

Wettelbrunn Baumhauslodges

Spezielle artenschutzrechtliche Prüfung
Fledermäuse

im Auftrag der
Vinea Lodges GmbH & Co. KG



17. Januar 2024

Auftraggeber:

Vinea Lodges GmbH & Co. KG
Mittelstraße 8
79189 Bad Krozingen

Auftragnehmer:



Freiburger Institut für angewandte Tierökologie GmbH
Dunantstraße 9
79110 Freiburg
Tel.: 0761/20899960
Fax: 0761/20899966
www.frinat.de

Projektleitung:

Dr. Johanna Hurst (Dipl. Biologie)

Bearbeitung:

Dr. Johanna Hurst (Dipl. Biologie)
Johannes Gfrörer (M. Sc. Biologie)

Inhalt

1	Anlass und Aufgabenstellung	2
2	Rechtlicher Hintergrund	2
3	Untersuchungsmethoden	4
3.1	Untersuchungsgebiet	4
3.2	Detektorbegehungen	5
3.3	Habitatbaumkartierung.....	6
4	Ergebnisse.....	7
4.1	Detektorbegehungen	7
4.2	Habitatbaumkartierung.....	9
4.3	Verbreitung, Lebensraumsprüche und lokale Vorkommen der nachgewiesenen und potentiell vorkommenden Fledermausarten	10
4.3.1	Zwergfledermaus (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)	10
4.3.2	Weißrandfledermaus (<i>Pipistrellus kuhlii</i>)	12
4.3.3	Rauhautfledermaus (<i>Pipistrellus nathusii</i>)	13
5	Wirkung des Vorhabens	14
5.1	Baubedingte Wirkprozesse.	14
5.2	Anlagebedingte Wirkprozesse	14
5.3	Betriebsbedingte Wirkprozesse	14
6	Auswirkungen der relevanten Wirkprozesse auf die nachgewiesenen Fledermausarten und Beurteilung im Hinblick auf die Verbotstatbestände nach § 44 BNatSchG	15
6.1	Tötung einzelner Fledermausindividuen	15
6.2	Schädigung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten	15
6.2.1	Verlust von Quartieren	15
6.2.2	Beeinträchtigung von Jagdhabitaten.....	16
6.2.3	Verlust oder Beeinträchtigung von Leitstrukturen.....	16
7	Maßnahmen	16
7.1	Vermeidung der Tötung von Fledermäusen	16
8	Gutachterliches Fazit	17
9	Literaturverzeichnis	18

1 Anlass und Aufgabenstellung

Die Vinea GmbH & Co. KG plant auf dem Gelände des ehemaligen NATO-Tanklagers im Gemeindegebiet von Staufen, Flurstücknummer 1452/1, die Einrichtung einer naturnahen Ferienanlage. Dazu sollen 14 Baumhauslodges errichtet und die Bestandsgebäude inklusive der Tankanlagen umgenutzt werden. Zusätzlich soll auf dem Gelände ein Betriebsleiterwohnhaus errichtet werden.

Im Vorfeld konnte nicht ausgeschlossen werden, dass durch dieses Vorhaben Fledermäuse betroffen sind. Zum einen könnten Quartiere an den bestehenden Gebäuden oder in Bäumen, zum anderen Flugrouten und Jagdgebiete von Fledermäusen beeinträchtigt werden. Im Rahmen der speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung (saP) sollte daher geklärt werden, ob es durch das Vorhaben ggf. zu einer Beeinträchtigung streng geschützter Fledermausarten (entsprechend § 44 Abs.1 Sätze 1 bis 3 BNatSchG) kommen kann.

Um die Bedeutung der Fläche für Fledermäuse zu ermitteln, wurden zwischen Juni und August 2023 Schwärm- und Balzkontrollen durchgeführt. Außerdem wurden potentielle Baumquartiere kartiert. Die Ergebnisse dieser Erhebungen sowie die darauf aufbauende Konfliktanalyse und artenschutzrechtliche Beurteilung werden mit diesem Gutachten vorgelegt.

2 Rechtlicher Hintergrund

Im Rahmen der artenschutzrechtlichen Relevanzprüfung wird zunächst geprüft, welche zulassungskritischen Arten im Projektgebiet vorkommen könnten. In einem weiteren Schritt wird beurteilt, ob diese Arten im Sinne des § 44 BNatSchG vom Vorhaben beeinträchtigt werden könnten. Sind Vorkommen dieser Arten auf Grund fehlender Lebensräume auszuschließen, können auch keine erheblichen Beeinträchtigungen erwartet werden. Kann eine solche Beeinträchtigung zu diesem Zeitpunkt nicht ausgeschlossen werden, ist für die betreffenden Arten im Vorfeld der Projektrealisierung eine Artenschutzprüfung mit Art-Erfassungen durchzuführen.

Die rechtlichen Grundlagen der Artenschutzprüfung werden insbesondere im Kapitel 5 ‚Schutz der wild lebenden Tier- und Pflanzenarten, ihrer Lebensstätten und Biotope‘ und hier insbesondere in den §§ 44 (Vorschriften für besonders geschützte und bestimmte andere Tier- und Pflanzenarten) und 45 (Ausnahmen) des Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) geregelt.

Diese Vorschriften werden in § 44 Abs. 1 konkret genannt. Demnach ist es verboten:

- wild lebenden Tieren der besonders geschützten Arten nachzustellen, sie zu fangen, zu verletzen oder zu töten oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören (**Verletzungs- und Tötungsverbot**),
- wild lebende Tiere der streng geschützten Arten und der europäischen Vogelarten während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten erheblich zu stören; eine erhebliche Störung liegt vor, wenn sich durch die Störung der Erhaltungszustand der lokalen Population einer Art verschlechtert (**Störungsverbot**),

- Fortpflanzungs- oder Ruhestätten der wild lebenden Tiere der besonders geschützten Arten aus der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören (**Schädigungsverbot**).

In § 44 Abs. 5 wird für nach § 17 zulässige Eingriffe relativiert, dass keine Verstöße gegen das Verbot nach Abs. 1 vorliegen, wenn betreffend

- Abs. 1 Nr. 1 (Tötungsverbot, s.o.)
die Beeinträchtigung durch den Eingriff oder das Vorhaben das Tötungsrisiko für Exemplare der betroffenen Arten nicht signifikant erhöht und diese Beeinträchtigung bei Anwendung der gebotenen, fachlich anerkannten Schutzmaßnahmen nicht vermieden werden kann.
- Abs. 1 Nr. 1 (Verletzungs- und Tötungsverbot, s.o.)
die Tiere oder ihre Entwicklungsformen im Rahmen einer erforderlichen Maßnahme, die auf den Schutz der Tiere vor Tötung oder Verletzung oder ihrer Entwicklungsformen vor Entnahme, Beschädigung oder Zerstörung und die Erhaltung der ökologischen Funktion der Fortpflanzungs- oder Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang gerichtet ist, beeinträchtigt werden und diese Beeinträchtigungen unvermeidbar sind.
- Abs. 1 Nr. 3 (Schädigungsverbot, s.o.)
die ökologische Funktion der vom Eingriff oder Vorhaben betroffenen Fortpflanzungs- und Ruhestätte im räumlichen Zusammenhang weiterhin erfüllt wird.

Soweit erforderlich, können dazu auch vorgezogene Ausgleichmaßnahmen (CEF-Maßnahmen) festgesetzt werden. Werden Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 i. V. m. Abs. 5 BNatSchG mit Bezug auf die streng geschützten Arten erfüllt, müssen für eine Projektzulassung die Ausnahmevoraussetzungen des § 45 Abs. 7 BNatSchG erfüllt sein.

3 Untersuchungsmethoden

3.1 Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet liegt nordöstlich von Heitersheim und westlich von Staufen-Wettelbrunn auf dem Gemeindegebiet von Staufen (Abb. 1). Im Westen wird das Gelände vom Oberen Gallenweg begrenzt, im Osten und Norden von Ackerflächen und südlich liegt ein Spalierobstbestand. Bei dem Gelände handelt es sich um ein ehemaliges NATO-Tanklager, das zwischenzeitlich landwirtschaftlich genutzt wurde und nun in eine naturnahe Ferienanlage umgewandelt werden soll. Auf dem Gelände befinden sich drei Gebäude und zwei ehemalige Tanklager. Eins der Gebäude wird derzeit als Wohnhaus genutzt und befindet sich am Zugang im Westen, bei einem weiteren handelt es sich um eine mittelgroße Scheune, die zentral auf dem Gelände liegt, und das dritte Gebäude ist eine größere Gartenhütte im Nordosten des Geländes (Abb. 2). Ein Schotterweg verbindet die drei Gebäude und die Tanklager beginnend am Eingangstor im Südwesten des Untersuchungsgebiets. Nördlich und südlich des Weges erstrecken sich Wiesen und am südlichen Rand des Untersuchungsgebiets befindet sich ein Streuobstbestand mit Kirschbäumen (Abb. 3). Südlich des Gartenhauses ist zudem ein kleiner Bereich mit Bäumen verschiedener Arten bestanden. Bei der Umwandlung in die Ferienanlage werden die Bestandsgebäude erhalten und 14 Baumhauslodges errichtet. Der Baumbestand soll weitestgehend erhalten bleiben. Die Untersuchung wurde auf dem ganzen Gelände und im nahen Umfeld durchgeführt. Bei der Untersuchung auf bestehende Fledermausquartiere wurde der Schwerpunkt auf die Bestandsgebäude gelegt.

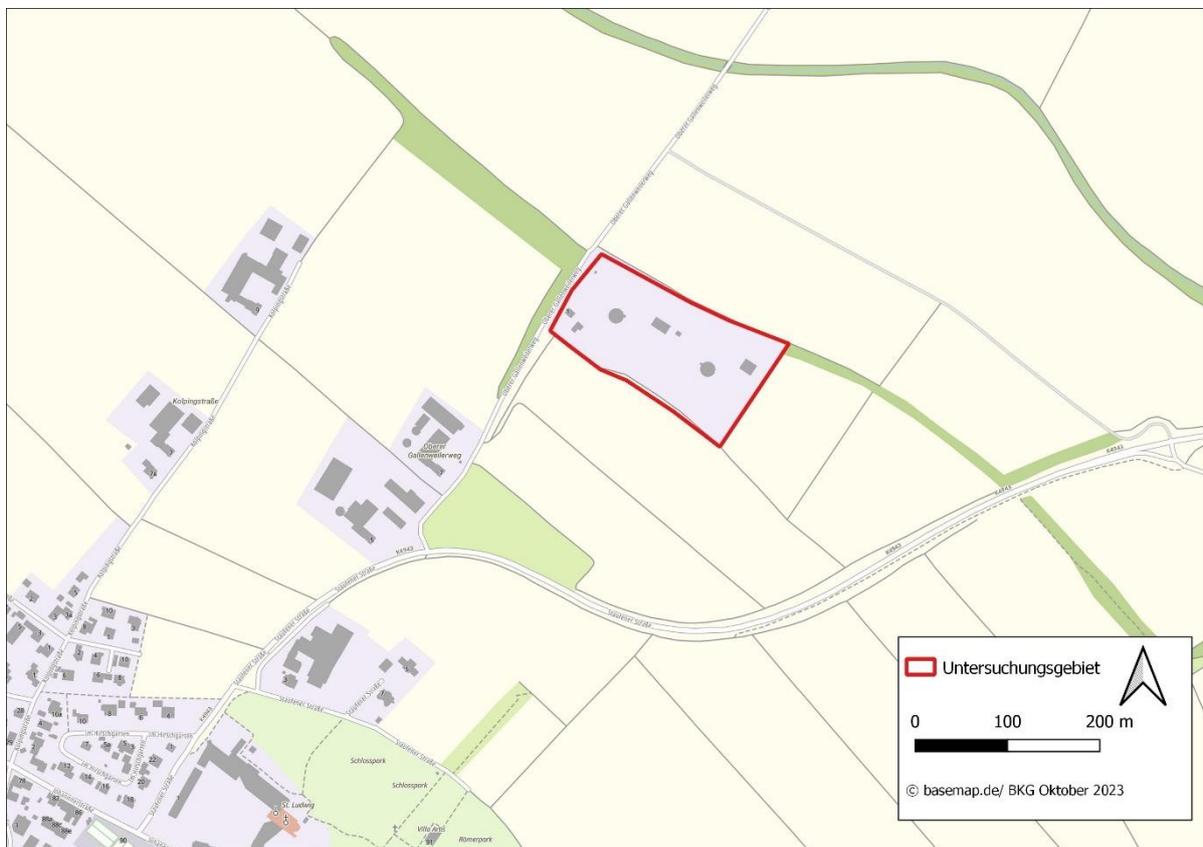


Abb. 1: Lage des Untersuchungsgebiets



Abb. 2: Bestandsgebäude auf dem Gelände: oben links die Scheune, oben rechts die Gartenhütte und unten das Wohnhaus (Fotos: Johannes Gfrörer)



Abb. 3: Streuobstwiese und Wiesen auf dem Gelände (Fotos: Johanna Hurst)

3.2 Detektorbegehungen

Zur Erfassung der Fledermausaktivität wurden insgesamt fünf Detektorbegehungen durchgeführt (Tab. 1). Um Wochenstuben zu erfassen, erfolgten drei Begehungen in den Morgenstunden vor Sonnenaufgang, da sich in diesem Zeitraum vor Quartieren schwärmende Tiere besonders gut nachweisen lassen. Die Begehungen erfolgten am 22.06., 19.07. und 28.07. ab 2 Stunden vor Sonnenaufgang bis Sonnenaufgang. In der ersten Stunde wurde das Untersuchungsgebiet abgelaufen und mit einem Ultraschall-Detektor (Batlogger, Elekon AG, Schweiz), der die Ultraschallrufe hörbar macht, auf Jagdaktivitäten von Fledermäusen geachtet. In der zweiten Stunde wurden die 3 Gebäude im Untersuchungsgebiet in Intervallen von etwa 10 Minuten beobachtet und mit Ultraschall-Detektoren auf Fledermausrufe geachtet um Schwärmaktivitäten an den drei bestehenden

Gebäuden zu erfassen. Die zwei letzten Begehungen erfolgten nach Sonnenuntergang und dienten dazu, mögliche Balzquartiere ausfindig zu machen. Dazu erfolgten die Begehungen am 04.09. und 27.09 jeweils ab einer Stunde nach Sonnenuntergang und dauerten etwa 2 Stunden. In dieser Zeit wurde das Gelände abgelaufen und neben Jagdaktivitäten vor allem auf Sozialrufe geachtet, die Hinweise auf Balzquartiere geben könnten. Bei allen Begehungen wurden die Fledermausrufe aufgezeichnet und der genaue Ort der Aufnahme mittels GPS eingemessen. Die Fledermausrufe wurden mithilfe der Software „BatExplorer“ (Version 2.2.3.0) bestimmt und den Arten bzw. Artengruppen zugeordnet. Die manuelle Bestimmung erfolgte anhand typischer Werte der Ruf-Parameter wie z.B. charakteristische Frequenz, Frequenzverlauf und Ruflänge (vgl. Russ 2012).

Tab. 1: Erfassungstermine der Detektorkontrollen.

Datum	Start	Ende	Temperatur (°C)	Witterung	Tätigkeit
22.06.2023	3:35	5:30	21	trocken, klar, windstill	Schwärmebeobachtung
19.07.2023	3:40	5:40	20	trocken, leicht bewölkt, schwacher Wind	Schwärmebeobachtung
28.07.2023	4:05	5:40	20	trocken, klar, windstill	Schwärmebeobachtung
04.09.2023	21:15	23:15	20	trocken, klar, windstill	Balzkontrolle
27.09.2023	21:30	23:30	11	Trocken, leicht bewölkt, windstill	Balzkontrolle

3.3 Habitatbaumkartierung

Zur Erfassung möglicher Quartiermöglichkeiten für Fledermäuse in Bäumen auf dem Untersuchungsgebiet erfolgte eine Begehung am 29.11. in der laubfreien Zeit. An diesem Termin wurden alle Bäume mit einem Fernglas vom Boden aus nach Strukturen abgesucht, die für Fledermäuse eine Quartiermöglichkeit bieten. Als Fledermausquartiere kommen an Bäumen neben Spechthöhlen auch Fäulnishöhlen, Höhlungen in Zwieselbildungen, Spalten in Stammrissen, Spalten unter Rindenteilen und sonstige Strukturen, die für Fledermäuse zugängliche geschützte Nischen bilden, in Frage. Die Bäume mit potentiellen Quartieren wurden mittels QField im Gelände kartiert und das Quartierpotential für Fledermäuse eingeschätzt. Dafür wurden die Quartiertypen in die drei Kategorien; „geringes Potential“ (allenfalls für Einzeltiere geeignet), „mittleres Potential“ (für kleinere Fledermausgesellschaften geeignet) und „hohes Potential“ (auch für mittlere und größere Fledermauskolonien geeignet) eingeteilt.

4 Ergebnisse

4.1 Detektorbegehungen

Bei den Detektorbegehungen gelangen akustische Nachweise der Arten Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*), des nicht sicher zu bestimmenden Artenpaares Weißbrand- (*P. kuhlii*) und Flughautfledermaus (*P. nathusii*), der Alpenfledermaus (*Hypsugo savii*) und der Gruppen Nyctaloid und *Myotis*, deren Aufnahmen sich aufgrund ähnlicher Ortungsrufe innerhalb der Gruppen nicht sicher auf Artniveau bestimmen lassen. Zwei Aufnahmen wurden der Gruppe *Pipistrellus* tief zugeordnet. Sie lagen in einem Frequenzbereich zwischen der Zwergfledermaus und dem Artenpaar Weißbrand- und Flughautfledermaus, bei dem eine genauere Zuordnung nicht möglich ist.

Bei den drei Schwärmbeobachtungen wurden keine Schwärmaktivitäten festgestellt. Durch das Fehlen von Schwärmaktivitäten ist das Vorkommen von Wochenstuben an den Bestandsgebäuden oder in Bäumen weitestgehend auszuschließen, auch das Vorhandensein von Einzelquartieren ist unwahrscheinlich. Die Fledermausaktivität war insgesamt gering, vereinzelt wurden jagende Tiere oder Tiere auf dem Transferflug aufgezeichnet (Abb. 4). Bei den jagenden Tieren handelte es sich um Arten der Gattung *Pipistrellus* sowie eine Alpenfledermaus. Die Mehrheit der Aufnahmen wurde der Zwergfledermaus zugeordnet (12 Aufnahmen) und fünf Aufnahmen wurden dem Artenpaar Weißbrand- und Flughautfledermaus zugeordnet. Die Alpenfledermaus konnte einmal nachgewiesen werden. Die Aufnahmen der Artengruppe Nyctaloid stammten ausschließlich von Tieren auf Transferflügen über das Gebiet. Diese Artengruppe umfasst Fledermäuse, die Ortungsrufe in niedrigen Frequenzbereichen nutzt. Aufgrund der Beschaffenheit des Untersuchungsgebietes könnte es sich hierbei um Kleinabendsegler, Abendsegler und Breitflügelfledermaus handeln. Auch einige Zwergfledermäuse sowie zwei Mal das Artenpaar Weißbrand- Flughautfledermaus wurden auf Transferflügen nachgewiesen.

Bei den beiden Balzkontrollen konnten keine Sozialrufe von balzenden Tieren aufgenommen werden. Durch das Fehlen von Balzaktivitäten während der Balzzeit kann eine Nutzung der Bestandsgebäude oder von Baumquartieren als Balzquartier durch Fledermäuse weitestgehend ausgeschlossen werden. Bei den Begehungen konnten vor allem Tiere auf Transferflügen nachgewiesen werden und nur zwei jagende Tiere (Abb. 5). Die jagenden Tiere waren Zwergfledermäuse. Bei den Tieren auf dem Transferflug konnten zum ersten Mal auch Tiere der Gattung *Myotis* nachgewiesen werden (3 Aufnahmen). Aufgrund der Habitatbeschaffenheit im Untersuchungsgebiet könnte es sich dabei um die Arten Nymphenfledermaus, Bechsteinfledermaus, Wasserfledermaus, Wimperfledermaus, Mausohr, Bartfledermaus und Fransenfledermaus gehandelt haben. Eine Aufnahme konnte der Artengruppe Nyctaloid zugeordnet werden, die Mehrheit der Aufnahmen entfiel auf die Gattung *Pipistrellus*. Dabei war die Zwergfledermaus am häufigsten gefolgt vom Artenpaar Weißbrand- und Flughautfledermaus. Zwei Aufnahmen wurden der Gruppe *Pipistrellus* tief zugeordnet.

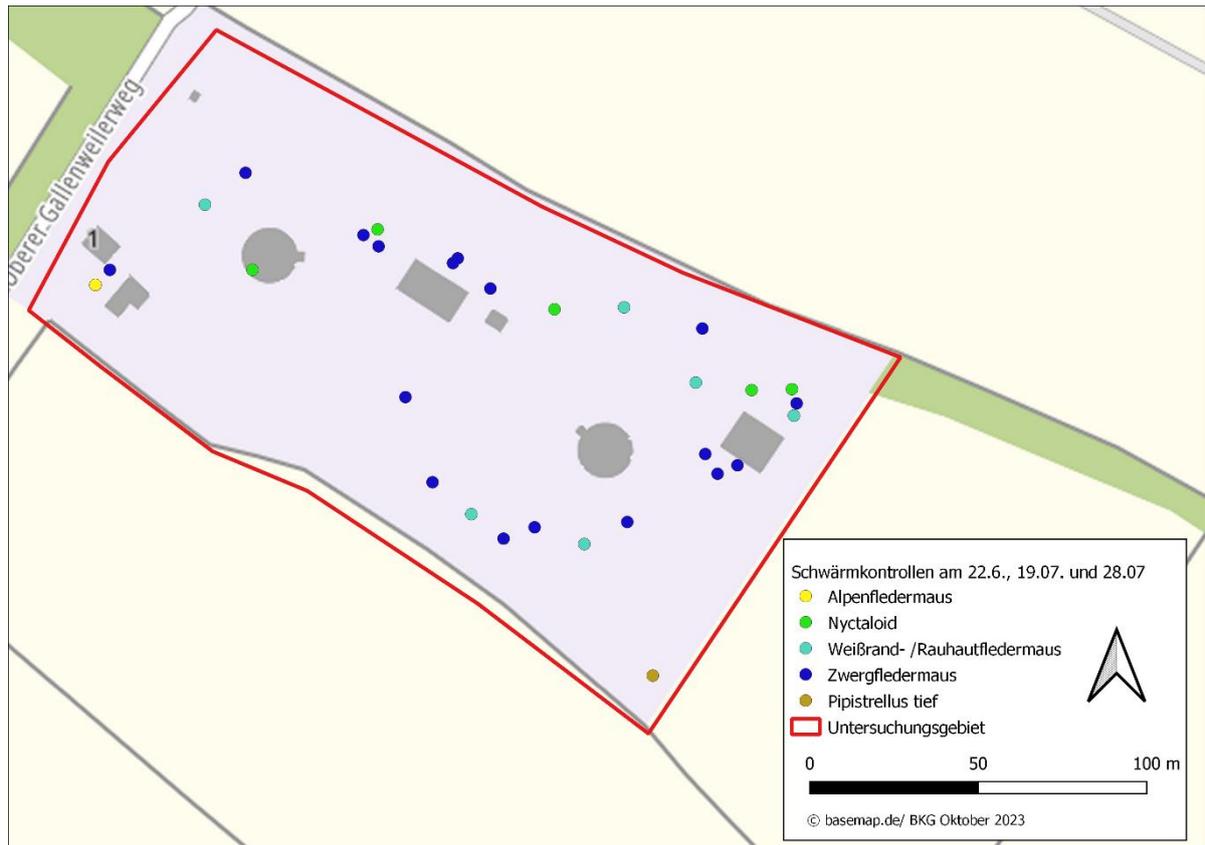


Abb. 4: Überblick über die Ergebnisse der Schwärmebeobachtungen am 22.06., 19.07., und 28.07.2023.

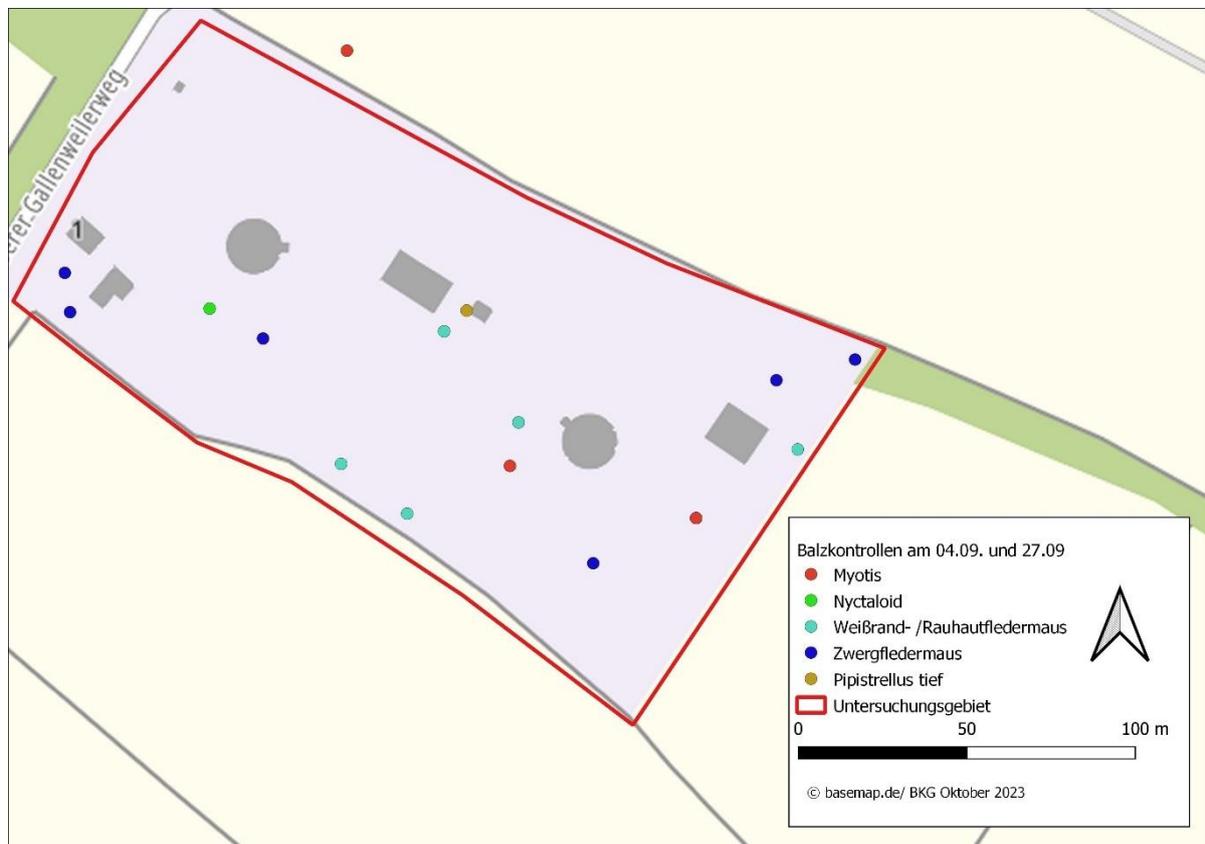


Abb. 5: Überblick über die Ergebnisse der Balzkontrollen am 04.09 und 27.09.2023.

4.2 Habitatbaumkartierung

Bei der Habitatbaumkartierung wurden insgesamt acht Bäume mit Quartierpotential für Fledermäuse erfasst (Tab. 2 und Abb. 6). Davon zeigten vier Bäume ein geringes Potential, drei Bäume ein mittleres Potential und ein Baum ein hohes Potential. Bei den quartiergebenden Strukturen handelt es sich um Rindenschuppen, Astabbrüche und Astlöcher. Der Baumbestand war überwiegend vital, es existieren allerdings zwei abgestorbene Bäume, von denen einer ein hohes Quartierpotential zeigte und einer ein mittleres.

Tab. 2: Kartierte Bäume mit Quartierpotential.

Baumart	Zustand Baum	Quartiertyp	Potential	Höhe	Rechtswert	Hochwert
Kirsche	vital	Rindenschuppe	Gering	1.5	401126	5303221
Kirsche	vital	Astabbruch	Mittel	4	401216	5303152
Ulme	abgestorben	Astloch	Hoch	5	401241	5303184
Feldahorn	vital	Astloch	Gering	6	401235	5303176
Kirsche	abgestorben	Rindenschuppe	Mittel	5	401269	5303213
Kirsche	vital	Rindenschuppe	Gering	2	401237	5303233
Kirsche	vital	Astabbruch	Mittel	4	401087	5303256
Kirsche	vital	Rindenschuppe	Gering	2.5	401091	5303240

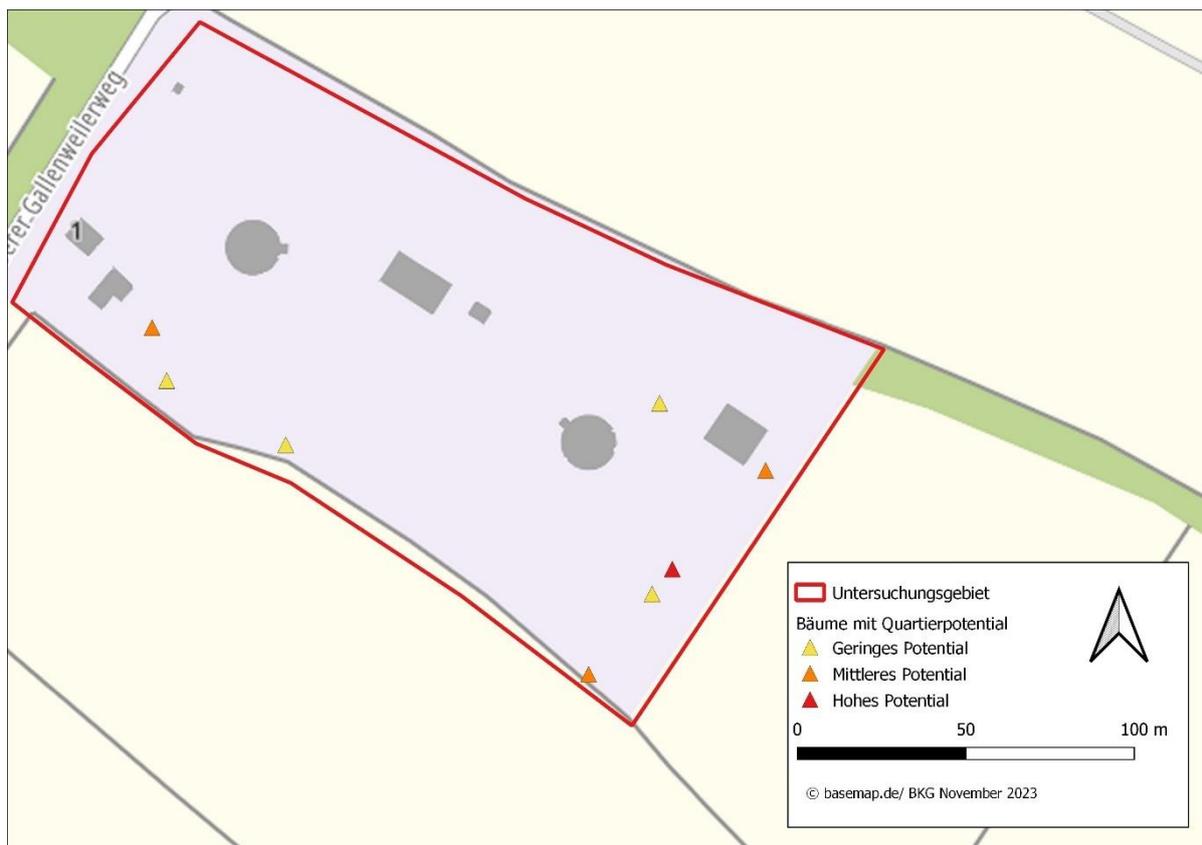


Abb. 6: Bäume mit Quartierpotential.

4.3 Verbreitung, Lebensraumsprüche und lokale Vorkommen der nachgewiesenen und potentiell vorkommenden Fledermausarten

Im Folgenden werden die Verbreitung, Lebensraumsprüche und Vorkommen der im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Arten erläutert und in Zusammenhang mit den Ergebnissen dieser Untersuchung gebracht. Bei den Detektorbegehungen wurden hauptsächlich Arten der Gattung *Pipistrellus* nachgewiesen, die Zwergfledermaus und das Artenpaar Weißrand-/Rauhautfledermaus. Aufgrund ihrer Verbreitung könnten grundsätzlich beide Arten im Untersuchungsgebiet vorkommen. Vereinzelt nachgewiesen wurden die Artengruppen *Myotis* und *Nyctaloid* sowie die Alpenfledermaus. Aus der Artengruppe *Myotis* könnten aufgrund ihrer Verbreitung und Habitatansprüche die Arten Mausohr, Wimperfledermaus, Bartfledermaus, Wasserfledermaus, Bechsteinfledermaus und Fransenfledermaus im Untersuchungsgebiet vorkommen. Bei der Artengruppe *Nyctaloid* ist das Vorkommen von Abendsegler, Kleinabendsegler oder Breitflügelfledermaus denkbar. Die Alpenfledermaus wurde bisher nur vereinzelt in Baden-Württemberg nachgewiesen, allerdings wurde sie bereits im Jahr 2021 bei einem Netzfang in Wettelbrunn gefangen (eigene Daten), so dass das Vorkommen in der Region bereits bekannt ist. Da diese Artengruppen sowie die Alpenfledermaus nur vereinzelt auf Transferflügen im Untersuchungsgebiet nachgewiesen wurden, ist aber eine Bedeutung des Untersuchungsgebiet für diese Arten auszuschließen. Im Detail werden daher nur die häufiger nachgewiesenen *Pipistrellus*-Arten besprochen. In Tab. 3 ist der Schutzstatus der nachgewiesenen und potentiell vorkommenden Arten dargestellt.

4.3.1 Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*)

Die Zwergfledermaus ist in allen Naturräumen Deutschlands mit zahlreichen Wochenstuben nahezu flächendeckend vertreten (NAGEL & HÄUSSLER 2003; SACHTELEBEN et al. 2004; TAAKE & VIERHAUS 2004; DIETZ et al. 2007a). Auch in Baden-Württemberg ist die Zwergfledermaus häufig. Zahlreiche Sommervorkommen werden durch eine Vielzahl an Winterquartieren ergänzt, darunter einige sehr große Massenwintervorkommen.

Die Zwergfledermaus besiedelt überwiegend Quartiere in Siedlungen (SIMON et al. 2004; ENDL et al. 2012). In Baden-Württemberg sind Wochenstuben ausschließlich aus Gebäudequartieren bekannt. Quartiere in Bäumen und in Nistkästen sind jedoch ebenfalls nachgewiesen – hierbei handelt es sich in der Regel um Einzeltiere oder Paarungsgesellschaften (FEYERABEND & SIMON 2000). Als Winterquartiere werden oberirdische Spaltenverstecke in und an Gebäuden, außerdem natürliche Felsspalten sowie unterirdische Quartiere in Kellern oder Stollen bezogen (SIMON et al. 2004).

Die Jagdhabitats der Zwergfledermaus im Wald sind weniger die geschlossenen Waldbestände, sondern die Waldwege und Lichtungen (EICHSTÄDT & BASSUS 1995; SACHTELEBEN et al. 2004; NICHOLLS & RACEY 2006; BOUGHEY et al. 2011). Außerhalb des Waldes werden vor allem Jagdgebiete aufgesucht, die eine deutliche Verbindung zu Gehölzen aufweisen (EICHSTÄDT & BASSUS 1995). Diese enge Bindung an Gehölze erklärt sich u.a. durch den Windschutz, den vor allem kleine Insekten – die Beutetiere der Zwergfledermaus – benötigen (VERBOOM & HUITEMA 1997). Die Nähe zu Gewässern stellt ebenfalls einen wichtigen Faktor bei der Auswahl des Jagdgebietes dar. In Siedlungen jagen Zwergfledermäuse häufig im Umfeld von Laternen. Zur Nahrungszusammensetzung der Zwergfledermaus gibt es unterschiedliche Untersuchungen. Nach EICHSTÄDT & BASSUS (1995) machen Mücken ungefähr die Hälfte der Nahrung aus.

Tab. 3: Schutzstatus der im Planungsgebiet sicher nachgewiesenen (grau hinterlegt) und potentiell vorkommenden Fledermausarten

Art		Schutzstatus		Gefährdung		Erhaltungszustand	
Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	EU	D	RL D	RL BW	k.b.R.	BW
Breitflügelfledermaus	<i>Eptesicus serotinus</i>	IV	§§	3	2	U1	-
Alpenfledermaus	<i>Hypsugo savii</i>	IV	§§	R		XX	/
Nymphenfledermaus	<i>Myotis alcaethoe</i>	IV	§§	1		XX	--
Bechsteinfledermaus	<i>Myotis bechsteinii</i>	II, IV	§§	2	2	U1	-
Wasserfledermaus	<i>Myotis daubentonii</i>	IV	§§	n	3	FV	+
Wimperfledermaus	<i>Myotis emarginatus</i>	II, IV	§§	2	R	U1	-
Mausohr	<i>Myotis myotis</i>	II, IV	§§	n	2	U1	+
Bartfledermaus	<i>Myotis mystacinus</i>	IV	§§	n	3	U1	+
Fransenfledermaus	<i>Myotis nattereri</i>	IV	§§	n	2	FV	+
Kleinabendsegler	<i>Nyctalus leisleri</i>	IV	§§	D	2	U1	-
Abendsegler	<i>Nyctalus noctula</i>	IV	§§	V	i	U1	-
Weißrandfledermaus	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	IV	§§	n	D	FV	+
Rauhautfledermaus	<i>Pipistrellus nathusii</i>	IV	§§	n	i	U1	+
Zwergfledermaus	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	IV	§§	n	3	FV	+

Schutzstatus:

EU Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie (FFH), Anhang II und IV

D nach dem BNatSchG in Verbindung mit der BArtSchV besonders (§) und streng (§§) geschützte Arten

Gefährdung:

RL D Rote Liste Deutschland (MEINIG et al. 2020)

RL BW Rote Liste Baden-Württemberg (BRAUN 2003)

R	extrem seltene Art mit geographischer Restriktion	V	Arten der Vorwarnliste
0	ausgestorben oder verschollen	D	Daten unzureichend
1	vom Aussterben bedroht	n	derzeit nicht gefährdet
2	stark gefährdet	G	Gefährdung unbekanntes Ausmaßes
3	gefährdet	i	„gefährdete wandernde Tierart“ (SCHNITTLER et al. 1994)

Erhaltungszustand:

k.b.R. Erhaltungszustand der Arten in der kontinentalen biogeographischen Region (BfN 2019)

BW Erhaltungszustand der Arten in Baden-Württemberg (LUBW 2019)

FV / + günstig
 U1 / - ungünstig - unzureichend
 U2 / -- ungünstig - schlecht
 XX / ? unbekannt

Weiterhin gibt es größere Anteile von Käfern, Schmetterlingen und Köcherfliegen. Die Beutegröße liegt dabei aber offenbar immer unter 10 mm. Auch SWIFT et al. (1985) bestätigen den hohen Anteil von Mücken (ca. 67 %), ergänzen aber, dass es sich hierbei vor allem um Zuckmücken und Köcherfliegen handelt.

Die Zwergfledermaus orientiert sich gerne an Strukturen, die sie sowohl auf der Flugstraße (hier jedoch nur bedingt darauf angewiesen) als auch im Jagdgebiet häufig nutzt. Gleichwohl die Art z.B. auch an Straßenlaternen jagt, scheint sie auf Transferflügen Lichtwirkungen zu meiden (HALE et al. 2015). Die individuellen Jagdgebiete können in einem Radius von bis zu 2,5 km um die Quartiere liegen (EICHSTÄDT & BASSUS 1995; NICHOLLS & RACEY 2006).

Vorkommen im Untersuchungsgebiet

Bei den Detektorbegehungen wurde die Zwergfledermaus am häufigsten nachgewiesen. Die Nachweise sind über das gesamte Untersuchungsgebiet gleichmäßig verteilt. Hauptsächlich wurden Jagdaktivitäten festgestellt und vereinzelte Transferflüge. Hinweise auf Schwärmverhalten oder Balzgeschehen gab es nicht. Es ist daher davon auszugehen, dass das Untersuchungsgebiet von Zwergfledermäusen zur Jagd genutzt wird. Die Nutzung von Gebäude- oder Baumquartieren innerhalb des Geländes ist aber unwahrscheinlich.

4.3.2 Weißrandfledermaus (*Pipistrellus kuhlii*)

Die Weißrandfledermaus kommt im gesamten Mittelmeergebiet vor (DIETZ et al. 2007a). In Deutschland ist sie ausschließlich in Süddeutschland anzutreffen. Baden-Württemberg liegt am nördlichen Rand des Verbreitungsareals der Weißrandfledermaus, welche ihr Vorkommen momentan aufgrund der Klimaerwärmung nach Norden hin auszudehnen scheint (ANCILLOTTO et al. 2016a). Hier ist die wärmeliebende Weißrandfledermaus bisher nur in den Tieflagen nachgewiesen. Derzeit stammt der Großteil der Nachweise in Baden-Württemberg vom Hochrhein und aus der Bodenseeregion (HÄUßLER & BRAUN 2003a), uns liegen jedoch auch Nachweise entlang des Oberrheintals vor. Nachweise von Wochenstuben liegen bisher aus Weil am Rhein und Konstanz vor, jedoch sind weitere bisher unbekannte Wochenstuben entlang des Hochrheins und Oberrheins zu erwarten.

Die Vorkommen der Weißrandfledermaus befinden sich bevorzugt in größeren Siedlungsgebieten (ANCILLOTTO et al. 2016b). Die Wochenstubenquartiere - vorzugsweise Spaltenquartiere - befinden sich hauptsächlich an Gebäuden. Einzelquartiere wurden auch schon in Baumhöhlen und Nistkästen vorgefunden (DIETZ et al. 2007a; MAXINOVÁ et al. 2016). Als Winterquartiere wählen Weißrandfledermäuse in Mitteleuropa ebenfalls häufig Gebäudequartiere. Die Weißrandfledermaus jagt vorwiegend im freien Luftraum in städtischen Gebieten, und hier häufig im Bereich von größeren freien Plätzen, Grünflächen, an innerstädtischen Gewässern, sowie an Straßenlaternen (z.B. MAXINOVÁ et al. 2016). Meist jagt sie in etwa 2 – 10 m Höhe, Insektenschwärme können aber auch in mehreren 100 m Höhe ausgebeutet werden (DIETZ et al. 2007a). Häufig sind Weißrandfledermäuse bereits vor Sonnenuntergang aktiv (HÄUßLER & BRAUN 2003a).

Vorkommen im Untersuchungsgebiet

Während der Detektorbeobachtungen wurden einige Aufnahmen aufgezeichnet, die dem Artenpaar Weißrandfledermaus/Rauhautfledermaus zugeordnet wurden. Aufgrund der Verbreitung der Art im Süden Baden-Württembergs und der Nachweise in der näheren Umgebung ist es wahrscheinlich, dass es sich dabei zumindest teilweise um Weißrandfledermäuse handelte. Die Aufnahmen stammten sowohl von jagenden Tieren als auch von Tieren auf

Transferflügen durch das Untersuchungsgebiet. Hinweise auf Schwärmaktivität oder Balzgeschehen gab es nicht. Es ist daher davon auszugehen, dass Weißrandfledermäuse das Gebiet sporadisch zur Jagd nutzen. Die Nutzung von Gebäudequartieren im Gebiet ist unwahrscheinlich.

4.3.3 Rauhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*)

Rauhautfledermäuse gehören zu den ziehenden Fledermausarten. Die Wochenstubenzeit verbringt diese Art im nördlichen Mitteleuropa und Nordosteuropa (DIETZ et al. 2007a). Etwa ab Mitte August erfolgt der Zug Richtung Südwesten in die Überwinterungsgebiete in Mittel- und Südeuropa. Der Zug in die Wochenstubengebiete findet meist ab Ende April statt (RYDELL et al. 2014). In ganz Deutschland sind zur Zeit des Durchzugs Rauhautfledermäuse zu beobachten. Die meisten Nachweise der Rauhautfledermaus erfolgten in Baden-Württemberg bislang im Frühjahr/Frühsummer und Spätsommer/Herbst (BRAUN 2003b). Die Winterfunde beschränken sich auf Einzeltiere.

Die Quartiere der Rauhautfledermäuse befinden sich ganz überwiegend in Höhlen und Spalten von Bäumen in Gewässernähe (EICHSTÄDT 1995; SCHORCHT et al. 2002; KUTHE & HEISE 2008), aber auch hinter loser Baumrinde, in flachen Nistkästen, an Jagdkanzeln und sogar in Mauerritzen an Gebäuden oder in Zapfenlöchern an Fachwerk (ZAHN et al. 2002). Als Sommerquartiere werden Spaltenverstecke an Bäumen bevorzugt, die meist im Wald oder an Waldrändern in Gewässernähe liegen. Die Wochenstubenkolonien befinden sich vor allem in Nordostdeutschland. Die Paarung findet während des Durchzugs der Weibchen in die Überwinterungsgebiete statt. Dazu besetzen die reviertreuen Männchen individuelle Paarungsquartiere, wobei ebenfalls Spaltenverstecke an Bäumen bevorzugt werden (ARNOLD & BRAUN 2002; SCHORCHT et al. 2002). Die Rauhautfledermaus ist eine relativ kälteresistente Fledermausart und überwintert in Baumhöhlen und Holzstapeln aber auch in Spalten von Gebäuden und Felsen (DIETZ et al. 2007a).

Die Jagdhabitats der Rauhautfledermaus befinden sich in walddreichen Gebieten, bevorzugt in Gewässernähe (EICHSTÄDT 1995; SCHORCHT et al. 2002; GELHAUS & ZAHN 2010; BURKHARD & GÜTTINGER 2011). Die Rauhautfledermaus ernährt sich von kleinen bis mittelgroßen Insekten. Nach BRAUN (2003b) lebt die Art vorwiegend "in abwechslungsreichen Wäldern mit stetem Wasservorkommen". Bei Telemetriestudien in den nordbadischen Rheinauen jagten Rauhautfledermäuse in arten- und strukturreichen Gebieten mit hohem Aufkommen an Zuckmücken, z.B. an Kanälen mit Uferbewuchs, Altrheinarmen und in Auwäldern (ARNOLD 1999). Die Tiere jagen in mehreren Metern Höhe an linearen Strukturen, über Wegen und an Gewässern (DENSE 1991; ARNOLD & BRAUN 2002). Die Rauhautfledermaus scheint auf die gleiche Gruppe von Beutetieren spezialisiert zu sein wie die Wasserfledermaus. ARNOLD (1999) untersuchte das Beutespektrum von Rauhautfledermäusen der nordbadischen Rheinauen und belegte, dass aus dem Wasser schlüpfende Insekten in der ersten Jahreshälfte eine große Rolle als Beutetiere spielen, während im späteren Sommer Landinsekten an Bedeutung zunehmen.

Die Rauhautfledermaus fliegt auf Transferflügen bedingt strukturgebunden (BRINKMANN et al. 2012) und orientiert sich großräumig vermutlich an Landschaftsmarken wie Küsten und Flüssen. Die Jagdgebiete können in einem Radius von bis zu 12 km um die Quartiere liegen (EICHSTÄDT 1995; SCHORCHT et al. 2002).

Vorkommen im Untersuchungsgebiet

Während der Detektorbeobachtungen wurden einige Aufnahmen aufgezeichnet, die dem Artenspaar Weißrandfledermaus/Rauhautfledermaus zugeordnet wurden. Aufgrund der Verbreitung der Art im Süden Baden-Württembergs und der Nachweise in der näheren Umgebung ist es vor allem im Spätsommer nicht auszuschließen, dass es sich dabei zumindest teilweise um Rauhautfledermäuse handelte. Die Aufnahmen stammten sowohl von jagenden Tieren als auch von Tieren auf Transferflügen durch das Untersuchungsgebiet. Hinweise auf Balzgeschehen oder Schwärmaktivität gab es nicht. Eine sporadische Nutzung des Untersuchungsgebiets als Jagdgebiet für Rauhautfledermäuse ist somit denkbar, die Nutzung von Gebäude- oder Baumquartieren auf dem Gelände ist unwahrscheinlich.

5 Wirkung des Vorhabens

Nachfolgend werden die Wirkfaktoren aufgeführt, die theoretisch Beeinträchtigungen der nachgewiesenen Fledermausarten verursachen könnten. Die möglichen Wirkfaktoren werden aufgeteilt in

- die baubedingten Auswirkungen, die nur zur Bauzeit auftreten,
- die anlagebedingten Auswirkungen, die durch die Bebauung entstehen,
- die betriebsbedingten Auswirkungen.

5.1 Baubedingte Wirkprozesse.

Baubedingte Flächeninanspruchnahmen, die über die anlagebedingten Arbeiten hinausgehen, sind nicht zu erwarten.

Baubedingte Licht- und Lärmemissionen in Jagdhabitats und Transferstrecken von Fledermäusen sind unwahrscheinlich, wenn zur Nachtzeit auf Bauarbeiten verzichtet wird.

5.2 Anlagebedingte Wirkprozesse

Anlagebedingt sind Veränderungen an den Bestandsgebäuden geplant. Der Baumbestand bleibt weitgehend erhalten, die Fällung einzelner Bäume ist aber denkbar. An den Bestandsgebäuden und Bäumen wurden keine Fledermausquartiere nachgewiesen, die Nutzung durch Einzeltiere lässt sich aber nicht vollständig ausschließen. Die anlagebedingte Beeinträchtigung von Quartieren und damit verbunden auch die Tötung von Einzeltieren ist daher möglich.

Durch die zusätzlichen Gebäude und die eventuelle Fällung von Einzelbäumen werden die Flächen nicht wesentlich umgewandelt, so dass Beeinträchtigungen von Jagdgebieten und Transferstrecken nicht zu erwarten sind.

5.3 Betriebsbedingte Wirkprozesse

Für viele Fledermausarten, insbesondere der Gattung *Myotis*, ist bekannt, dass sie Licht meiden und folglich für Flugstraßen auf Dunkelkorridore angewiesen sind (BRINKMANN et al. 2012). Aber auch Arten wie die Zwergfledermaus, die häufig als wenig lichtscheu beschrieben

werden, meiden nach aktuellem Kenntnisstand auf Transferflügen beleuchtete Bereiche (HALE et al. 2015). Unbeleuchtete Leitstrukturen (z.B. Hecken) zwischen Quartieren und Jagdgebieten sind daher für nahezu alle heimischen Fledermausarten von großer Bedeutung. Auch Jagdgebiete können durch Lichtimmissionen beeinträchtigt werden.

Es ist zu erwarten, dass es durch den Betrieb der geplanten Anlage zu einer Erhöhung der Lichtemission durch die Innenbeleuchtung und möglicherweise auch Außenlichter kommen kann. Eine verminderte Jagdhabitatsqualität und die Beeinträchtigung von Transferstrecken sind somit denkbar.

6 Auswirkungen der relevanten Wirkprozesse auf die nachgewiesenen Fledermausarten und Beurteilung im Hinblick auf die Verbotstatbestände nach § 44 BNatSchG

In den folgenden Kapiteln wird geprüft, ob die beschriebenen Wirkprozesse zu artenschutzrechtlich relevanten Beeinträchtigungen von Fledermäusen führen können und Vermeidungs- bzw. Ausgleichsmaßnahmen notwendig werden.

6.1 Tötung einzelner Fledermausindividuen

Bei den Detektorbegehungen konnten keine Fledermausquartiere an den Bestandsgebäuden oder im Baumbestand nachgewiesen werden. Weder konnten zur Wochenstubezeit noch zur Balzzeit der Fledermäuse Quartiernachweise erbracht werden. Das Vorhandensein von Wochenstuben oder Balzquartieren kann daher ausgeschlossen werden, eine sporadische Nutzung von Quartieren durch Einzeltieren ist aber dennoch möglich. Bei Arbeiten an den Bestandsgebäuden oder der Fällung von Einzelbäumen sind daher Tötungen von Einzeltieren denkbar.

Das Eintreten des Tötungstatbestands nach § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG durch Umbauarbeiten an Gebäuden oder das Fällen von Einzelbäumen kann nicht ausgeschlossen werden. Geeignete Maßnahmen zur Vermeidung der Tötung/Verletzung von Fledermäusen sind deshalb zu ergreifen.

6.2 Schädigung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten

6.2.1 Verlust von Quartieren

Bei den Schwärmkontrollen konnten keine Fledermausquartiere an den Bestandsgebäuden nachgewiesen werden. Auch im Baumbestand ergaben sich keine Nachweise auf Nutzung von Bäumen als Quartier. Damit sind Wochenstuben oder Paarungsquartiere unwahrscheinlich, die Nutzung durch Einzeltiere ist aber nicht auszuschließen. Allerdings kann davon ausgegangen werden, dass Einzeltiere leicht auf Einzelquartiere in der Umgebung ausweichen können und die Funktion dieser Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang damit erhalten bleibt.

Durch die Umnutzung der Bestandsgebäude bzw. die Fällung von Einzelbäumen kommt es im vorliegenden Fall nicht zur Erfüllung des Schädigungstatbestands nach § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG.

Auch wenn aus artenschutzrechtlicher Sicht kein Ausgleich notwendig ist, wäre es dennoch aus Sicht des Fledermausschutzes sinnvoll, das Quartierangebot an den neuen Gebäuden z.B. durch das Aufhängen von Fassadenkästen zu erhöhen. Auch das Quartierangebot in der Streuobstwiese könnte durch das Aufhängen von Fledermauskästen erhöht werden.

6.2.2 Beeinträchtigung von Jagdhabitaten

Das Untersuchungsgebiet wird von Zwergfledermäusen und von Individuen des Artenpaares Weißrandfledermaus/Rauhautfledermaus regelmäßig als Jagdhabitat genutzt.

Durch den Betrieb der Anlage kann es zu einer im Vergleich zum aktuellen Zustand erhöhten Lichtemission in die Jagdgebiete kommen. Aufgrund der Lichtempfindlichkeit von Fledermäusen ist eine Beeinträchtigung hierdurch nicht völlig ausgeschlossen. Der Verlust bzw. die Beeinträchtigung von Jagdhabitaten ist jedoch nur dann artenschutzrechtlich relevant, wenn essentielle Jagdhabitats verloren gehen und damit eine Schädigung der Lebensstätte (des Wochenstuben- oder Paarungsquartiers) einhergeht.

Hiervon ist im vorliegenden Fall nicht auszugehen. Es gab keine Hinweise auf Wochenstuben oder Paarungsquartier im Bereich der Bestandsgebäude oder im Baumbestand.

Veränderungen von Jagdhabitaten durch die Bebauung sowie durch Lichtemissionen führen im vorliegenden Fall somit nicht zur Erfüllung des Schädigungstatbestands nach § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG.

6.2.3 Verlust oder Beeinträchtigung von Leitstrukturen

Die Zunahme der Beleuchtung könnte dazu führen, dass Leitstrukturen im Untersuchungsgebiet stärker beleuchtet werden. Eine Beeinträchtigung essentieller Transferstrecken kann allerdings ausgeschlossen werden, da die Baum- und Heckenstrukturen größtenteils erhalten bleiben und somit keine Lichtwirkungen in die Außenbereiche vor allem nördlich des Geländes auftreten werden. Daher können Tiere auf dem Transferflug in unbeleuchtete Gebiete ausweichen.

Lichtemissionen in Transferstrecken führen im vorliegenden Fall somit nicht zur Erfüllung des Störungstatbestands nach §44 Abs. 1 Nr.2 BNatSchG.

Gleichwohl die Beeinträchtigung von Leitstrukturen und Jagdgebieten artenschutzrechtlich nicht als relevant zu betrachten ist, ist es dennoch wünschenswert die Lichtemissionen möglichst zu begrenzen, um die Habitatfunktion des Geländes weitestgehend zu erhalten. Dazu sollte bei der Beleuchtung darauf geachtet werden, dass diese möglichst wenig abstrahlt und ggf. nur temporär vorhanden ist z.B. durch eine Steuerung der Beleuchtung mittels Bewegungsmelder und die Verwendung von Pollerleuchten.

7 Maßnahmen

7.1 Vermeidung der Tötung von Fledermäusen

An den Bestandsgebäuden wurde keine Quartiernutzung von Fledermäusen festgestellt. Eine generelle Nutzung von Einzelquartieren durch Fledermäuse ist allerdings nicht sicher auszuschließen. Daher muss eine Tötung von Fledermäusen bei Umbauarbeiten vermieden werden. Ein vorsichtiges Vorgehen bei den Bauarbeiten wird deshalb empfohlen, so sollte beim Entfernen von Dachziegeln und Verschalung immer darauf geachtet werden, ob sich eine

Fledermaus dahinter verbirgt. Falls dabei eine Fledermaus vorgefunden wird, ist eine sachkundige Person hinzuzuziehen.

Bei der Untersuchung des Baumbestandes wurden einige Quartiermöglichkeiten für Fledermäuse gefunden. Auch hier gab es keine Hinweise auf Nutzung durch Wochenstuben oder Paarungsgruppen, eine sporadische Nutzung durch Einzeltiere ist aber nicht auszuschließen. Nach jetzigem Stand der Planungen ist höchstens die Fällung von Einzelbäumen geplant. Generell sind Baumfällungen im Zeitraum zwischen Anfang Oktober und Ende Februar durchzuführen. Sollte ein Baum mit Quartierpotential betroffen sein, ist unmittelbar vor der Fällung zu prüfen, ob das Quartier besetzt ist.

8 Gutachterliches Fazit

Auf dem ehemaligen NATO-Gelände bei Staufen-Wettelbrunn ist die Einrichtung einer naturnahen Ferienanlage geplant. Durch den Umbau der Bestandsgebäude und die Errichtung der geplanten Baumhaus-Lodges könnten Fledermäuse beeinträchtigt werden. Zur Beurteilung einer möglichen Beeinträchtigung wurden daher detaillierte Erfassungen durchgeführt.

Zum Nachweis von Wochenstuben oder Paarungsgruppen wurden 3 Schwärmkontrollen und 2 Balzkontrollen durchgeführt. An den Bestandsgebäuden sowie dem Baumbestand wurde keine Nutzung durch Fledermäuse nachgewiesen. Wochenstuben oder Paarungsquartiere sind somit unwahrscheinlich. Lediglich die Nutzung durch Einzeltiere ist nicht auszuschließen.

Eine Beeinträchtigung durch Quartierverlust ist nicht zu erwarten, allerdings ist die Tötung von Einzeltieren bei Umbauarbeiten an den Bestandsgebäuden bzw. der Fällung einzelner Bäume nicht auszuschließen. Daher müssen die Arbeiten an den Bestandsgebäuden umsichtig durchgeführt werden und Dachziegel/ Verschalungen auf Besatz geprüft werden. Beim Antreffen einer Fledermaus ist eine sachverständige Person hinzuzuziehen. Sollten Bäume mit Quartierpotential gefällt werden, ist das Quartier unmittelbar vor der Fällung auf Besatz zu prüfen. Ein Verstoß gegen das Tötungsverbot gem. §44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG für Fledermausarten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie kann dadurch ausgeschlossen werden.

Das Gebiet wurde regelmäßig von Zwergfledermäusen zur Jagd und auf Transferflügen genutzt, auch das Artenpaar Rauhaut-/Weißrandfledermaus wurde mehrfach nachgewiesen. Es ist zu erwarten, dass durch die zukünftige Nutzung Lichtemissionen in Jagdgebiete und Transferstrecken zunehmen. Weder für das Jagdhabitat noch für die Transferstrecken ist aber von einer essentiellen Bedeutung auszugehen. Zudem bleiben die Leitstrukturen vollständig erhalten und können an den außen liegenden Seiten weiterhin ohne Beeinträchtigungen genutzt werden, so dass erhebliche Beeinträchtigungen durch Lichtemissionen nicht zu erwarten sind.

Im Sinne des Fledermausschutzes ist es wünschenswert, wenn bei der Beleuchtung darauf geachtet wird, dass diese möglichst wenig abstrahlt und ggf. nur temporär vorhanden ist z.B. durch eine Steuerung der Beleuchtung mittels Bewegungsmelder und die Verwendung von Pollerleuchten. Auch eine Anbringung von Fledermauskästen an den Baumhaus-Lodges sowie an den Bäumen der Streuobstwiese würde das Quartierangebot für Fledermäuse erhöhen und einen Beitrag zum Artenschutz leisten.

9 Literaturverzeichnis

- ANCILLOTTO, L., SANTINI, L., RANC, N., MAIORANO, L. & RUSSO, D. (2016a): Extraordinary range expansion in a common bat: the potential roles of climate change and urbanisation. – *The Science of Nature* 103: 1-8.
- ANCILLOTTO, L., TOMASSINI, A. & RUSSO, D. (2016b): The fancy city life: Kuhl's pipistrelle, *Pipistrellus kuhlii*, benefits from urbanisation. – *Wildlife Research* 42: 598-606.
- ARNOLD, A. (1999): Zeit-Raumnutzungsverhalten und Nahrungsökologie rheinauenbewohnender Fledermausarten (Mammalia: Chiroptera). – Heidelberg (Ruprecht-Karls-Universität – Dissertation), 300 S.
- ARNOLD, A. & BRAUN, M. (2002): Telemetrische Untersuchungen an Flughautfledermäusen (*Pipistrellus nathusii* Keyserling & Blasius, 1839) in den nordbadischen Rheinauen. – In: MESCHÉDE, A., HELLER, K.-G. & BOYE, P. (Hrsg.): Ökologie, Wanderungen und Genetik von Fledermäusen in Wäldern - Untersuchungen als Grundlage für den Fledermausschutz. – Bonn-Bad Godesberg (Bundesamt für Naturschutz): 177-189.
- BARTONICKA, T., BIELIK, A. & REHAK, Z. (2008): Roost switching and activity patterns in the soprano pipistrelle, *Pipistrellus pygmaeus*, during lactation. – *Annales Zoologici Fennici* 45: 503-512.
- BARTONIČKA, T., ŘEHÁK, Z. & ANDREAS, M. (2008): Diet composition and foraging activity of *Pipistrellus pygmaeus* in a floodplain forest. – *Biologia* 63: 266-272.
- BFN (2019): Ergebnisse nationaler FFH-Bericht 2019, Arten in der kontinentalen Region. –
- BORKENHAGEN, P. (2011): Die Säugetiere Schleswig-Holsteins. – Husum (Husum Verlag): 664 S.
- BOUGHEY, K. L., LAKE, I. R., HAYSOM, K. A. & DOLMAN, P. M. (2011): Effects of landscape-scale broadleaved woodland configuration and extent on roost location for six bat species across the UK. – *Biological Conservation* 144: 2300-2310.
- BRAUN, M. (2003a): Rote Liste der gefährdeten Säugetiere in Baden-Württemberg. – In: BRAUN, M. & DIETERLEN, F. (Hrsg.): Die Säugetiere Baden-Württembergs. – Stuttgart (Ulmer): 263-272.
- BRAUN, M. (2003b): Flughautfledermaus *Pipistrellus nathusii* (Keyserling & Blasius, 1839). – In: BRAUN, M. & DIETERLEN, F. (Hrsg.): Die Säugetiere Baden-Württembergs. – Stuttgart (Ulmer-Verlag): 569-578.
- BRINKMANN, R., BIEDERMANN, M., BONTADINA, F., DIETZ, M., HINTEMANN, G., KARST, I., SCHMIDT, C. & SCHORCHT, W. (2012). Planung und Gestaltung von Querungshilfen für Fledermäuse - Eine Arbeitshilfe für Straßenbauvorhaben im Freistaat Sachsen, Sächsisches Staatsministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr: 116.
- BURKHARD, W.-D. & GÜTTINGER, R. (2011): Jagdlebensräume weiblicher Flughautfledermäuse (*Pipistrellus nathusii*, Keyserling & Blasius 1839) in der Nordostschweiz (Etwilen, Kanton Thurgau). – *Mitteilungen der Thurgauischen Naturforschenden Gesellschaft* 65: 187-197.
- DAVIDSON-WATTS, I., WALLS, S. & JONES, G. (2006): Differential habitat selection by *Pipistrellus pipistrellus* and *Pipistrellus pygmaeus* identifies distinct conservation needs for cryptic species of echolocating bats. – *Biological Conservation* 133: 118-127.
- DENSE, C. (1991): Wochenstubennachweis der Flughautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*) in Niedersachsen und Anmerkungen zur Verbreitung, Biologie und Ökologie. – *Beiträge zur Naturkunde Niedersachsens* 26: 141-142.
- DIETZ, C., HELVERSEN, O. v. & NILL, D. (2007a): Handbuch der Fledermäuse Europas und Nordwestafrikas. – Stuttgart (Kosmos-Verlag): 399 S.
- DIETZ, C., VON HELVERSEN, O. & NILL, D. (2007b): Handbuch der Fledermäuse Europas und Nordwestafrikas. – Stuttgart (Kosmos-Verlag): 399 S.
- DIETZ, M., BROMBACHER, M., ERASMY, M., FENCHUK, V. & SIMON, O. (2018): Bat community and roost site selection of tree-dwelling bats in a well-preserved European lowland forest. – *Acta Chiropterologica* 20: 117-127.
- EICHSTÄDT, H. (1995): Ressourcennutzung und Nischengestaltung in einer Fledermausgemeinschaft im Nordosten Brandenburgs. – Dresden (TU Dresden – Dissertation), 113 S.
- EICHSTÄDT, H. & BASSUS, W. (1995): Untersuchungen zur Nahrungsökologie der Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*). – *Nyctalus* 5: 561-584.

- ENDL, P., PRÜGER, J. & MEHM, M. (2012): Zwergfledermaus *Pipistrellus pipistrellus*. – In: TRESS, J., BIEDERMANN, M., GEIGER, H., PRÜGER, J., SCHORCHT, W., TRESS, C. & WELSCH, K.-P. (Hrsg.): Fledermäuse in Thüringen. – Jena (Naturschutzreport): 399-412.
- FEYERABEND, F. & SIMON, M. (2000): Use of roosts and roost switching in a summer colony of 45 kHz phonic type pipistrelle bats (*Pipistrellus pipistrellus* Schreber, 1774). – *Myotis* 38: 51-59.
- GELHAUS, M. & ZAHN, A. (2010): Roosting ecology, phenology and foraging habitats of a nursery colony of *Pipistrellus nathusii* in the southwestern part of its reproduction range. – *Vespertilio* 13-14: 93-102.
- HALE, J. D., FAIRBRASS, A. J., MATTHEWS, T. J., DAVIES, G. & SADLER, J. P. (2015): The ecological impact of city lighting scenarios: exploring gap crossing thresholds for urban bats. – *Global Change Biology* n/a-n/a.
- HÄUBLER, U. & BRAUN, M. (2003a): Weißbrandfledermaus *Pipistrellus kuhlii* (Kuhl, 1817). – In: BRAUN, M. & DIETERLEN, F. (Hrsg.): Die Säugetiere Baden-Württembergs - Band 1. – Stuttgart (Ulmer-Verlag): 579-590.
- HÄUBLER, U. & BRAUN, M. (2003b): Mückenfledermaus *Pipistrellus pygmaeus/mediterraneus*. – In: BRAUN, M. & DIETERLEN, F. (Hrsg.): Die Säugetiere Baden-Württembergs, Band 1. – Stuttgart (Ulmer): 544-568.
- HEISE, G. (2009): Zur Lebensweise uckermärkischer Mückenfledermäuse, *Pipistrellus pygmaeus* (Leach, 1825). – *Nyctalus* 14: 69-81.
- HELVERSEN, O. V. & KOCH, R. (2004): Mückenfledermaus *Pipistrellus pygmaeus* (Leach, 1825). – In: MESCHÉDE, A. & RUDOLPH, B.-U. (Hrsg.): Fledermäuse in Bayern. – Stuttgart (Ulmer-Verlag): 276-279.
- KUTHE, C. & HEISE, G. (2008): Rauhautfledermaus *Pipistrellus nathusii* (Kayserling & Blasius, 1839). – In: TEUBNER, J., TEUBNER, J., DOLCH, D. & HEISE, G. (Hrsg.): Säugetierfauna des Landes Brandenburg Teil 1: Fledermäuse. – Velten (Landesumweltamt Brandenburg): 148-152.
- LUBW (2019): FFH-Arten in Baden-Württemberg - Erhaltungszustand der Arten in Baden-Württemberg. – 4.
- MAXINOVÁ, E., KIPSON, M., NADO, L., HRADICKÁ, P. & UHRIN, M. (2016): Foraging strategy of Kuhl's pipistrelle at the northern edge of the species distribution. – *Acta Chiropterologica* 18: 215-222.
- MEINIG, H., BOYE, P. & HUTTERER, R. (2009): Rote Liste und Gesamtartenliste der Säugetiere (Mammalia) Deutschlands. – *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 70: 115-153.
- MICHAELSEN, T. C., JENSEN, K. H. & HÖGSTEDT, G. (2014): Roost site selection in pregnant and lactating soprano pipistrelles (*Pipistrellus pygmaeus* Leach, 1825) at the species northern extreme: the importance of warm and safe roosts. – *Acta Chiropterologica* 16: 349-357.
- NAGEL, A. & HÄUSSLER, U. (2003): Zwergfledermaus - *Pipistrellus pipistrellus* (Schreber, 1774). – In: BRAUN, M. & DIETERLEN, F. (Hrsg.): Die Säugetiere Baden-Württembergs Band 1. – Stuttgart (Ulmer-Verlag): 528-542.
- NICHOLLS, B. & RACEY, P. A. (2006): Habitat selection as a mechanism of resource partitioning in two cryptic bat species *Pipistrellus pipistrellus* and *Pipistrellus pygmaeus*. – *Ecography* 29: 697-708.
- RUSS, J. (2012): British Bat Calls: A Guide to Species Identification. – Exeter, UK (Pelagic Publishing): 192 S.
- RYDELL, J., BACH, L., BACH, P., DIAZ, L. G., FURMANKIEWICZ, J., HAGNER-WAHLSTEN, N., KYHERÖINEN, E.-M., LILLEY, T., MASING, M., MEYER, M. M., PETERSONS, G., SUBA, J., VASKO, V., VINTULIS, V. & HEDENSTRÖM, A. (2014): Phenology of migratory bat activity across the Baltic Sea and the south-eastern North Sea. – *Acta Chiropterologica* 16: 139-147.
- SACHTLEBEN, J., RUDOLPH, B.-U. & MESCHÉDE, A. (2004): Zwergfledermaus - *Pipistrellus pipistrellus* (Schreber, 1774). – In: MESCHÉDE, A. & RUDOLPH, B.-U. (Hrsg.): Fledermäuse in Bayern. – Stuttgart (Ulmer-Verlag): 263-275.
- SCHNITTLER, M., LUDWIG, G., PRETSCHER, P. & BOYE, P. (1994): Konzeption der Roten Listen der in Deutschland gefährdeten Tier- und Pflanzenarten - unter Berücksichtigung der neuen internationalen Kategorien. – *Natur und Landschaft* 69: 451-459.
- SCHORCHT, W., TRESS, C., BIEDERMANN, M., KOCH, R. & TRESS, J. (2002): Zur Ressourcennutzung von Rauhautfledermäusen (*Pipistrellus nathusii*) in Mecklenburg. – In: MESCHÉDE, A., HELLER, K.-G. & BOYE, P. (Hrsg.): Ökologie, Wanderungen und Genetik von

- Fledermäusen in Wäldern - Untersuchungen als Grundlage für den Fledermausschutz. – Bonn-Bad Godesberg (Bundesamt für Naturschutz): 191-212.
- SIMON, M., HÜTTENBÜGEL, S. & SMIT-VIERGUTZ, J. (2004): Ökologie und Schutz von Fledermäusen in Dörfern und Städten. – Bonn-Bad Godesberg (Bundesamt für Naturschutz): 275 S.
- SPOELSTRA, K., VAN GRUNSVEN, R. H., RAMAKERS, J. J., FERGUSON, K. B., RAAP, T., DONNERS, M., VEENENDAAL, E. M. & VISSER, M. E. (2017): Response of bats to light with different spectra: Light-shy and agile bat presence is affected by white and green, but not red light. – *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 284: 20170075.
- SWIFT, S. M., RACEY, P. A. & AVERY, M. I. (1985): Feeding ecology of *Pipistrellus pipistrellus* (Chiroptera: Vespertilionidae) during pregnancy and lactation. II. Diet. – *Journal of Animal Ecology* 54: 217-225.
- TAAKE, K.-H. & VIERHAUS, H. (2004): *Pipistrellus pipistrellus* (Schreber, 1774) - Zwergfledermaus. – In: KRAPP, F. & NIETHAMMER, J. (Hrsg.): *Handbuch der Säugetiere Europas - Band 4 - Teil 2*. – Kempten (Aula-Verlag): 761-814.
- TEUBNER, J. & DOLCH, D. (2008): Mückenfledermaus *Pipistrellus pygmaeus* (Leach, 1825). – In: TEUBNER, J., TEUBNER, J., DOLCH, D. & HEISE, G. (Hrsg.): *Säugetierfauna des Landes Brandenburg Teil 1: Fledermäuse*. – Velten (Landesumweltamt Brandenburg): 143-147.
- VERBOOM, B. & HUITEMA, H. (1997): The importance of linear landscape elements for the pipistrelle *Pipistrellus pipistrellus* and the serotine bat *Eptesicus serotinus*. – *Landscape Ecology* 12: 117-125.
- ZAHN, A., HARTL, B., HENATSCH, B., KEIL, A. & MARKA, S. (2002): Erstnachweis einer Wochenstube der Rauhhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*) in Bayern. – *Nyctalus* 8: 187-190.