

# Erfassung von Fledermäusen im Rahmen des Projektes „B- Plan Nr. 78- Schullandheim Barkhausen“; IPW – Projekt 217343

Bearbeiter: Dipl. Landschaftsökologe Axel Donning  
Dipl. Biologe Christian Stellmacher  
Dipl. Landschaftsökologin Anja Tepe  
MSc. Biologin Stefanie Schmiedl

**Axel Donning**

Büro für Faunistische Erfassungen



Entwurf

Im Auftrag von:

Im Auftrag von:  
IPW Ingenieurplanung  
GmbH & Co. KG  
Marie Curie – Str. 4a

Datum: 15.10.2019

## Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung.....	3
2. Material und Methoden.....	3
2.1 Untersuchungsbereich, .....	3
2.2 Zeiten.....	4
2.3 Methoden.....	4
3. Ergebnisse .....	6
3.1 Vorgefundenes Artenspektrum und Schutzkategorien.....	6
3.2 Artmonografien .....	7
4. Bewertung der vorgefundenen Untersuchungsergebnisse.....	13
Jagdhabitats.....	14
Quartierstandorte (Sommerquartiere) .....	14
Quartierstandorte (Balzquartiere).....	15
Winterquartiere.....	15
Flugstraßen .....	15
5. Literatur .....	16

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Geländeterminale	4
Tabelle 2:	Nachgewiesene Arten, Rote Liste Status, gesetzlicher Schutz, Erhaltungszustand und Nachweis im Untersuchungsgebiet	6
Tabelle 3:	Kriterien zur Festlegung der Raumnutzung von Fledermäusen	14

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Übersicht über das Plangebiet	3
Abbildung 2:	Verteilung der Fundpunkte im Eingriffsbereich und dessen Nachbarschaft	13

## 1. Einleitung

Im Zuge eines Bauprojektes in der Gemeinde Bad Essen „B- Plan Nr. 78- Schullandheim Barkhausen“ wurden zwischen Mai und September 2019 fledermauskundliche Untersuchungen durchgeführt, um die Auswirkungen der Planung auf diese Artengruppe zu untersuchen. Der bearbeitete Untersuchungsraum ist in Abbildung 1 dargestellt. Das vorliegende Fachgutachten Fledermäuse wurde vom Planungsbüro IPW aus Wallenhorst beauftragt. Es dient als Grundlage zur speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung (SAP).

## 2. Material und Methoden

### 2.1 Untersuchungsbereich

Der Untersuchungsbereich umfasst den in Abbildung 1 dargestellten B-Plan – Geltungsbereich. Das Hauptaugenmerk der Untersuchungen lag auf der Suche nach Quartieren in Gebäuden. Es wurde teils auch deutlich über den B-Planbereich hinausgehend kartiert, was in Abbildung 2 ersichtlich ist. Dieses Vorgehen ist üblich, da die Fledermäuse hochmobil sind und das vollständige, von Wirkungen potenziell betroffene Spektrum an Arten und Funktionsräumen abgedeckt sein muss.

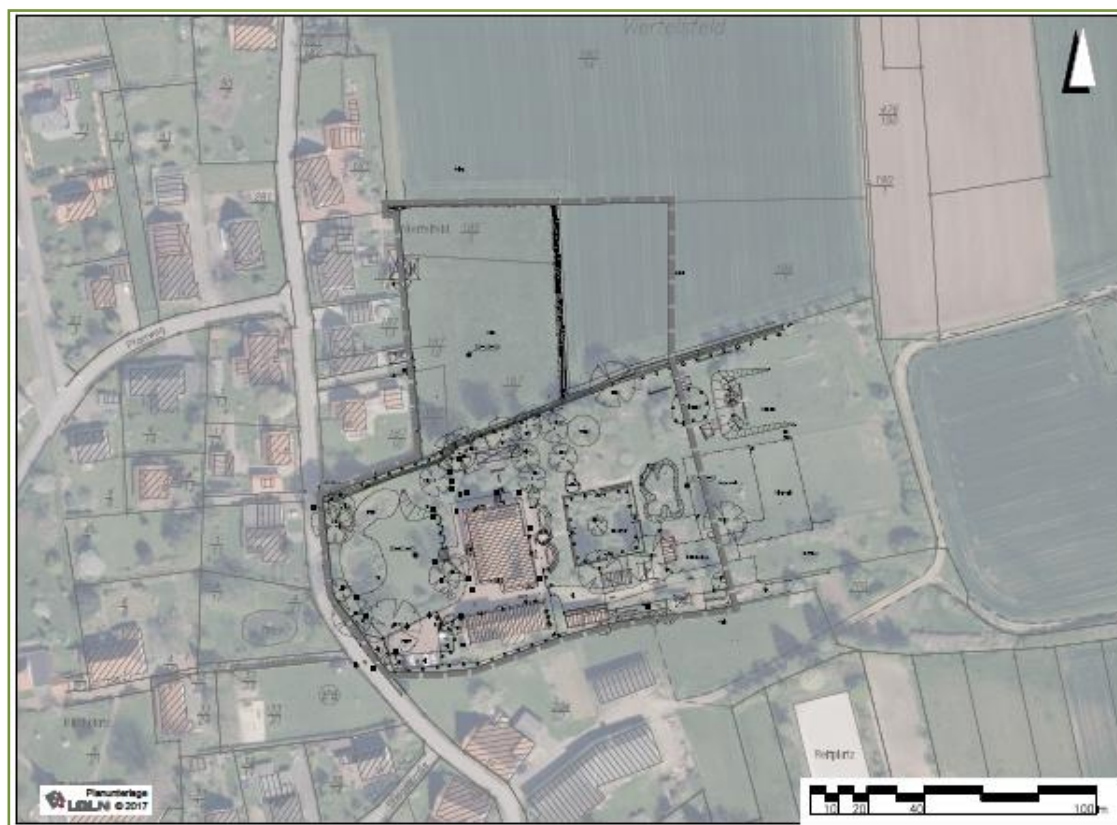


Abb. 1: Übersicht über das Plangebiet

## 2.2 Zeiten

Die Zeiten für die Detektorbegehungen sind in Tabelle 1 dargestellt. Die Begehungen wurden bei möglichst gutem Wetter ohne Regen und ohne starken Wind durchgeführt.

**Tabelle. 1: Geländetermine**

Datum	Tätigkeit	Wetter	Bemerkung
01.05.2019	Abendliche Aktivitätskontrolle: Artenspektrum, Flugstraßen, Aktivitäten, Einflug/Schwärmen, Quartiere, Jagdlebensräume	Bedeckung: 1/4 Niederschlag: trocken Wind: windstill Temperatur Beginn – Ende: 12° – 07°C	Kaum Aktivität
23.05.2019	Morgendliche Aktivitätskontrolle: Artenspektrum, Flugstraßen, Aktivitäten, Einflug/Schwärmen	Bedeckung: 3/4 Niederschlag: trocken Wind: schwach windig Temperatur Beginn – Ende: 22– 18°C	Quartierfund Zwergfledermaus westl. des B- Plangebietes; Jagdaktivitäten von Zwerg- und Breitflügelfledermaus, Einzelnachweis Rauhhautfledermaus
18.07.2019	Morgendliche und abendliche Aktivitätskontrolle: Artenspektrum, Flugstraßen, Aktivitäten, Einflug/Schwärmen, Quartiere, Jagdlebensräume,	Bedeckung: 4/4 Niederschlag: trocken Wind: schwach windig Temperatur Beginn – Ende: 13°C – 13°C	geringe Aktivität
12.08.2019	Morgendliche Aktivitätskontrolle: Artenspektrum, Flugstraßen, Aktivitäten, Einflug/Schwärmen - Quartiere, Jagdlebensräume,	Bedeckung: 3/4 Niederschlag: trocken Wind: schwach windig Temperatur Beginn – Ende: 18°C – 16°C	geringe bis mittlere Gesamtaktivität
20.09.2019	Abendliche Aktivitätskontrolle: Artenspektrum, Flugstraßen, Aktivitäten, Einflug/Schwärmen, Quartiere, Jagdlebensräume	Bedeckung: 0/4 Niederschlag: trocken Wind: windstill Temperatur Beginn – Ende: 12°C – 08°C	Jagdaktivitäten und Sozialrufe hauptsächlich von Zwergfledermäusen; keine Quartierfunde

## 2.3 Methoden

### Detektormethode

Fledermäuse nutzen zur Orientierung und zum Lokalisieren ihrer Beute das Echolot – Prinzip: Sie senden Ultraschalllaute aus und können anhand der von einem Objekt reflektierten Echos deren Größe, Form, Entfernung, Oberflächenbeschaffenheit und Bewegung bestimmen. Mit einem Ultraschalldetektor kann man diese Rufe für das menschliche Ohr hörbar machen. Da die ausgesendeten Ultraschallrufe der unterschiedlichen Arten artspezifische Charakteristika aufweisen, ist es möglich, die meisten Arten sicher zu unterscheiden. Hierfür werden sowohl der erste Höreindruck im Gelände als auch zeitgedehnte Aufnahmen der Rufe verwendet. Die zehnfach gedehnten Rufe werden dann mit Hilfe der Software „BatSound“ ausgewertet. Der Nachteil der Detektor - Methode besteht darin, dass sich einige Arten einer Erfassung dadurch entziehen, in dem sie in Abhängigkeit vom Gelände extrem leise orten. Außerdem sind einige Vertreter der Gattung *Myotis* nur bedingt zu unterscheiden (SKIBA 2009, BARATAUD 2015). Die Bestimmung von Arten mittels

der Detektormethode erfordert darüber hinaus ein hohes Maß an Erfahrung, da alle Arten je nach Habitatstruktur, dem Zielobjekt, der Flugbewegung und weiteren Parametern ein großes Repertoire an verschiedenen Rufstypen aufweisen (vgl.: BACH & LIMPENS 2003). Im Wald mit dichter Unterholzvegetation ist die Detektormethode häufig ungeeignet, weil die Tiere hier in der Regel sehr leise orten und erst dann hörbar sind, wenn sie in der unmittelbaren Nähe des Beobachters fliegen. Von Vorteil für eine genaue Artbestimmung ist auch die Flugbeobachtung der Tiere im Gelände, da von Flugverhalten, Aussehen und Größe in Verbindung mit der Rufanalyse bereits auf viele Arten geschlossen werden kann. Dies ist allerdings bei schnell vorüber fliegenden Tieren oder in einer dichten Habitatstruktur häufig nicht möglich.

Das Untersuchungsgebiet wurde in langsamer Geschwindigkeit mit dem Schwerpunkt auf den Nahbereich der Gebäude begangen. Bei einem Detektor- oder Sichtkontakt zu einer Fledermaus wurden nach Möglichkeit folgende Parameter aufgenommen: Art, Aktivität (Jagd, Durchflug, Balz), Flughöhe, Flugrichtung und Flugverhalten. Die Flugbewegung wurde auf einer Feldkarte dargestellt. Der verwendete Detektor war ein Echo – Meter Touch der Firma Wildlife Acoustics. Der Detektor ermöglicht eine Detektierung des gesamten Frequenzspektrums und eine fortlaufende Speicherung der Fledermausrufe, welche zusammen mit einem GPS – Punkt abgespeichert werden.

### **Quartiersuche**

Auf Grund der Ausprägung des zu erwartenden Eingriffs wurde ein besonderes Augenmerk auf die Quartiersuche gerichtet. Hierfür wurden insbesondere während der Abend- oder Morgenstunden in den Sommermonaten auf auffälliges Schwärmverhalten vor dem potenziellen Quartier und auf Sozialrufe geachtet. Auch auf Transferflüge, die in den Morgen- oder Abendstunden auf die Richtung eines Quartiers deuten können wurde geachtet. Im Spätsommer wurden Sozialrufe von Fledermäusen als Hinweise auf mögliche Balz- und Paarungsquartiere gewertet.

### **Anabat – Express – Horchkisten**

Es kamen zwei Horchkisten des Typs Anabat - Express zur Verwendung, die auf Hinweise auf Quartiernutzung in Form auffälliger Aktivitätsdichten zu den Ein- und Ausflugszeiten, auf Transferaktivitäten in Form von zeitlich gehäuft auftretenden Transfer – Rufsequenzen (gekennzeichnet durch gleichmäßige Intervalle und relativ einheitliche Pulslängen ohne Feeding- Buzzes) und auf zusätzliche Arthinweise überprüft wurden. Ein Gerät besteht aus einer autark arbeitenden, GPS – gesteuerten Ultraschall- Aufnahmeeinheit mit Hochleistungsmikrofon und Prozessor. Die gespeicherten Rufe wurden per Computer mittels der Software AnaLook ausgewertet. Die Geräte arbeiteten jeweils während der Erfassungszeiten. Es erfolgte eine Auswertung der Aktivitätsmuster an jedem Standort zur Prüfung der Frage, ob Quartiere vorliegen oder ob Arten festgestellt wurden, da mit dem Detektor nicht das komplette Gebiet gleichzeitig abgedeckt werden kann und somit die Gefahr des Übersehens bedeutender Ereignisse oder Artvorkommen gegeben ist. Es konnten weder weitere Arten noch Quartiere mit Hilfe der aufgestellten Geräte registriert werden.

### 3. Ergebnisse

#### 3.1 Vorgefundenes Artenspektrum und Schutzkategorien

Nachfolgend werden die im Untersuchungsraum vorgefundenen Arten und deren Schutzstatus tabellarisch aufgeführt. Auf Grund der Methodik kann das Artenspektrum nicht als vollständig angesehen werden – die Betrachtung der folgenden, vorgefundenen Arten und die Betrachtung der nicht weiter bestimmten Vertreter der Gattung *Myotis* dürfte allerdings für die Einschätzung der Eingriffsfolgen ausreichen.

Tabelle 2: Nachgewiesene Arten, Rote Liste Status

Art	Rote Liste			Gesetzlicher Schutz		Nachweise	EHZ Population Nieders. atlantische Region
	Ni***	D	Nachweis-häufigkeit	BNatSchG	FFH		
Breitflügel-Fledermaus ( <i>Eptesicus serotinus</i> )	***	G	++	§§	IV	Detektor, visuell, Horchkisten	U
Zwergfledermaus ( <i>Pipistrellus pipistrellus</i> )	***	-	+++	§§	IV	Detektor, visuell, Horchkisten	G
Rauhautfledermaus ( <i>Pipistrellus nathusii</i> )	***	-	+	§§	IV	Detektor, visuell, Horchkisten	G
Großer Abendsegler ( <i>Nyctalus noctula</i> )	***	V	+	§§	IV	Detektor, visuell, Horchkisten	G
Braunes Langohr ( <i>Plecotus auritus</i> )	***	V	+	§§	IV	Detektor, visuell, Horchkisten	G
Gattung <i>Myotis</i> im UG potenziell der Gattung zuzurechnen: Wasserfledermaus, Fransenfledermaus, Kleine- oder Große Bartfledermaus	***	k.A.	+	§§	IV	Detektor, visuell, Horchkisten	-

D = Rote Liste Deutschland MEINIG ET AL. (2009): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Naturschutz und Biologische Vielfalt 70 – Bd. 1: Wirbeltiere

Rote Liste Status: I = gefährdete, wandernde Tierart, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, V = Arten der Vorwarnliste, \* = ungefährdet; D = Datengrundl. unzureichend. G = Gefährdung unbekanntem Ausmaßes, Alle Angaben zum Schutzstatus: MEINIG ET AL. (2009).

Ni = Rote Liste Niedersachsen HECKENROTH ET AL. (1991): Rote Liste der in Niedersachsen gefährdeten Säugetierarten – Übersicht. Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 6/93.

\*\*\* Angaben für Niedersachsen veraltet und dringend revisionsbedürftig; Erwähnung dient lediglich formalen Aspekten und hat keinen Einfluss auf Bewertungen

FFH = EU-Richtlinie zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen vom 21.05.1992; Anhang II = Arten von gemeinschaftlichem Interesse, für deren Erhaltung besondere Schutzgebiete ausgewiesen werden müssen; Anhang IV = streng zu schützende Arten

(!) = Prioritäre Art

Nachweishäufigkeiten: + = Einzelnachweise; ++ = regelmäßige Nachweise mit mehreren Tieren, +++ = häufige Art, kommt regelmäßig in großen Anzahlen vor.

? = kein sicherer Nachweis oder Taxon auf höherer Ebene nachgewiesen (Ausnahme: Gattung *Plecotus* siehe Methodenteil)

§§: Streng geschützte Art nach BNatSchG

\*\* Sommerbestand unzureichend bekannt

Erhaltungszustände in der atlantischen Region nach NLWKN : X = unbekannt, S = schlecht, U = unzureichend, G = gut  
 NLWKN (Hrsg.) (2009): Vollzugshinweise zum Schutz von Säugetierarten in Niedersachsen. Teil 1: Säugetierarten des Anhangs II der FFH – Richtlinie Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz, Hannover, unveröffentl.

### 3.2 Artmonografien

#### Gattung *Myotis*

Die Nachweise der Gattung *Myotis* können häufig mit Hilfe rein akustisch erhobener Daten nicht direkt einer Art zugeordnet werden. Auf der Fläche wurden Nachweise der Artengruppe erbracht. Die Detektorkontakte, welche auf diese Gruppe zurückgehen sind am wahrscheinlichsten den im Folgenden genannten Arten zuzuweisen:

#### **Fransenfledermaus (*Myotis nattereri*)**

Fransenfledermäuse jagen saisonal bedingt in unterschiedlichsten Lebensräumen. Streuobstwiesen und Gewässer gehören ebenso zu den Jagdhabitaten wie Wälder, wobei auch Nadelwälder genutzt werden (TRAPPMANN 2005). Die Nahrungssuche umfasst alle Straten der Gehölze wobei die Jagdstrategie das Gleaning (also das Ablesen der Nahrung von Substraten wie Blattoberflächen und Zweigen) ist (PETERSEN et al. 2004). Die Jagdgebiete sind zwischen 170 und 580 ha groß. Darin werden bis zu 6 Teiljagdlebensräume mit einer Größe zwischen 2 – 10 ha bejagt; die Entfernung zwischen Quartier und Jagdlebensraum beträgt bis zu 4 km (DIETZ et al. 2007).

Als Quartiere werden von der Fransenfledermaus Viehställe und Baumhöhlen genutzt (PETERSEN et al. 2004). Auch Fledermauskästen machen einen großen Anteil der Quartiere aus, wobei auch Wochenstuben in Fledermauskästen zu finden sind (MESCHÉDE & RUDOLPH, eigene Beobachtungen). Quartierwechsel der Art kommen häufig vor, wobei auch die Zusammensetzung der Kolonien einem stetigem Wechsel unterliegt (DIETZ et al. 2007). Winterquartiere der Fransenfledermaus werden erst in der zweiten Novemberhälfte bezogen (MESCHÉDE & HELLER 2000). Für die Überwinterung werden in der Regel unterirdische Quartiere wie Höhlen, Keller Stollen, Eisenbahntunnel etc. genutzt (Meschede & Rudolph 2004). Die Gefährdungsursachen der Art ergeben sich aufgrund des ausgeprägten Quartierwechselverhaltens; die Art benötigt immer eine ausreichende Anzahl an Baumhöhlen in Wäldern (MESCHÉDE & HELLER 2000).

#### Gefährdungsfaktoren

Durch forstwirtschaftliche Maßnahmen wird die Anzahl an derartigen potentiellen Quartieren erheblich reduziert. In der Roten Listen Deutschlands gilt die Art als ungefährdet und der Erhaltungszustand wird von KAISER (2018) als „gut“ eingestuft. Wie bei allen *Myotis* Arten wird davon ausgegangen, dass die Art empfindlich gegenüber Licht ist (FURE 2004).

#### **Bartfledermäuse: Kleine Bartfledermaus oder Große Bartfledermaus (*Myotis mystacinus/brandtii*)**

Akustische Nachweise von Individuen der Gattung *Myotis* sind häufig nicht vollkommen sicher. Einige der registrierten Nachweise der Gattung *Myotis* – Gruppe der Bartfledermäuse sind den beiden in Frage kommenden Arten zuzuweisen (Kriterien: regelmäßige Rufabstände und Ruflängen, im Vergleich zur Fransenfledermaus tiefe Endfrequenz und Charakteristika der Einzelsonagramme).

#### **Große Bartfledermaus (*Myotis brandtii*)**

Die Art kommt vor allem in Wäldern auf Lichtungen und Waldwegen, an Waldrändern und seltener auch in Ortschaften oder auf Wiesen vor. DIETZ et al. (2007) nennen Wälder und

Erfassung von Fledermäusen im Rahmen des Projektes „B- Plan Nr. 78- Schullandheim Barkhausen“; IPW – Projekt 217343

Gewässer für die Art als wichtigste Lebensraumelemente. (BRAUN & DIETERLEN 2003) nennen flächige Feuchtezonen um Gewässer als wichtigere Lebensraumelemente im Vergleich zu offenen Wasserflächen. Auch KRAPP (2011) betont die enge Bindung an Wald und die Nähe von Gewässern. Quartiere und Wochenstubenquartiere werden sowohl in Gebäuden, vor allem in Spaltenquartieren auf Dachböden, als auch in Baumspalten (zum Beispiel hinter abstehender Rinde), Baumhöhlen oder Nistkästen gefunden (DIETZ et al. 2007, KRAPP, 2011). Nach BRAUN & DIETERLEN (2003) und MESCHÉDE & HELLER (2000) nehmen Quartiere in Baumhöhlen möglicherweise dann einen größeren Anteil ein, wenn genügend höhlenreiche Althölzer vorhanden sind. Winterquartiere werden, wie bei den meisten Fledermausarten üblich unterirdisch bezogen, wobei die Überwinterungszeit zwischen Oktober und März/April stattfindet (KRAPP 2011). Der Nahrungserwerb findet im wendigen Flug in Flughöhen von bodennah bis in Wipfelhöhe statt. Hierfür werden bis zu 12 Jagdhabitats im Radius von bis zu 2,5 km um das Quartier beflogen (DIETZ et al. 2007). DENSE & RAHMEL (in MESCHÉDE & HELLER 2000) weisen mit Hilfe der Telemetrie eine Entfernung von 12 km zwischen Jagdlebensraum und Quartier nach. Völlig offene Landschaftsteile werden von der Art gemieden. Freiflächen werden lediglich beim Transferflug zwischen unterschiedlichen Teillebensräumen überflogen (BRAUN & DIETERLEN 2003).

#### Gefährdungsfaktoren

Wie bei allen *Myotis* Arten wird davon ausgegangen, dass die Art empfindlich gegenüber Licht ist (FURE 2004). Auf Grund ihres Flugverhaltens (Flughöhen zwischen 1 – 5 m) ist die Art empfindlich gegenüber Kollisionen mit Fahrzeugen (vgl. HAENSEL 2007). In PETERSEN ET AL. (2004) werden forstliche Maßnahmen und Quartierzerstörung als mögliche Ursache für bundesweite Bestandsrückgänge angesehen.

#### **Kleine Bartfledermaus (*Myotis mystacinus*)**

Die Kleine Bartfledermaus unterscheidet sich in den Habitatansprüchen deutlich von *M. brandtii*: In Mitteleuropa werden offene und halboffene Landschaften mit einzelnen Gehölzbeständen und Hecken bevorzugt, Wälder werden aber ebenfalls angenommen. KRAPP (2011) nennt strukturreiche, offene Landschaften mit Fließgewässern als bedeutsam für die Ausübung der Jagdaktivität. Zudem weist er auf die relativ große Flexibilität der Art bezüglich ihres Lebensraumes hin. Anders als bei *M. brandtii* werden von *M. mystacinus* nur selten Baumhöhlen als Quartier gewählt. Stattdessen werden als Sommerquartiere häufig Spalten an Häusern (Fensterläden, Wandverkleidungen, Fugen und Risse), Spalten hinter loser Rinde oder an Jagdkanzeln bezogen (DIETZ et al. 2007). Die Überwinterung der Art findet in unterirdischen Räumen mit geringen Temperaturen (knapp über dem Gefrierpunkt) und hoher Luftfeuchtigkeit statt (KRAPP 2011).

Bezüglich der zwischen dem Quartier und den Jagdhabitaten zurückgelegten Distanz ist die Kleine Bartfledermaus eher ein Kurzstreckenflieger. PETERSEN et al. (2004) nennen eine Entfernung von bis zu 650 m zwischen den Teillebensräumen Quartier und Jagdhabitat. Dagegen nennen DIETZ et al. (2007) eine Entfernung von bis zu 2,8 km und die Nutzung von bis zu 12 Teiljagdlebensräumen.

#### Gefährdungsfaktoren



Erfassung von Fledermäusen im Rahmen des Projektes „B- Plan Nr. 78- Schullandheim Barkhausen“; IPW – Projekt 217343

Durch die Wahl von Quartieren im Siedlungsbereich in Kombination mit der geringen Flughöhe werden Kleine Bartfledermäuse relativ häufig zu Opfern des Straßenverkehrs (PETERSEN et. al 2004).

### **Großer Abendsegler (*Nyctalus noctula*)**

In der Regel jagen die Tiere im freien Luftraum nach Zweiflüglern, Mücken und Schnaken, sowie Köcherfliegen und Eintagsfliegen. Jagdgebiete können mehr als 10 km von Quartieren entfernt liegen. DÜRR et al. (2007) nennen Entfernungen zwischen Quartier und Jagdlebensraum zwischen 2,5 und maximal 26 km. Die Jagdhabitats werden regelmäßig nach einem wiederkehrenden Muster abgeflogen (MESCHÉDE & HELLER 2000). Charakteristika der Jagdhabitats sind Hindernisfreiheit und eine hohe Insektdichte. Bejagt werden nahezu alle Landschaftstypen (DIETZ et al. 2007) wobei selbst Mülldeponien einen attraktiven Jagdlebensraum für die Art darstellen (SCHORR 2002). Eine Bevorzugung von langsam fließenden oder stehenden Gewässern wird in KRAPP (2011) erwähnt.

Sommerquartiere werden von der Art vor allem in Baumhöhlen (gerne in Laubbäumen) bezogen. Seltene Ausnahmen scheinen aber in Form von Quartieren auf Dachböden vorkommen (KRAPP 2011). Ob diese im Kaukasus gemachte Beobachtung auf andere Gebiete übertragbar ist, ist jedoch fraglich. Entsprechend der Bevorzugung von Baumhöhlen befinden sich Quartiere in Wäldern (bevorzugt Laubwäldern), Parks und anderen Gehölzen (PETERSEN et al. 2004) so wie auch in kleineren Feldgehölzen mit Tot- oder Altholzanteil (eigene Beobachtung). In Wochenstuben wechseln einzelne Individuen häufig zwischen den dem Wochenstubenverband zugehörigen Höhlenverbund. Auch Männchengesellschaften wechseln regelmäßig ihre Quartierbäume. In Paarungsgebieten müssen möglichst viele Quartiere in räumlicher Nähe (Hörweite der Balzrufe) zueinander existieren (PETERSEN et al. 2004). Die Quartiere befinden sich in den meisten Fällen in der Nähe zum Waldrand oder zu Lichtungen (KRAPP 2011).

### Gefährdungsfaktoren

Als wesentliches Gefährdungspotential gelten die Abhängigkeit von baumhöhlenreichen Beständen und die spezifische Überwinterungsstrategie. Quartierverlust durch die Beseitigung höhlenreicher Altbäume, Störungen im Winterquartier oder Kollisionen mit Fahrzeugen stellen Gefährdungsursachen dar (vgl. PETERSEN et al. 2004). Auch durch Schlag an Rotoren von Windkraftanlagen kommen Abendsegler ums Leben, was unter Umständen populationsrelevant sein kann.

### Ergebnisse

Der Große Abendsegler wurde im Gebiet mit wenigen Detektornachweisen vorgefunden. Da die Raumnutzung der Art sehr großräumig ist, kann kein Bezug zu der kleinen Eingriffsfläche festgestellt werden.

### **Breitflügelfledermaus (*Eptesicus serotinus*)**

Nach BAAGØE (2001) bewohnt die Breitflügelfledermaus hauptsächlich gehölzreiche, parkartige Landschaften im Tiefland mit einem hohen Grünlandanteil. Sommerquartiere und Wochenstuben befinden sich in Gebäuden, nicht selten auch an Neubauten. Im Siedlungsbereich ist sie nach der Zwergfledermaus vermutlich immer noch die häufigste Art. Der Verbreitungsschwerpunkt liegt in Nordwestdeutschland, und entsprechend ist die Art im

Erfassung von Fledermäusen im Rahmen des Projektes „B- Plan Nr. 78- Schullandheim Barkhausen“; IPW – Projekt 217343

nördlichen Münsterland, im Osnabrücker Land und dem Emsland weit verbreitet und kommt hier nach eigenen Beobachtungen regelmäßig in allen geeigneten Habitaten vor.

Ein mehrmaliger Quartierwechsel während des Sommers kommt vor (BOYE et al. 1999), scheint aber eher eine Ausnahme zu sein (DIETZ et al. 2007). Aus dem Emsland sind Wochenstubenquartiere mit über 30 Individuen bekannt, die seit vielen Jahren genutzt werden (KLÜPPEL-HELLMANN mdl. Mitt.). Jagdhabitats befinden sich entlang alter Gehölzbestände und Einzelbäume, im Wald (MESCHEDE & HELLER 2000), an Waldrändern und Gewässerufeln und auch im besiedelten Bereich (DIETZ et al. 2007). Zudem jagt die Art sehr häufig über Grünland (PETERSEN et al. 2004), nach eigenen Beobachtungen vor allem mit Beweidung durch Kühe oder Pferde. Lampen werden wegen der umherschwirrenden Insektenschwärme gezielt von der Art angefliegen (MESCHEDE & RUDOLPH 2004). Bei der Verfolgung von Beutetieren können die Tiere Sturzflüge bis fast auf den Boden ausführen (KRAPP 2011), was sie empfindlich für Kollisionen mit Fahrzeugen macht. Insbesondere um Wochenstuben herum ist die Entfernung zu den Jagdlebensräumen relativ begrenzt. In der Regel beträgt der Radius um das Quartier ca. 3 – 4,5 km, in Ausnahmefällen aber auch bis zu 12 km. Dabei werden bis zu zehn verschiedene Jagdlebensräume angefliegen (DIETZ et al. 2007; MESCHEDE & RUDOLPH 2004).

#### Gefährdungsfaktoren

Die Breitflügelfledermaus leidet unter dem Rückgang der Weideviehhaltung und der damit einhergehenden Verschlechterung des Nahrungsangebotes. Darüber hinaus ist sie als fakultativer Gebäudebewohner durch Gebäudesanierungen bedroht (MEINIG et al. 2009).

#### Ergebnisse

Die Breitflügelfledermaus kommt im Untersuchungsgebiet teils mit starker Jagdaktivität vor. Es wurden Einflüge in das Untersuchungsgebiet von Westen beobachtet, so dass hier möglicherweise Quartiere der Art zu erwarten sind.

#### **Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*)**

Die Zwergfledermaus ist die häufigste Fledermausart Deutschlands (SIMON et al. 2004).

Zwergfledermäuse sind bezüglich der Nahrungswahl sehr flexibel (DIETZ et al. 2007; MESCHEDE & RUDOLPH 2004). Einen größeren Anteil am Beutespektrum haben Zweiflügler, insbesondere Zuckmücken und Fliegen bis zu einer Größe von ca. 10 mm.

Die Jagdhabitats der Zwergfledermaus befinden sich sowohl innerhalb dicht besiedelter Wohngebiete auch von Großstädten als auch im ländlichen Raum. Gerne werden aufgelockerte Waldbereiche, Hecken, strukturreiche Wiesen und Brachen, Parks und Gärten, Gewässer sowie Straßenlaternen zum Beutefang genutzt (SKIBA 2009). Größere Freilandflächen so wie dichte Stangenhölzer werden von der Zwergfledermaus gemieden (KRAPP 2011). Aufgrund der außerordentlichen Flexibilität der Tiere bezüglich der Auswahl ihrer Jagdhabitats eignen sich viele Strukturen als Jagdhabitat, besonders aber Grenzstrukturen wie Gehölzränder, Wege, Hecken und Gewässerufer. MESCHEDE & RUDOLPH (2004) stellten in Bayern 60% aller jagenden Zwergfledermäuse in Gewässernähe, 21% in Siedlungen und 15% in Wäldern und Gehölzen fest.

Die Jagdlebensräume befinden sich häufig in einem Radius von ca. 2 km um das Quartier, der Aktionsraum eines Tieres kann bis zu 50 ha umfassen (PETERSEN et al. 2004). Damit besitzt die Art einen für Fledermäuse relativ kleinen Aktionsraum. Die Quartiere befinden sich

Erfassung von Fledermäusen im Rahmen des Projektes „B- Plan Nr. 78- Schullandheim Barkhausen“; IPW – Projekt 217343

häufig in Gebäuden, doch werden insbesondere von Einzeltieren auch Nistkästen, Baumhöhlen und Baumspalten genutzt. Wochenstuben befinden sich nach MESCHÉDE & RUDOLPH (2004) vor allem in Wohngebäuden und hier häufig in Einfamilienhäusern, was nach eigenen Beobachtungen auch im Nordwestdeutschland zu beobachten ist. Die Wochenstubenverbände führen regelmäßig Quartierwechsel durch. Die Überwinterung findet in der Regel in unterirdischen Quartieren statt (PETERSEN et al. 2004); es wurde aber auch eine Überwinterung in Baumhöhlen festgestellt (KRAPP 2011).

Die Art gilt in Deutschland als ungefährdet, der Erhaltungszustand in der atlantischen Region ist „günstig“ und es existieren zahlreiche Wochenstuben (KAISER 2010). So konnte bei eigenen Untersuchungen in zwölf nordwestdeutschen Gebieten mit durchschnittlich fünf Standorten kein einziger Standort ohne Beobachtungen von Zwergfledermäusen festgestellt werden.

### Gefährdungsfaktoren

Da die Art in sehr unterschiedlichen Höhen jagt ist sie empfindlich gegenüber Kollisionen mit Fahrzeugen (vgl. HAENSEL 2007). Der Zwergfledermaus wird vor allem die Pestizidanwendung in der Land- und Forstwirtschaft sowie in Hausgärten zum Verhängnis, weil hierdurch die Insektdichte reduziert wird. Quartiere werden häufig durch Gebäudesanierung beeinträchtigt oder beseitigt (PETERSEN et al. 2004).

### Ergebnisse

Die Zwergfledermaus kommt auf der Fläche regelmäßig mit mehreren Tieren und intensiv jagend, im September auch mit Balzaktivität vor. Ein Quartier, vermutlich eine Wochenstube konnte Ende Mai in einem Einfamilienhaus westlich des Plangebietes gefunden werden. Es wurden in der Morgendämmerung mehr als 10 schwärmende Tiere am Giebel beobachtet. Ein kleineres Quartier wurde in der Nähe ebenfalls gefunden - vermutlich ist dieses Quartier mit nur wenigen Tieren ein Teil der o.g. Wochenstube (siehe Abbildung 2).

### **Rauhhaufledermaus**

Die Rauhhaufledermaus gehört zu den wandernden Arten. Bei den Wanderungen werden Entfernungen bis zu 1500 km zurückgelegt (BRAUN & DIETERLEN 2003). Wochenstuben sind innerhalb Deutschlands weitgehend auf den Nordosten beschränkt. Als Lebensraum nutzt die Art vor allem reich strukturierte Waldhabitate (DIETZ et al. 2007). Die Raumnutzung der Rauhhaufledermäuse bezüglich der Jagdstrategie umfasst einen Aktionsradius von bis zu 20 km<sup>2</sup> und eine Entfernung zwischen Quartier und Jagdhabitat von bis zu 6,5 km (DIETZ et al. 2007). Die Strecken zwischen Quartier und Jagdlebensraum werden zwar bevorzugt entlang geeigneter Strukturen (Hecken, Baumreihen etc.) zurückgelegt, Freiflächen werden aber ohne Schwierigkeit überflogen (BRAUN & DIETERLEN 2003, eigene Beobachtungen in nordwestdeutschen Marschlandschaften).

Die Art nutzt für die Wanderungen zwischen ihren Sommer- und Winterlebensräumen vor allem größerer Fließgewässer. Die Paarung findet vor allem auf den Wanderungen statt, wofür Baumhöhlen in Gewässernähe als Paarungsquartiere benötigt werden. Häufig befinden sich diese in Auwäldern, die beim Schutz der Rauhhaufledermaus eine zentrale Rolle spielen (BUNDESMINISTERIUM FUER UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT 2002). Normalerweise bezieht die Art auf dem Zug Baumquartiere in Form enger Hohlräume. Diese können auch als Winterquartier genutzt werden. In den Sommerlebensräumen werden häufiger Gebäude (oft einzeln stehende Gebäude in Waldrandnähe) genutzt, was vor allem

Erfassung von Fledermäusen im Rahmen des Projektes „B- Plan Nr. 78- Schullandheim Barkhausen“; IPW – Projekt 217343

auch auf Wochenstuben zutrifft (KRAPP 2011). BRAUN & DIETERLEN (2003) nennen auch Fledermauskästen als Sommerquartiere. Balzquartiere können nach eigenen Beobachtungen auch in Gebäuden sein.

### Gefährdungsfaktoren

Eine Gefährdungsursache liegt in der starken Konzentration der Wanderwege und Paarungsgebiete in Auwaldgebieten und an größeren Flüssen so wie der Bindung an Baumhöhlen als Quartier so wie der langen Wanderstrecken (PETERSEN et al. 2004). Von Kollisionen an WEA ist die Art stark betroffen (vgl. DÜRR 2014).

### Ergebnisse im UG

Die Rauhhautfledermaus wurde lediglich während den Zugzeiten mit einzelnen Tieren nachgewiesen.

### **Braunes Langohr**

Die Trennung von Braunem Langohr (*Plecotus auritus*) und Grauem Langohr (*Plecotus austriacus*) mit Hilfe von bioakustischen Methoden ist nicht möglich. Bereits in wenigen Metern Entfernung ist ein Braunes Langohr im Regelfall mit dem Detektor nicht mehr wahrzunehmen. Aus diesem Grund sind die Tiere auch in den allermeisten Detektorkartierungen stark unterrepräsentiert. Das Graue Langohr kann in dieser Untersuchung nahezu vollkommen ausgeschlossen werden, da das Untersuchungsgebiet einige hundert Kilometer von der bekannten Verbreitungsgrenze des Grauen Langohrs entfernt ist (vgl. WINDELN 2005). Das Braune Langohr jagt vornehmlich in lichten Waldstrukturen, ist aber auch jagend im strukturreichen Offenland zu finden. Flächen in großer Ferne zu Wäldern werden allerdings gemieden. Als „Gleaner“ (Substratableser von Blattoberflächen etc.) orten Braune Langohren ihrer Jagdweise angepasst extrem leise. Bereits in > 3 - 7 Metern Entfernung ist ein Braunes Langohr im Regelfall mit dem Detektor nicht mehr wahrzunehmen (SKIBA 2009). Aus diesem Grund sind die Tiere auch in den allermeisten Detektorkartierungen stark unterrepräsentiert. Zum Beutespektrum gehören Zweiflügler, Heuschrecken, Wanzen, flugunfähige Gliedertiere wie Weberknechte und Raupen (DIETZ et al. 2007). Quartiere des Braunen Langohrs sind im Sommer in Baumhöhlen, aber auch in Gebäuden (KRAPP 2011), im Winter in Kellern, Höhlen, Bergwerksstollen und Dachböden lokalisiert. Wochenstuben in Bäumen oder Fledermauskästen wechseln regelmäßig alle 1 – 4 Tage das Quartier (PETERSEN et al. 2004). Jagdgebiete werden in unmittelbarer Umgebung zum Quartier genutzt. So wurden in zwei Telemetriestudien in Deutschland Entfernungen zwischen Quartier und Jagdhabitat von wenigen hundert Metern und 1,5 km festgestellt (MESCHÉDE & HELLER 2000). DENSE (mdl. Mitteilung) telemetrierte ein laktierendes Weibchen in Lingen und fand die Wochenstube in ca. 3,5 km Entfernung vom Fangplatz. Die Kernjagdgebiete liegen in einem maximalen Radius von 1500 m um das Quartier und haben eine Größe von 0,75 – 1,5 ha (PETERSEN et al. 2004).

Da die Art ihre Beute von den Blättern der Gehölze abliest, wird ihr Verbreitungsmuster stark von der Gehölzverteilung bestimmt (MESCHÉDE & RUDOLPH 2004). Somit ist im Untersuchungsgebiet vor allen im Randbereich mit der Art zu rechnen. Quartiere der Art sind ohne Telemetrie häufig schwer zu finden. Im Untersuchungsraum sind sie aber in Baumhöhlen zu erwarten. Von Kollisionen an WEA ist die Art nicht betroffen (vgl. DÜRR 2016).

### Gefährdungsfaktoren

Wie tendenziell alle spät ausfliegenden Arten ist auch das Braune Langohr empfindlich gegenüber der Beleuchtung ihrer Teillebensräume (FURE 2006). Zudem ist eine hohe Empfindlichkeit gegenüber Kollisionen im Straßenverkehr festzustellen (LANDESBETRIEB STRAßENBAU UND VERKEHR SCHLESWIG-HOLSTEIN 2011), was unter anderem mit der Strukturgebundenheit (MESCHEDÉ & HELLER 2000) und der geringen Flughöhe (HAENSEL 2007) zusammenhängt.

### Ergebnisse im UG

Es gelang lediglich ein Einzelnachweis der Gattung *Plecotus*. Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, dass die Art durch ihre leisen Rufe sehr schwer nachweisbar ist.

## 4. Bewertung der vorgefundenen Untersuchungsergebnisse

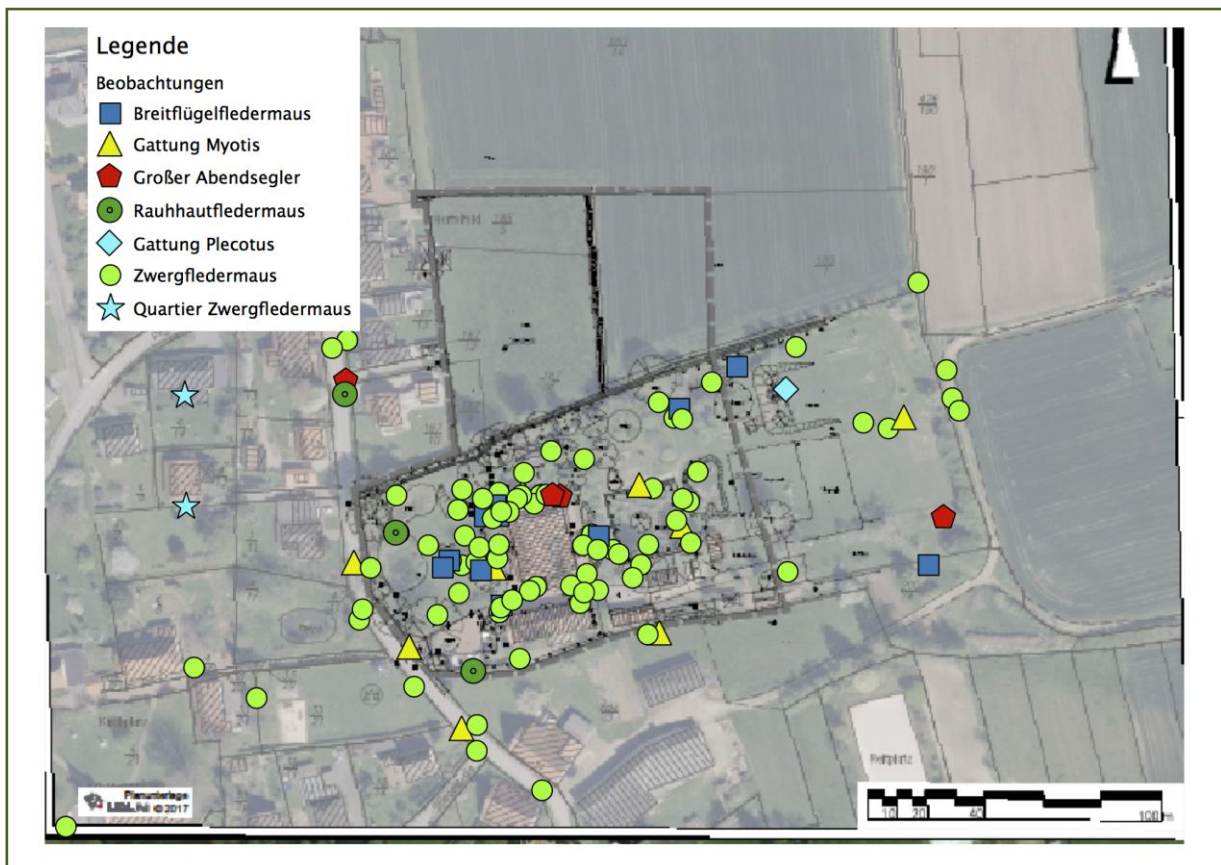


Abb. 2: Verteilung der Fundpunkte im Eingriffsbereich und dessen Nachbarschaft

Die hier dargestellte Fläche besitzt als Teillebensraum der hier vorkommenden Fledermausarten einen mittleren, zeitweise auch höheren Wert als Nahrungshabitat. Da Fledermäuse auf Grund ihrer Mobilität insgesamt sehr viel größere Landschaftseinheiten für die unterschiedlichen Funktionen nutzen, ist eine tiefer gehende Bewertung von Einzelstrukturen nicht sinnvoll. Dagegen zeigt der Fund einer vermuteten Wochenstube der Zwergfledermaus an zwei Gebäuden etwas westlich der B- Planfläche darauf hin, dass potenziell ein eher überdurchschnittlicher Fledermauslebensraum vorliegt. Die locker

Erfassung von Fledermäusen im Rahmen des Projektes „B- Plan Nr. 78- Schullandheim Barkhausen“; IPW – Projekt 217343

bebaute, mit großzügigen Gartenflächen und Gehölzen ausgestattete Siedlungsfläche dürfte auch über den betrachteten Untersuchungsraum hinaus ein Potenzial als quartierreicher und mit hochwertigen Jagdlebensräumen durchzogener, dorfähnlicher Lebensraum für die Fledermäuse aufweisen.

Die Umgebung der untersuchten Fläche liegt innerhalb einer gut strukturierten Gesamtfläche in einer Ausbuchtung des Wiehengebirges mit großen, teils alten, wertvollen Laubwäldern.

Größere Stillgewässer fehlen in der Umgebung weitgehend, jedoch haben für die Ernährung der vorhandenen Fledermausarten auch die kleineren Fischteiche am Fuße des Wiehengebirges eine Bedeutung – ebenso wie die vorhandenen Fließgewässer, von denen die Hunte mit ihrem teils naturnahen Begleitgehölz das markanteste ist.

Tabelle 3: Kriterien zur Festlegung der Raumnutzung von Fledermäusen

Raumnutzung	Kriterien
Jagdlebensraum	Beobachtung von Individuen bei der länger anhaltenden Ausübung von Jagdverhalten. Regelmäßiges Detektieren von Feeding Buzzes (erhöhte Rufraten und charakteristischer Frequenzverlauf bei jagenden Tieren; vgl. SKIBA 2009).
Flugstrasse	Mehrfache Beobachtung von mindestens zwei Individuen auf bestimmten Flugwegen.
Quartierverdacht/Quartiervorkommen	Auffälliges Schwärmverhalten an einem potenziellen Baum- oder Gebäudequartier. Sozialrufe oder Balz von einem stationären Punkt. Tiere fliegen scheinbar aus einem Quartier, ohne dass der Ausflug durch eine Öffnung direkt beobachtbar ist. Quartier wurde anhand von Balz aus einer Baumhöhle oder ein- und ausfliegender Tiere eindeutig identifiziert

### Jagdhabitats

Als Jagdhabitat einer Art wird jeder Standort bezeichnet, an dem Jagdverhalten beobachtet wurde. Als Kennzeichen hierfür dienen vor allem die so genannten Feeding- Buzzes (kurzfristige und deutlich im Detektor wahrnehmbare Erhöhung der Rufrate und der Ruffrequenz), aber auch spezifisches das Jagdverhalten kennzeichnendes Flugverhalten. Intensive Jagdaktivität wurde von Zwerg- und Breitflügel-Fledermaus im westlichen Teil des UG an der Wiese und den Gehölzen beobachtet. Darüber hinaus wird allerdings auch der gesamte Untersuchungsbereich zur Jagd der vorkommenden Arten genutzt.

### Quartierstandorte (Sommerquartiere)

Sommerquartiere wurden zwar nicht unmittelbar im UG gefunden. Ein größeres und ein kleines Quartier der Zwergfledermaus, vermutlich ein aufgeteilter Wochenstubenverband wurden an zwei Gebäuden südlich des Pfarrweges und westlich der Stiegestraße registriert (Abbildung 2). Mit dem Auffinden der Quartiere steigt die Wahrscheinlichkeit, dass temporär auch Gebäude im B- Plangebiet für die Art als Quartierstandort genutzt werden, was in der ASP berücksichtigt werden sollte.

Erfassung von Fledermäusen im Rahmen des Projektes „B- Plan Nr. 78- Schullandheim Barkhausen“; IPW – Projekt 217343

### **Quartierstandorte (Balzquartiere)**

Balzquartiere wurden nicht gefunden. Im Spätsommer wurden regelmäßig und in auffälliger Häufung Balzrufe der Zwergfledermaus an den Gebäuden gehört. Ob diese jeweils nur aus dem Fluge vorgetragen wurden, oder von einem Balzquartier in einem Gebäude, kann nicht mit abschließender Sicherheit festgestellt werden.

### **Winterquartiere**

Zu Winterquartieren in den Gebäuden kann zum aktuellen Zeitpunkt keine Aussage getroffen werden.

### **Flugstraßen**

Es können keine Flugstraßen auf der Fläche registriert werden, da keine entsprechenden, linienhaften Gehölze vorhanden sind.

## 5. Literatur

BAAGØE, H.J. (2001): *Eptesicus serotinus* Schreber, 1774 – Breitflügelfledermaus –in: Niethammer, J. & Krapp, F. (Hrsg.): Handbuch der Säugetiere Europas Bd. 4: Fledertiere, Teil 1: Chiroptera I (Rhinolophidae, Vespertilionidae !): Aula – Verlag Wiebelsheim: 519-559.

BACH, L. & H. LIMPENS (2003): Detektorerfassung von Fledermäusen als Grundlage zur Bewertung von Landschaftsräumen. (Materialien des 2. Internationalen Symposiums „Methoden feldökologischer Säugetierforschung“ in Meisdorf/ Harz vom 12.04. bis 14.04.2002) (Hrsg. Michael Stubbe und Annegret Stubbe – Halle/Saale 2003)(Wissenschaftliche Beiträge /Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg): S. 263-274.

BARATAUD, M. (2015): *Acoustic Ecology of European Bats – Species Identification, Study of their Habitats and Foraging Behaviour. Inventaires & biodiversité sériées; Biotopes – Muséum national d'histoire naturelle*, 352 Seiten.

BOYE, P., DIETZ, M. & M. WEBER (1999): *Fledermäuse und Fledermausschutz in Deutschland – Bats and Bat Conservation in Germany.* – Bundesamt für Naturschutz, Bonn, 112 S.

BRAUN, M. & DIETERLEN, F. (Hrsg.)(2003): *Die Säugetiere Baden- Württembergs. Band 1 Allgemeiner Teil – Fledermäuse.* Ulmer Verlag, Stuttgart.

DIETZ, M.(1998): *Habitatansprüche ausgewählter Fledermausarten und mögliche Schutzaspekte.* – Beiträge der Akademie für Natur – und Umweltschutz Baden Württemberg 26: 27-57.

DIETZ, C, HELVERSEN, O. & D. NILL (2007): *Handbuch der Fledermäuse Europas und Nordwestafrikas.* 399 S.

DÜRR, T. (2007): *Möglichkeiten zur Reduzierung von Fledermausverlusten an Windenergieanlagen in Brandenburg..* *Nyctalus* 12.(2-3) S.238-252.

FURE, A (2006): *Bats and Lightning.* *The London Naturalist*, Nr. 85, S. 1 – 20.

HAENSEL, J. (2007): *Aktionshöhen verschiedener Fledermausarten in Berlin.* *Nyctalus* 12.(2-3) S.182-198.

KRAPP, F. (Hrsg.) (2011): *Die Fledermäuse Europas – Ein umfassendes Handbuch zur Biologie, Verbreitung und Bestimmung. Erweiterte Sonderausgabe aus dem Handbuch der Säugetiere Europas.* Aula Verlag, Wiebelsheim.

LANDESBETRIEB STRAßENBAU UND VERKEHR SCHLESWIG-HOLSTEIN (Hrsg.) (2011): *Fledermäuse und Straßenbau. Arbeitshilfe zur Beachtung der artenschutzrechtlichen Belange bei Straßenbauvorhaben in Schleswig-Holstein.* Kiel. 63 S. + Anhang. Stand: Juli 2011.

MEINIG, H., VIERHAUS, H., TRAPPMANN, C. & HUTTERER, R. (2011): *Rote Liste und Artenverzeichnis der Säugetiere - Mammalia - in Nordrhein-Westfalen. 4. Fassung, Stand August 2011.* – In: LANUV [Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen] (Hrsg.): *Rote Liste der gefährdeten Pflanzen, Pilze und Tiere in Nordrhein-Westfalen, 4. Fassung. Band 2 - Tiere.* - LANUV-Fachbericht 36: 49-78.

MEINIG, H, BOYE, P. UND R. HUTTERER (2009): *Rote Liste und Gesamtartenliste der Säugetiere (Mammalia) Deutschlands - In: Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze*



Erfassung von Fledermäusen im Rahmen des Projektes „B- Plan Nr. 78- Schullandheim Barkhausen“; IPW – Projekt 217343

Deutschlands. Naturschutz und Biologische Vielfalt BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (Hrsg.):70 – Bd. 1: Wirbeltiere.

MESCHEDE, A. & HELLER, K.-G. (2000): Ökologie und Schutz von Fledermäusen in Wäldern. – Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 66, Bonn, 374 S.

MESCHEDE, A. & B.-U.RUDOLPH (Bearb.) (2004): Fledermäuse in Bayern. Hrg.: Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Landesbund für Vogelschutz in Bayern e.V. (LBV), Bund Naturschutz in Bayern e.V. (BN). Stuttgart, 411 S.

PETERSEN, B., ELLWANGER, G., BLESS, R., BOYE, P., E. SCHRÖDER & A. SSYMANK (BEARB.) (2004): Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 69, Bd. 2. Bonn, 392 S.

SCHORR, K. (2002): Mülldeponie und Schönungsteiche in Kaiserslautern als Jagdhabitats für Fledermäuse. Fauna Flora Rheinland – Pfalz 9: Heft 4. S. 1371 – 1377.

SIMON, M., HÜTTENBÜGEL, S. & SMIT-VERGUTZ, J. (2004): Ökologie und Schutz von Fledermäusen in Dörfern und Städten. – Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 76, Bonn, 375 S.

SKIBA, R. (2009): Europäische Fledermäuse – Kennzeichen, Echoortung und Detektoranwendung. 2., aktualisierte und erweiterte Auflage. Die Neue Brehm-Bücherei. Bd. 648 Hohenwarsleben.

TRAPPMANN C. (2005): Die Fransenfledermaus in der Westfälischen Bucht. Ökologie der Säugetiere Bd. 3, Bielefeld.