2: Zusammenstellung und Bewertung der Horchkistenergebnisse

Horch- kiste	Standort	Aktivitäts- wert	Aktivitätskategorie	Bewertung
1	Obstwiese	205	4	sehr hoch
2	Waldrand	254	4	sehr hoch
3	Bach, Baumreihe	156	4	sehr hoch
4	Obstwiese	96	3	hoch
5	Wiese	54	2	mittel
6	Gartenrand, Wiese	24	1	gering
7	Baumreihe	68	3	hoch
8	Bahnlinie, Acker	130	4	sehr hoch
9	Baumreihe	7	1	gering
10	Bahnlinie, Weide	14	1	gering
11	Baumreihe	47	2	mittel
12	Waldrand	350	4	sehr hoch
13	Gartenteich	291	4	sehr hoch
14	Baumreihe	78	3	hoch
15	Baumgruppe	443	4	sehr hoch
16	Acker	46	2	mittel
17	Acker, Straße	7	1	gering
18	Gebäude, Acker	82	3	hoch
19	Waldrand	1044	4	sehr hoch
20	Feldhecke	25	2	mittel
21	Baumreihe, Acker	65	3	hoch

Der Vergleich der mit Hilfe der Horchkisten in diesem Projekt gewonnenen Ergebnisse mit Horchkistenergebnissen aus insgesamt 27 Untersuchungen in Westdeutschland zwischen 2003 und 2007 zeigt eine deutlich überproportionale Repräsentierung der Aktivitätskategorie 4¹ (s. Abb. 4.1).

Die Auswertung der Horchkistenergebnisse ergibt somit eine sehr hohe Bedeutung des gesamten Gebietes für die Fledermausfauna.

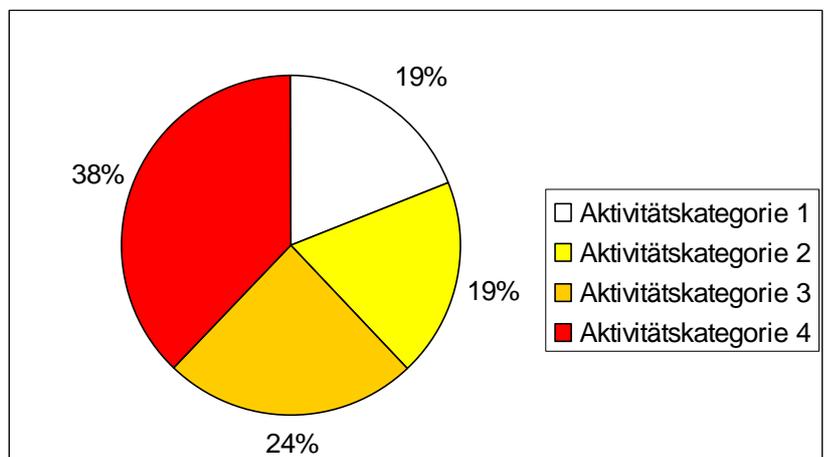


Abbildung 4.1: Verteilung der Horchkistenergebnisse auf die Aktivitätskategorien.

Durch den geplanten Eingriff besteht die Gefahr, dass Fledermausquartiere an bzw. in Gebäuden zerstört werden (Balzquartiere der *Zwergfledermaus*). Die Gruppen älterer Hofbäume sollten unbedingt erhalten bleiben.

¹ Die Einteilung aller Horchkistenergebnisse erfolgte zu gleichen Teilen in vier Aktivitätskategorien. Daraus ergibt sich ein Erwartungshorizont von 25% je Aktivitätskategorie.

Der im Westen des Untersuchungsgebietes vorhandene gehölzbestandene Bachlauf darf durch den geplanten Eingriff nicht beeinträchtigt werden.

Durch die großflächige Bebauung des Untersuchungsgebietes gehen voraussichtlich in einigen Bereichen sehr wertvolle Nahrungshabitate der Fledermäuse verloren. Hierfür ist möglichst innerhalb des Bebauungsplangebietes oder in direkter Nachbarschaft frühzeitig Ersatz zu schaffen.

Einige Fledermausarten meiden Lichtquellen (vor allem Arten der Gattungen *Myotis* und *Plecotus*). Arten wie *Breitflügelfledermaus*, *Kleinabendsegler*, *Rauhaut-*, *Zweifarb-* und *Zwergfledermaus* hingegen machen in ihrer Nähe Jagd auf angelockte Insekten (FGSV 2007).

In der Tabelle 4.3 ist die Empfindlichkeit der einzelnen Fledermausarten gegenüber Zerschneidung, Licht und Lärm zusammengestellt (nach BRINKMANN ET AL. 2008). Daraus ergibt sich, dass die nachgewiesenen Arten der Gattung *Myotis* (*Bart-*, *Fransen-* und *Wasserfledermaus*) und auch Arten der Gattung *Plecotus* sowohl durch Zerschneidung von Leitlinien als auch durch Lichtemission stark beeinträchtigt werden. Durch eine Beleuchtung der Erschließungsstraßen kann dieser Effekt deutlich erhöht werden. Die beiden Arten der Gattung *Plecotus* werden aufgrund ihrer passiv akustischen Jagdstrategie auch durch Lärm beeinträchtigt. Dies ist jedoch in einem Wohngebiet zu vernachlässigen.

Tabelle 4.3: Empfindlichkeit der nachgewiesenen Fledermausarten gegenüber verkehrsbedingten Wirkfaktoren (nach BRINKMANN ET AL. 2008)

Art	Empfindlichkeit gegenüber			Querungshilfen	Maßnahmen-typen
	Zerschneidung	Licht	Lärm		
Braunes Langohr	sehr hoch	hoch	hoch	erforderlich	D, Gb, Hb, L
Breitflügelfledermaus	gering	gering	gering (?)	weniger erforderlich	GA, Gb, Hb
Fransenfledermaus	hoch	hoch	gering (?)	erforderlich	D-F, Gb, Hb, L
Graues Langohr	sehr hoch	hoch	hoch	besonders erforderlich	D, Gb, Hb, L
Große Bartfledermaus	hoch	hoch	gering (?)	erforderlich	D-F, Gb, Hb, L
Großer Abendsegler	sehr gering	gering	gering (?)	weniger erforderlich	GA, Gb, Hb
Kleinabendsegler	sehr gering	gering	gering (?)	weniger erforderlich	GA, Gb, Hb
Kleine Bartfledermaus	hoch	hoch	gering (?)	erforderlich	D-F, Gb, Hb, L
Rauhautfledermaus	vorhanden – gering	gering	gering (?)	erforderlich	D, GA, Gb, Hb, Ü
Wasserfledermaus	hoch	hoch	gering (?)	erforderlich	D-F, L
Zweifarbfledermaus	sehr gering	gering	gering (?)	weniger erforderlich	GA, Gb, Hb
Zwergfledermaus	vorhanden – gering	gering	gering (?)	erforderlich	D, GA, Gb, Hb, Ü

D: große Durchlässe; D-F: Durchlässe, insbesondere in Verbindung mit Fließgewässern; GA: Gehölzpflanzungen in größerem Abstand zur Trasse; Gb: Grünbrücken; Hb: Heckenbrücken; L: Leitstrukturen zum Bauwerk besonders wichtig; Ü: Überflughilfen.

Bei Berücksichtigung der oben aufgeführten sowie der in Kapitel 5 genannten Maßnahmen wird voraussichtlich kein gravierender negativer Einfluss auf die Fledermauspopulationen entstehen.

5. Hinweise zur Vermeidung / Verminderung und Kompensation von Beeinträchtigungen

Vermeidung / Verminderung

Für die **Fledermausfauna** ist es vordringlich, vorhandene Quartierstandorte zu erhalten. Potenzielle Quartiere sollten nach Möglichkeit ebenfalls erhalten werden. Sowohl im Sommer als auch im Winter nutzen Fledermäuse Baumhöhlen und auch Hohlräume an bzw. in Gebäuden. Fledermäuse verfallen am Tag in eine Lethargie, aus der sie aufgrund von Störungen „erwachen“. Allerdings wird eine Aufwärmphase von z.T. deutlich mehr als einer halben Stunde benötigt, um aktiv zu sein. Vor allem im Winter ist diese Lethargie sehr tief und die Tiere haben somit keine Möglichkeit, während einer Baumfällung ihr Quartier zu verlassen. Um möglichst keine Tiere durch die Fällungen zu verletzen, sollten unmittelbar vor den Baumfällungen die Höhlungen durch Experten auf Fledermausbesatz geprüft werden und eventuell vorhandene Fledermäuse gesichert werden. Da Baumhöhlen häufig nicht gänzlich kontrollierbar sind, sollte gegebenenfalls auch während der Fällarbeiten ein Fledermauskundler anwesend sein, um eventuell vorhandene Fledermäuse zu sichern. Verletzte Tiere müssen in Obhut genommen und soweit es die Art der Verletzung ermöglicht, gepflegt und nach der Heilung wieder vor Ort entlassen werden. Bei Abriss von Gebäuden oder baulichen Veränderungen sind diese auf das Vorhandensein von Fledermäusen, Quartieren und potenziellen Quartieren zu untersuchen. Je nach Ergebnis sind konkrete Schutzmaßnahmen zu ergreifen, wie die frühzeitige Schaffung geeigneter Ersatzquartiere und eine Bauzeitenregelung.

Um die Barrierewirkung der Erschließungsstraßen zu minimieren, ist gänzlich auf eine Beleuchtung zu verzichten. Kann in besonderen Fällen nicht auf eine Beleuchtung verzichtet werden, sind Beleuchtungsmittel einzusetzen, die nur eine geringe anlockende Wirkung auf Insekten ausüben (z.B. Natriumdampflampen). Die Leuchtkörper unverzichtbarer Lichtquellen und ihre Reflektoren sind so auszurichten, dass der Lichtkegel nur auf die Straße und nicht auf die Flugrouten, Quartiere und Jagdhabitats gerichtet ist. Die Randbereiche zu Gehölzen müssen dunkel bleiben.

Kompensation

Für den Verlust von potenziellen Fledermausquartieren sind neue potenzielle Quartiere (Fledermauskästen) zu schaffen. Langfristig sollte der Erhalt von alten Bäumen, vor allem von Höhlenbäumen gefördert werden. Für den Verlust an Gebäudequartieren sind an neuen Gebäuden entsprechende Quartiermöglichkeiten z.B. durch Fledermaus-Fassadenkästen vorzusehen.

Der Verlust an Nahrungshabitats für Fledermäuse kann durch die Schaffung strukturreicher Landschaftsbestandteile (z.B. Feldgehölze), die Anlage von Stillgewässern und die Extensivierung landwirtschaftlicher Nutzflächen in näherer Umgebung kompensiert werden.

6. Zusammenfassung

Im Rahmen der Planung eines Wohngebietes („Hof Potthoff“) im Süden von Halle in Westfalen wurde die Fledermausfauna untersucht. Hierbei wurden verschiedene Methoden angewandt (Detektorbegehungen, batcorder-Einsatz, Ausflugzählungen mit Stereo-Ultraschalldetektoren, Horchkisten-Untersuchung, Quartiersuche).

Insgesamt wurden neun Fledermausarten erfasst, von denen sieben bis zum Artniveau bestimmt werden konnten (*Breitflügel-* und *Fransenfledermaus*, *Kleinabendsegler*, *Rauhaut-*, *Wasser-*, *Zweifarb-* und *Zwergfledermaus*, sowie *Braunes/Graues Langohr* und *Kleine/Große Bartfledermaus*).

Nicht nur durch die relativ hohe Anzahl an Fledermausarten, sondern auch aufgrund der sehr hohen erfassten Fledermausaktivitäten kommt dem Untersuchungsgebiet aus Sicht der Fledermausfauna eine hohe Bedeutung zu. Diese wird durch den Nachweis von drei Balzrevieren der *Zwergfledermaus* verstärkt.

Es werden geeignete Maßnahmen zur Unterstützung der Fledermausfauna aufgeführt.

7. Literatur

- BARATAUD, M. (2000): Fledermäuse -27 europäische Arten; Buch + CD; AMPLE Musik Verlag, Germering
- BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ (HRSG.)(2004): Fledermäuse in Bayern. Stuttgart: Ulmer Verlag
- BNATSCHG (2009): Bundesnaturschutzgesetz in der Fassung vom 06.08.2009, gültig ab 01.03.2010
- BRAUN, M.; DIETERLEN, F. (HRSG.)(2003): Die Säugetiere Baden-Württembergs Band 1; Stuttgart: Verlag Eugen Ulmer
- BRINKMANN, R. (1998): Berücksichtigung faunistisch-tierökologischer Belange in der Landschaftsplanung; Inform. D. Naturschutz Niedersachs., 18.Jg., Nr.4, S. 57-128
- BRINKMANN, R. ET. AL. (2003): Arbeitsgemeinschaft Querungshilfen – Positionspapier; Querungshilfen für Fledermäuse – Schadensbegrenzung bei der Lebensraumzerschneidung durch Verkehrsprojekte (Die jeweils aktuelle Version steht als download unter www.buero-brinkmann.de zur Verfügung)
- BRINKMANN, R. BIEDERMANN, M., BONTADINA, F., DIETZ, M. HINTEMANN, G., KARST, I., SCHMIDT, C. SCHORCHT, W. (2008): Planung und Gestaltung von Querungshilfen für Fledermäuse. – Ein Leitfaden für Straßenbauvorhaben im Freistaat Sachsen, Sächsisches Staatsministerium für Wirtschaft und Arbeit, 134 Seiten.
- DIETZ, C.; HELVERSEN, O. VON; NILL, D. (2007): Handbuch der Fledermäuse Europas und Nordwestafrikas; Stuttgart: Franckh-Kosmos
- DIETZ, M.; STEPHAN, T.; WEBER, M. (2000): Baubuch Fledermäuse; Gottmaringen: BUND Naturschutzzentrum westlicher Hegau
- FGSV (FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR STRAßENWESEN UND VERKEHR) (2007): Richtlinie zur Anlage von Querungshilfen für Tiere und zur Vernetzung von Lebensräumen an Straßen; Gundelfingen
- HAMMER, M.; ZAHN, A.; MARCKMANN, U. (2009): Kriterien für die Wertung von Artnachweisen basierend auf Lautaufnahmen. Version 1 – Oktober 2009. Online-Veröffentlichung. http://www.ecoobs.de/downloads/Kriterien_Lautzuordnung_10-2009.pdf
- HERKENRATH, H. ET AL. (1991): Rote Liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Säugetierarten
- LIMPENS, H. J. G. A.; ROSCHEN, A. (2005): Fledermausrufe im Bat-Detektor – mit CD; Bremervörde: NABU
- PFALZER, G. (2002): Inter- und intraspezifische Variabilität der Soziallaute heimischer Fledermausarten (Chiroptera: Vespertilionidae); Mensch & Buch Verlag
- RICHARZ, K. (2004): Fledermäuse – beobachten, erkennen und schützen. Stuttgart: Franckh-Kosmos
- RICHARZ, K.; KAINKA, B. (2002): Begleitheft und CD zum Fledermaus-Detektor. (Experimentierkasten); Stuttgart: Franckh-Kosmos
- RUNKEL, V.; MARCKMANN, U. (2009): Die automatische Rufanalyse mit dem batcorder-System. Version 1.0 November 2009. Online- Veröffentlichung. <http://www.ecoobs.de>
- SCHÖBER, W.; GRIMMBERGER, E. (1998): Die Fledermäuse Europas – Kennen - Bestimmen - Schützen ; Kosmos, Stuttgart; 2. Aufl.
- SIEMERS, B. & NILL, D. (2000): Fledermäuse. Das Praxisbuch. München: BLV
- SKIBA, R. (2009): Europäische Fledermäuse; Hohenwarsleben: Westarp Wissenschaften-Verlagsgesellschaft
- STARRACH, M., MEIER-LAMMERING, B. (2008): Erfassung von Fledermausaktivitäten mittels Horchkisten in der Landschafts- und Eingriffsplanung. Berlin: Nyctalus (N.F.) 13, Heft 1: 48-60