



S-Bahn Rhein-Main
4-gleisiger Ausbau Frankfurt(M) – West - Friedberg
2. Baustufe: Bad Vilbel - Friedberg
Erfassung der Fledermausfauna



Auftraggeber

DB ProjektBau GmbH
Hahnstraße 49
60528 Frankfurt a.M.

Auftragnehmer

Institut für Tierökologie und Naturbildung
Altes Forsthaus, Hauptstr. 30
35321 Gonterskirchen

April 2014

Bearbeitung:

Dr. Markus Dietz (Projektleitung)

Dr. Jessica Hillen

Dr. Carsten Morkel

B. Sc. Sandra Weimer

M. Sc. Mona Weitzel

Dipl.-Biol. Sandra Wenninger



Inhaltsverzeichnis

ZUSAMMENFASSUNG.....	5
1 ANLASS.....	7
2 UNTERSUCHUNGSGEBIET.....	8
3 METHODIK.....	10
Akustische Erhebungen.....	10
Netzfang.....	15
4 ERGEBNISSE.....	18
Gesamtübersicht und Schutzstatus der nachgewiesenen Fledermausarten.....	18
Akustische Artnachweise.....	19
Detektorbegehungen.....	19
Automatische akustische Erfassung.....	21
Arterfassung mittels Netzfang.....	22
Kommentierte Artenliste.....	23
Großes Mausohr (<i>Myotis myotis</i>).....	23
Große und Kleine Bartfledermaus (<i>Myotis brandtii/mystacinus</i>).....	24
Wasserfledermaus (<i>Myotis daubentonii</i>).....	25
Fransenfledermaus (<i>Myotis nattereri</i>).....	26
Kleiner Abendsegler (<i>Nyctalus leisleri</i>).....	26
Großer Abendsegler (<i>Nyctalus noctula</i>).....	27
Rauhautfledermaus (<i>Pipistrellus nathusii</i>).....	28
Zwergfledermaus (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>).....	28
Mückenfledermaus (<i>Pipistrellus pygmaeus</i>).....	29
5 BEWERTUNG.....	30
Artenspektrum.....	30
Wirkfaktoren des Vorhabens.....	34
Vorschläge zu artspezifischen Vermeidungs- und funktionserhaltenden Maßnahmen.....	36
6 LITERATUR.....	39

7 ANHANG I45

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Übersicht des Trassenverlaufs der geplanten Erweiterung der S6 Bad Vilbel- Friedberg.....	9
Abb. 2: Standorte der Batcorder 1-6 entlang der Trasse von Bad Vilbel nach Friedberg.	13
Abb. 3: Batcorderstandorte und Detektortransekte zur akustischen Erfassung entlang der S6	14
Abb. 4: Verteilung der Netzfangstandorte entlang der S6.....	16
Abb. 5: Netzfangstandorte in einer Streuobstwiese im Naturschutzgebiet Pfingstweide angrenzend an die Bahnstrecke südlich von Kloppenheim sowie im Forstwald westlich Okarben	17

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Übersicht über die Termine der Detektorbegehungen.....	12
Tab. 2: Übersicht über die Termine der Netzfänge.....	15
Tab. 3: Übersicht zu Schutzstatus und Nachweisart der erfassten Fledermausarten.	19
Tab. 4: Übersicht der Rufaktivität von Fledermäusen pro Detektorbegehung	20
Tab. 5: Durch automatische akustische Überwachung ermittelte Fledermausarten und Rufaktivität	21
Tab. 6: Übersicht der an den Netzfangstandorten gefangenen Fledermäuse	22

Zusammenfassung

Die Deutsche Bahn plant den Ausbau der Strecke 3900 (Kassel – Frankfurt) zwischen Bad Vilbel und Friedberg von zwei auf vier Gleise. Der Streckenausbau ist in drei Planfeststellungsabschnitte (PFA) eingeteilt, wobei die Abschnitte 1 und 2 zwischen Frankfurt(M)-West und Bad Vilbel bereits planfestgestellt sind. Das vorliegende Gutachten bezieht sich auf den Bauabschnitt zwischen Bad Vilbel und Friedberg.

Der 2. Bauabschnitt ist 16,8 km lang, die Züge werden mit einer zeitlichen Taktung von 15 Minuten bei einer Richtgeschwindigkeit von 140 km/h für Personenverkehr und 100 km/h für Güterverkehr fahren. Der Ausbau bedeutet weiterhin eine Zunahme der Trassenbreite von gegenwärtig etwa 10,5 m auf dann viergleisig ca. 21,5 - 22 m. Nach einer ersten Übersichtserfassung zur streng geschützten Artengruppe der Fledermäuse in 2011 wurde im Sommer 2013 das Institut für Tierökologie und Naturbildung für eine vertiefende Datenerhebung zu den Fledermäusen beauftragt. Die Datenerhebung für das vorliegende Gutachten erfolgte mit Hilfe einer Methodenkombination aus akustischen Erhebungen entlang von zwölf trassennahen Transekten (bei sechs Wiederholungen ergeben sich 72 Transektbegehungen), zeitparallelen automatischen akustischen Überwachungen an sechs Standorten während zwei Zeitblöcken mit jeweils vier Nächten (= 48 Gerätenächte) sowie sechs ganznächtlichen Netzfängen. Die optionale Methode der Telemetry zur Quartiersuche kam nicht zum Einsatz, da keine relevanten Weibchen (Baum bewohnende Arten) zur Ermittlung von Wochenstubenkolonien gefangen wurden. Mit Hilfe der eingesetzten Methodenkombination ist gewährleistet, dass eine belastbare Bewertung der Fledermausvorkommen hinsichtlich Artenspektrum, Vorkommen von Fortpflanzungs- und Ruhestätten sowie nächtlicher Flugaktivität möglich ist. Darüber hinaus erlaubt die Untersuchung eine Wirkungsprognose bezogen auf mögliche artenschutzrechtlich relevante Eingriffswirkungen.

Die vorliegende Untersuchung erweitert das bislang aus dem Trassenbereich bekannte Artenspektrum um die beiden *Myotis*-Arten Fransenfledermaus sowie Bartfledermaus spec., im Wesentlichen bestätigt sich das Artenspektrum aus den Untersuchungen in 2011 (Pöyry 2011a). Insgesamt gibt das Artenspektrum (neun Fledermausarten in 2013 zzgl. Breitflügelfledermaus aus 2011) und die mit Ausnahme der Zwergfledermaus und Rauhaufledermaus geringe Aktivitätsdichte bei den vorgefundenen Arten die bereits stark beeinträchtigte Landschaftsstruktur wider. Wesentliche Faktoren, die den Raum für Fledermäuse unattraktiv machen, sind die intensive Landwirtschaft mit dem stofflichen Einsatz und vor allem den großen Ackerschlägen, das Fehlen ausreichend großer Waldflächen, das dichte Verkehrsnetz, die fehlende Vernetzung in der offenen Landschaft sowie die geringe Durchgrünung der Orte bezogen auf gewachsene Strukturen (wenig alte einheimische Laubbäume und Sträucher, Wegfall kleinbäuerlicher Viehhaltung, Ausdehnung der Baugebiete in die Reste von Streuobstwiesen,

vereinheitlichte Gartengestaltung u.a.). Trassennahe und direkt vom Eingriff betroffene Wochenstubenkolonien sind mit Ausnahme der Zwergfledermaus nicht vorhanden. Ruhestätten in alten Bäumen in den Gehölzstrukturen der gegenwärtigen S6 bzw. der Ufergalerie der Nidda werden nicht ausgeschlossen. Trassenquerungen konnten an mindestens acht gegenwärtig vorhandenen Querungsmöglichkeiten (Niddaunterführung, Wirtschaftswegeunterführungen, Grabendurchlässe) festgestellt werden. Bei einer auf die doppelte Breite ansteigenden Trassenbreite wären vor allem Zwerg- und Rauhaufledermaus sowie das Große Mausohr und die Fransenfledermaus von einem erhöhten Kollisionsrisiko betroffen.

Die abschließend aufgeführten, potentiell artenschutzrechtlich relevanten Wirkfaktoren können über Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen so weit vermieden werden, dass eine erhebliche Beeinträchtigung der Fledermausvorkommen durch den Ausbau der S6 nicht gegeben ist. Hierzu zählen insbesondere der Erhalt und die Optimierung der Querungsmöglichkeiten.

1 Anlass

Die Deutsche Bahn plant den Ausbau der Strecke 3900 (Kassel – Frankfurt) zwischen Bad Vilbel und Friedberg von zwei auf vier Gleise. Der Streckenausbau ist in drei Planfeststellungsabschnitte (PFA) eingeteilt, wobei die Abschnitte 1 und 2 zwischen Frankfurt(M)-West und Bad Vilbel bereits planfestgestellt sind. Das vorliegende Gutachten bezieht sich auf den Bauabschnitt zwischen Bad Vilbel und Friedberg.

Der Bauabschnitt ist 16,8 km lang, die Züge werden mit einer zeitlichen Taktung von 15 Minuten bei einer Richtgeschwindigkeit von 140 km/h für den Personenverkehr und 100 km/h für den Güterverkehr fahren. Der Ausbau bedeutet weiterhin eine Zunahme der Trassenbreite von gegenwärtig etwa 10,5 m auf dann viergleisig ca. 21,5 - 22 m.

Für die faunistischen Ersterfassungen einschließlich der Fledermäuse wurde ein Korridor von 17,5 km Länge und etwa 1 km Breite untersucht (Pöyry 2011a, Anlage 12.1.1). Fledermausuntersuchungen fanden in 15 Probeflächen mit bis zu drei Begehungen pro Fläche verteilt auf die Monate Juni, Juli und August in den Jahren 2008 und 2009 statt. Es erfolgten ausschließlich akustische Erhebungen sowie eine Datenrecherche (Pöyry 2011a, Anlage 12.1.1). Im Sommer 2013 wurde das Institut für Tierökologie und Naturbildung für eine vertiefende Datenerhebung zu den Fledermäusen beauftragt. Fledermäuse sind aufgrund ihrer Listung in Anhang IV der FFH-Richtlinie gemäß Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) § 7 streng zu schützen. Es gelten die Zugriffsverbote nach § 44 BNatSchG. Deren Einschlägigkeit muss anhand der Ergebnisse eines faunistischen Gutachtens bewertbar sein.

Mögliche Wirkfaktoren des geplanten Bauvorhabens auf die lokale Fledermausfauna sind der Habitatverlust im Trassenbereich und die erhöhte Zerschneidungswirkung durch die Verbreiterung der Gleisanlage (= erhöhte Zerschneidungswirkung). Letzteres kann sich auf die Konnektivität zwischen Teillebensräumen (Quartieren, Nahrungshabitaten) beiderseits der Trasse auswirken (vgl. z.B. SMWA 2012).

Der vorliegende Bericht enthält eine ausführlichen Beschreibung der Untersuchungsmethodik, die Ergebnisse der durchgeführten Erhebungen sowie deren faunistische Bewertung. Abschließend werden mögliche artenschutzrechtliche Konflikte aufgezeigt sowie Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen empfohlen.

2 Untersuchungsgebiet

Als Untersuchungsraum wurde weitgehend der bereits in 2008 und 2009 untersuchte ca. 17 km lange und bis zu 1 km breite Korridor beiderseits der bereits vorhandenen Bahnstrecke S6 zwischen Bad Vilbel und Friedberg (siehe Abb. 1) beibehalten. Die Probeflächen lagen möglichst trassennah. Nach Klausling (1988) liegt das Untersuchungsgebiet im Naturraum „Wetterau (234)“ innerhalb des Rhein-Main-Tieflandes und wird als nahezu waldfreies Gebiet sowie als die ertragreichste Ackerlandschaft Hessens bezeichnet. Die naturräumlichen Untereinheiten sind die „Friedberger Wetterau (234.30)“ und im östlichen Teil des Gebietes die „Nidda Aue (234.31)“, welche beide von der Nidda und einigen ihrer Nebenflüsse durchflossen werden (Klausling, 1988).

Das Untersuchungsgebiet liegt auf einer Höhe von unter 150m über NN und umfasst landwirtschaftlich intensiv genutzte Flächen, auf denen vor allem Mais und Getreide angebaut werden. An den Wegrändern entlang der Ackerflächen treten vereinzelt Baumgruppen auf, insgesamt handelt es sich bei besagtem Gebiet vorwiegend um ausgedehnte Ackerschläge sowie strukturiertes Offenland mit Hecken, Einzelbäumen und Streuobstwiesen (Abb. 2 und 5). Entlang der geplanten Strecke, allerdings von der Planung nicht betroffen, kommen einige Waldinseln mit einer Größe von bis zu ca. 20 ha vor (z.B. Alteberg und Försterwald bei Okarben, NSG Pfingstweide, Kloppenheimer Wäldchen, Abb. 5).

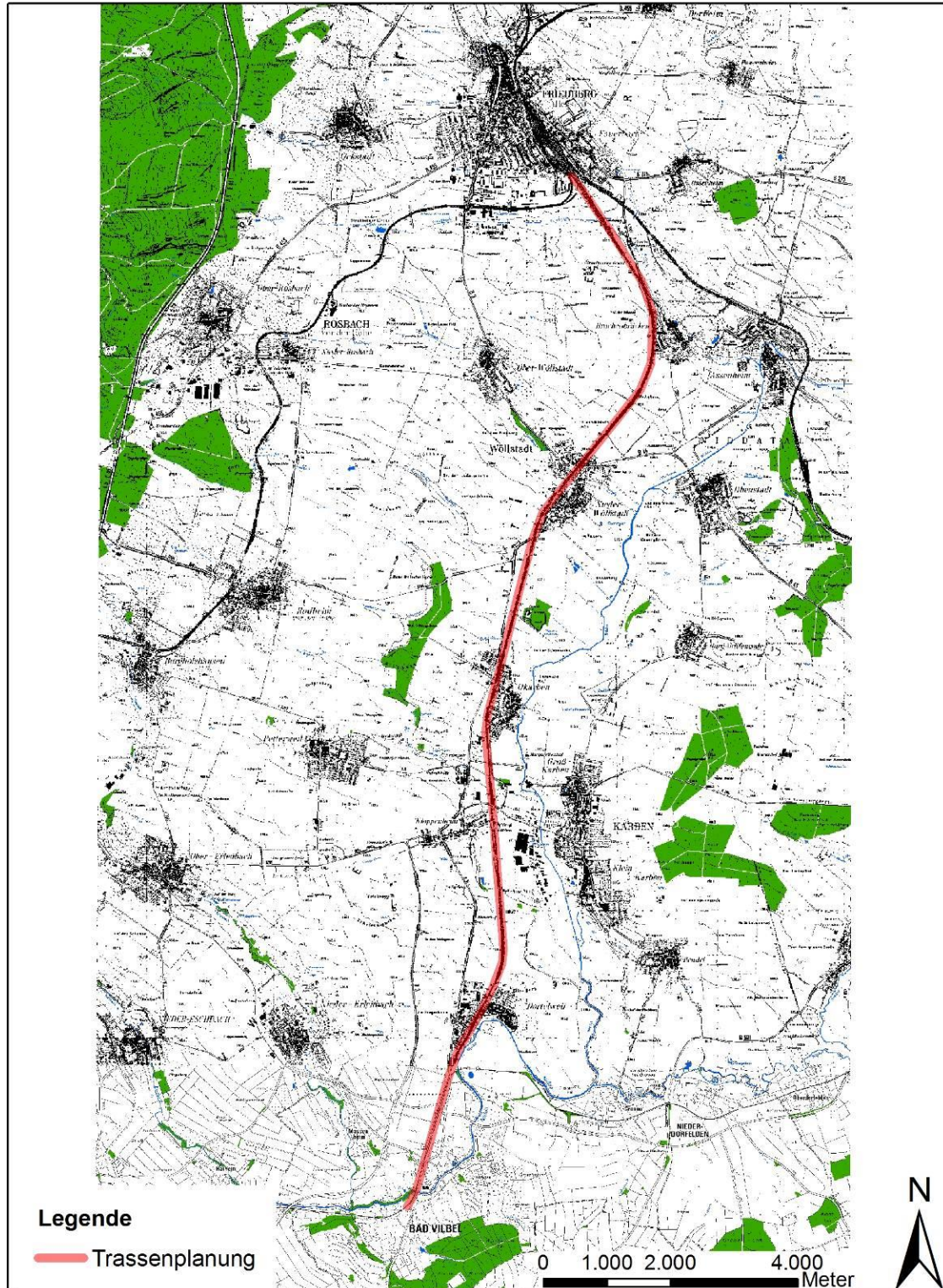


Abb. 1: Trassenverlauf der S-Bahnstrecke Rhein-Main zwischen Bad Vilbel- Friedberg.

3 Methodik

Mögliche Wirkfaktoren des geplanten Bauvorhabens auf die lokale Fledermausfauna sind der Habitatverlust im Bereich der geplanten Ausbaustrecke, die erhöhte Zerschneidungswirkung im Bereich der Ausbaustrecke durch die Verbreiterung der Bahntrasse sowie Lebensraumbeeinträchtigungen im Zuge der Bauarbeiten. Die zur Untersuchung dieser Wirkfaktoren angewendeten Methoden werden im Folgenden ausgeführt.

Akustische Erhebungen

Dauerhafte akustische Erhebungen über mehrere Nächte wurden schwerpunktmäßig an potentiellen Querungsstellen von Fledermäusen entlang des Trassenbereiches durchgeführt. Solche potentiellen Querungsstellen sind immer dann anzunehmen, wenn beispielsweise Gehölze (Hecken, Baumreihen) und/oder Fließgewässer die Bahntrasse queren oder wenn potentielle Nahrungshabitate und Quartiergebiete (Wälder/Siedlungen) beiderseits der Trasse liegen. Des Weiteren wurden potentielle Flugwege und Nahrungshabitate (v.a. Waldflächen, Gewässer und Streuobstwiesen) auf Fledermausaktivitäten untersucht. Für diese Dauerüberwachung kamen automatisch aufzeichnende Batcorder 2.0 (Firma EcoObs) (zeitparallel sechs Geräte) zum Einsatz (Standorte der Batcorder siehe Abb. 2).

Batcorder sind mit einem Ultraschalllaute aufnehmenden Ultraschallmikrofon ausgestattet. Weiter beinhaltet das Gerät einen Vorverstärker, der diese Aufnahmen verstärkt, einen Bandpassfilter, der Frequenzen unterhalb von 15 kHz (für den Menschen hörbar) und oberhalb von 170 kHz (keine Fledermausrufe mehr) eliminiert und einen Verstärker, der die Rufe im Anschluss an die Filterung nochmals verstärkt. Die Rufsequenzen werden mit einer Endspannung von ca. 2,5 V und einer hohen Qualität (500 kHz und 16 bit) auf einer auswechselbaren Speicherkarte (hier: 32 GB SDHC-Karte), die in das Batcorder-Gehäuse integriert werden kann, gespeichert. Jede positive Erkennung eines Fledermausruf-ähnlichen Signals löst das Schreiben einer neuen, fortlaufend nummerierten Datei aus, die mit dem exakten Aufnahmezeitpunkt (Datum, Uhrzeit) gespeichert wird. Der qualitative Schwellenwert für die Datenaufnahme („threshold“) wurde für das vorliegende Gutachten mit -27 db eingestellt.

Jedes Gerät wurde für eine Aufnahmezeit von 21:00 bis 06:00 im Zeitraum 19.07. - 23.07.13 und 01.08. – 05.08.2013 programmiert. Die aufgezeichneten Fledermausrufe wurden mit einer auf die Batcorder abgestimmten Analysesoftware am PC ausgewertet.

Die Bestimmung der Fledermäuse erfolgte unter Berücksichtigung der Werke von Ahlén (1990), Dietz et al. (2007), Höhne (2011), Jones & van Parijs (1993), Miller & Degn (1981), Obrist et al. (2004), Parsons &

Jones (2000), Pfalzer & Kusch (2003), Russo & Jones (2002), Schaub & Schnitzler (2007), Siemers & Schnitzler (2004), Skiba (2003), Vaughan et al. (1997), Weid & Helversen (1987) und Zingg (1990).

Bartfledermäuse lassen sich anhand ihrer Ultraschalllaute nicht differenzieren, so dass die jeweils akustisch festgestellten Bartfledermausrufe nicht eindeutig der Großen (*Myotis brandtii*) und/oder der Kleinen Bartfledermaus (*Myotis mystacinus*) zuzuordnen sind. Weiterhin wurden in der akustischen Auswertung die Rufe nicht näher zu bestimmender *Myotis*-Arten in Tabellen und Karten zu *Myotis spec.* zusammengefasst. Rufe der Gattungen *Eptesicus*, *Nyctalus* und *Vespertilio*, die sich nicht differenzieren ließen, sind als *Nyctaloid* vereint.

Die aufgezeichneten Rufe wurden mit Hilfe des Programms BCAnalyze vorausgewertet und im Weiteren einer Plausibilitätsprüfung unterzogen, da die automatisierte Bestimmung qualitativ nicht sicher ist. Hierfür wurden alle Rufhinweise von besonderen Arten (z.B. *Myotis*-Arten, *Barbastella*) mit Hilfe des Lautanalyse-Programms Batsound 3.1 (Fa. Pettersson) nachbestimmt. Für einen Teil der Rufe erfolgte lediglich die Differenzierung nach den Ruftypen *Myotis*-, *Pipistrellus*- sowie *Nyctaloiden*-Lauttyp. Zu den Vertretern des *Myotis*-Lauttyps gehören die Arten der Gattung *Myotis*, die beiden Langohr-Arten *Plecotus auritus* und *P. austriacus* sowie die Mopsfledermaus *Barbastella barbastellus*. Der *Pipistrellus*-Lauttyp vereint die Gattung *Pipistrellus* mit den drei Arten *P. nathusii*, *P. pipistrellus* und *P. pygmaeus*, der *Nyctaloiden*-Lauttyp umfasst die Arten *Nyctalus leisleri*, *N. noctula*, *Eptesicus serotinus*, *E. nilssonii* sowie die Zweifarbfledermaus *Vespertilio murinus* (Höhne 2011).

Zusätzlich wurden an sechs Terminen Detektorbegehungen entlang ausgewählter Transekte (Termine in Tab. 1) durchgeführt. Mit Hilfe von Fledermausdetektoren ist es möglich, die Ultraschallrufe von Fledermäusen zu erfassen. Die Feldbestimmung und systematische Erfassung von Fledermausvorkommen mit Hilfe von Detektoren ist heute eine etablierte Methode der akustischen Erfassung von fliegenden Fledermäusen (Dietz & Simon 2005). Alle Begehungen fanden jeweils von Beginn der Abenddämmerung bis in die zweite Nachthälfte statt. Für die akustischen Erfassungen wurde der wahlweise zwischen dem Mischer- und Zeitdehnungsverfahren einstellbare Fledermausdetektor D 1000X (Fa. Pettersson) verwendet. Mit diesem Gerät können nicht sofort bestimmbare Rufe aufgezeichnet und mit Hilfe einer speziellen Software (Bat Sound, Pettersson) analysiert werden.

Die Feldbestimmung erfolgte nach:

- Hauptfrequenz, Klang, Dauer und Pulsrate der Fledermausrufe,
- Größe und Flugverhalten der Fledermaus sowie
- allgemeinen Kriterien wie Habitat und Erscheinungszeitpunkt.

Jeder Fledermausruf wurde auf einer Karte verortet und in einer Begehungstabelle registriert.

Die nachfolgende Karte (siehe Abb. 3) bietet eine Übersicht der Batcorderstandpunkte und der Lage der Transekte der Detektorbegehungen entlang der Trasse.

Tab. 1: Übersicht über die Termine der Detektorbegehungen

Termin 1	Termin 2	Termin 3	Termin 4	Termin 5	Termin 6
01.08.2013	19.08.2013	20.08.2013	30.08.2013	02.09.2013	09.09.2013



Abb. 2: Standorte der Batcorder 1-6 entlang der Trasse von Bad Vilbel nach Friedberg (genaue Lage siehe Abb. 3, Nummerierung von links oben nach rechts unten). Die Auswahl der Standorte orientierte sich an deren Planungsrelevanz, d.h. der Eignung als Leitlinie hin zur Ausbautrasse der S6 bzw. ihrer Eignung als Leitstruktur an der gegenwärtigen S-Bahnlinie 6.

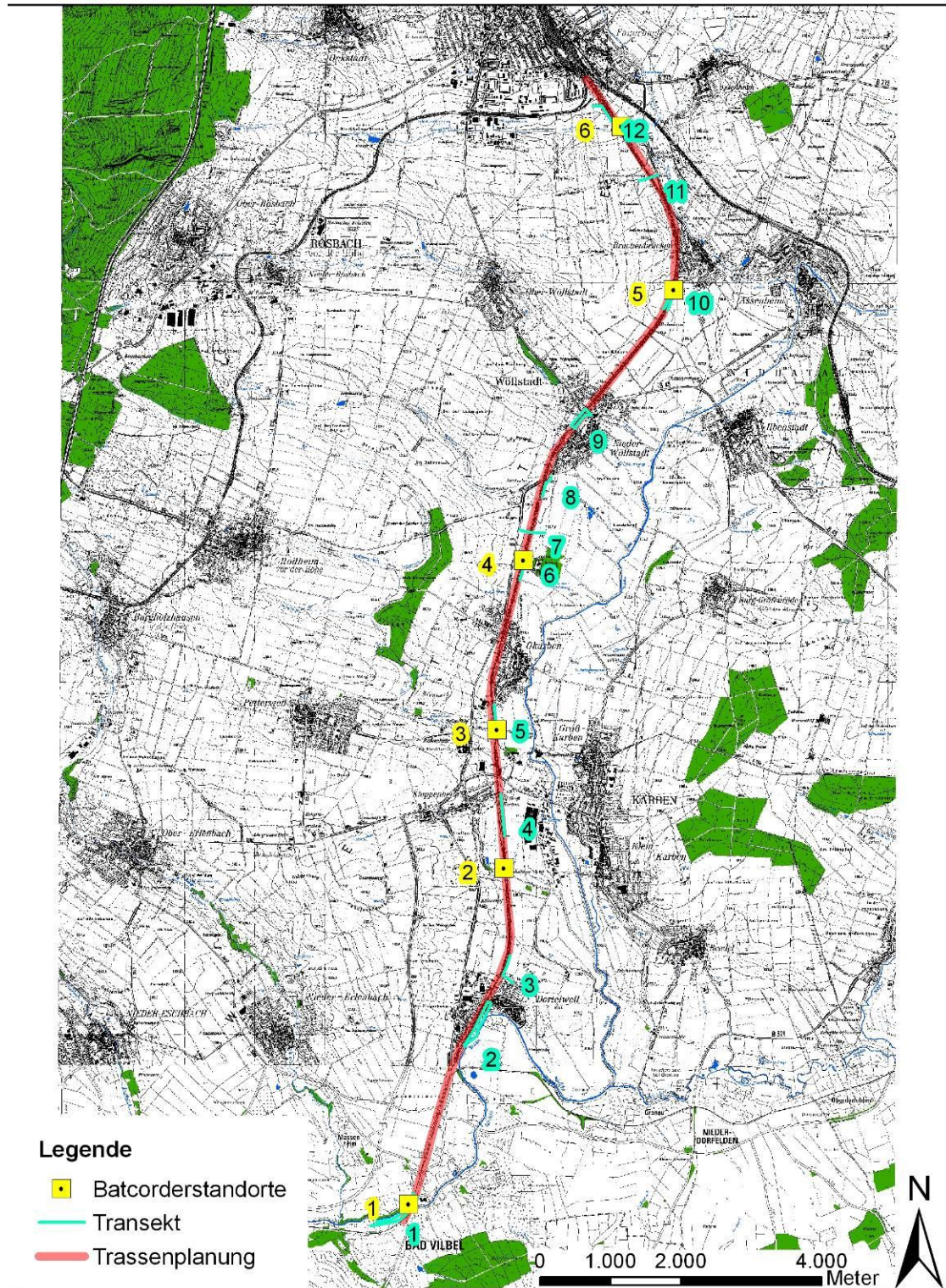


Abb. 3: Batcorder-Standorte und Detektortransekte zur akustischen Erfassung entlang der S6.

Netzfang

Netzfänge im Bereich der geplanten Ausbaustrecke dienten der Bestimmung akustisch nicht zu differenzierender Artenpaare (Braunes/Graues Langohr sowie Große/Kleine Bartfledermaus) bzw. des Reproduktionsstatus der Tiere.

Im Untersuchungsgebiet erfolgten sechs ganznächtliche Netzfänge. Es wurde mit Netzgrößen von fünfzehn, sechs und drei Metern Länge und jeweils drei Metern Höhe gearbeitet. Die Netze sind aus schwarzem Nylon mit einer Stärke von 70 Denier gefertigt und haben eine Maschenweite von 16 mm. Der Aufbau der Netze erfolgte in verschiedener Formation, wobei bis zu 90m Gesamtnetzlänge je Fangnacht und Standort innerhalb oder entlang von Baumbeständen, Heckenstrukturen und Gewässern gestellt wurden. Eine Fangnacht dauerte von Sonnenuntergang bis in die zweite Nachthälfte. Jeder Netzfangstandort wurde durchgehend von zwei erfahrenen Mitarbeitern betreut, so dass gefangene Tiere sofort befreit werden konnten. Die Auswahl der Netzfangstandorte erfolgte nach Kriterien der potenziell günstigsten Habitateignung zur Nahrungssuche für Fledermäuse (Streuobstwiesen, Altholzbestände sofern vorhanden, Gewässerumgebungen, siehe Abb. 5). Die einzelnen Fangtermine sind Tab. 2 zu entnehmen.

Tab. 2: Übersicht über die Termine der Netzfänge

Standort	Standort 1 + 7 (NSG Pfingstweide)	Standort 2 + 5 (Försterwald)	Standort 3 + 4 (südlich von Okarben)	Standort 6 (Ufergalerie Nidda in Bad Vilbel)
Termin	23.07.2013	01.08.2013	31.07.2013	20.08.2013
Termin	23.08.2013	19.08.2013		

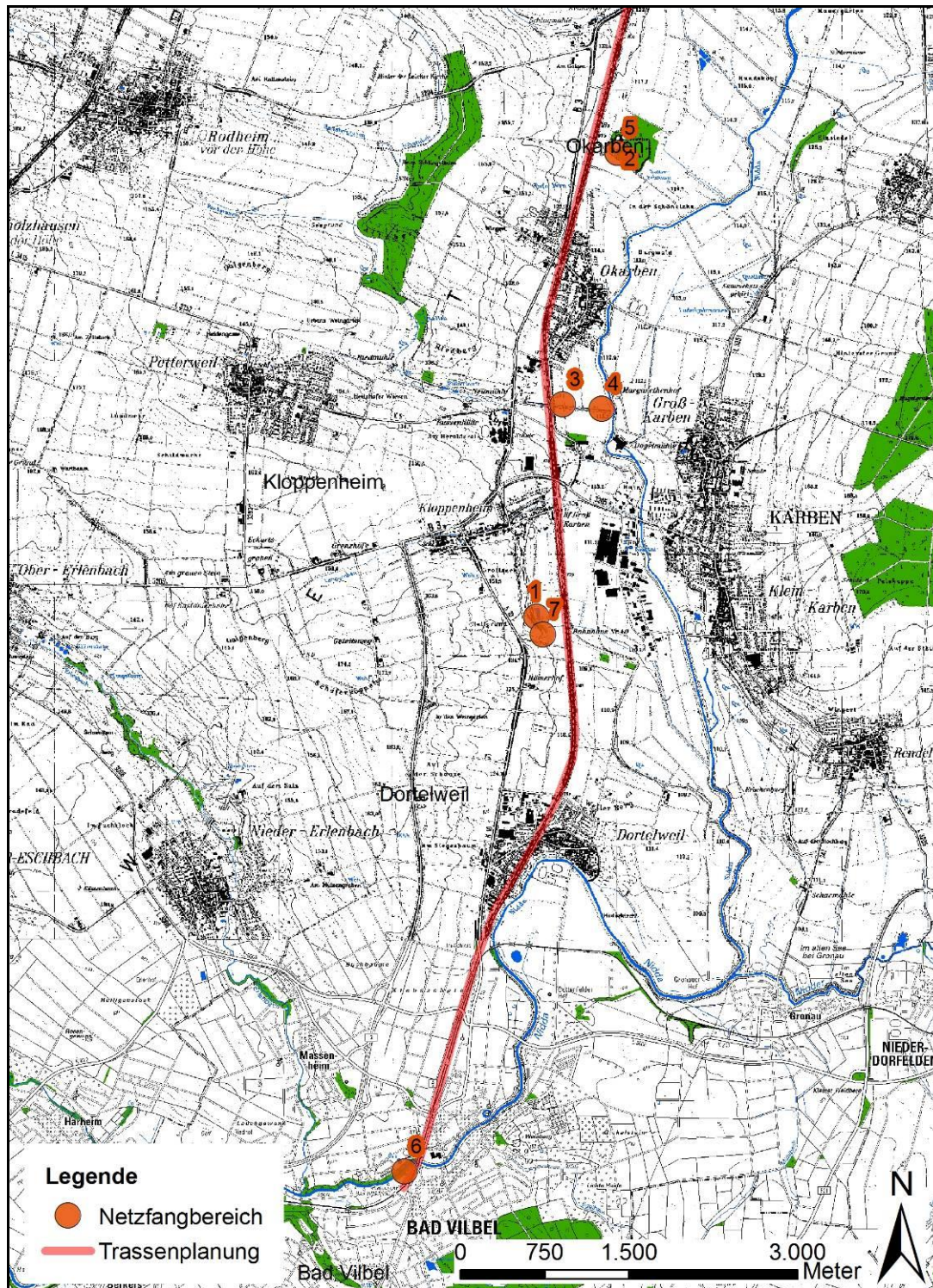


Abb. 4: Verteilung der Netzfangstandorte entlang der S6.



Abb. 5: Netzfangstandorte in einer Streuobstwiese im Naturschutzgebiet Pfingstweide und Kloppenheimer Wäldchen angrenzend an die Bahnstrecke südlich von Kloppenheim sowie im Försterwald westlich Okarben (1,5 km von der Trasse entfernt).

4 Ergebnisse

Gesamtübersicht und Schutzstatus der nachgewiesenen Fledermausarten

Insgesamt wurden neun Fledermausarten (bzw. Artengruppen) im Untersuchungsgebiet festgestellt. Alle Arten sind in Anhang IV der FFH-Richtlinie aufgeführt, das Großes Mausohr zusätzlich in Anhang II. Mit Ausnahme der Wasserfledermaus, der Zwergfledermaus und des Großen Abendseglers zählen alle nachgewiesenen Arten zu den stark gefährdeten Fledermausarten in Hessen. Die gesonderte Auflistung der Nachweise nach Methodentyp zeigt die Bedeutung der Methodenkombination zur Erfassung des Artenspektrums. Die dauerhafte, automatisierte Erfassung von Fledermausrufen ermöglicht Nachweise von Arten, die während der einzelnen Begehungstermine nicht sicher erfasst wurden (hier z.B. Bartfledermäuse, Fransenfledermaus sowie Mückenfledermaus) während die Wasserfledermaus ausschließlich über den Netzfang nachgewiesen werden konnte (Tab. 3).

Tab. 3: Übersicht zu Schutzstatus und Nachweisart der erfassten Fledermausarten.

Fledermausart		Schutzstatus				Nachweis		
Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	Erhaltungszustand	FFH	RL D	RL Hessen	Akustisch		Netzfang
						Detektor	BatCorder	
Wasserfledermaus	<i>Myotis daubentonii</i>	G	IV	n	3			•
Großes Mausohr	<i>Myotis myotis</i>	G	II, IV	V	2		•	•
Bartfledermaus	<i>Myotis brandtii</i>	U	IV	V	2		•	
unbestimmt*	<i>mystacinus</i> *	G	IV	V	2			
Fransenfledermaus	<i>Myotis nattereri</i>	G	IV	n	2		•	
Kleiner Abendsegler	<i>Nyctalus leisleri</i>	G	IV	D	2	•	•	
Großer Abendsegler	<i>Nyctalus noctula</i>	G	IV	V	3	•	•	
Zwergfledermaus	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	G	IV	n	3	•	•	•
Rauhautfledermaus	<i>Pipistrellus nathusii</i>	G	IV	n	2	•	•	
Mückenfledermaus	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	x	IV	D	n.a.		•	

* = eine akustische Unterscheidung der beiden Arten ist nicht möglich

• = Nachweis

Der Erhaltungszustand der Arten gilt für Hessen: G = günstig, U = unzureichend, S = schlecht, x = Daten defizitär (HMUELV 2011).

FFH = Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie, Anhänge II & IV (FFH-Richtlinie 1992).

RL = Kategorien der Roten Listen: 1 - vom Aussterben bedroht, 2 - stark gefährdet, 3 - gefährdet, G - Gefährdung anzunehmen,

D - Daten defizitär, V - Vorwarnliste, n - derzeit nicht gefährdet.

Angaben für Hessen nach Kock & Kugelschäfer (1996), für Deutschland nach Meinig et al. (2009).

n.a. – nicht aufgeführt.

Akustische Artnachweise

Detektorbegehungen

Im Zeitraum August bis September 2013 wurden sechs Detektorbegehungen (Termine siehe Tab. 1) auf Transekten entlang der Ausbaustrecke (siehe Abb. 3) durchgeführt. Während der Detektorbegehungen wurden insgesamt 289 Fledermausrufe von mindestens fünf Arten aufgenommen (siehe Tab. 4). Die Rufe nicht näher zu bestimmender *Myotis*-Arten wurden in Tabellen und Karten zu *Myotis spec.*

zusammengefasst. Nicht näher bestimmbare Rufe der Gattungen *Eptesicus*, *Vespertilio* und *Nyctalus* wurden zu einer Gruppe „Nyctaloide“ zusammengefasst während Rufe, die lediglich der Gattung *Nyctalus* zugeordnet werden konnten als *Nyctalus* spec. bezeichnet wurden. Pro Begehung wurden eine bis maximal drei Arten nachgewiesen (siehe Tab. 4). Hier ist zu beachten, dass artspezifische Rufe nicht einzelnen Individuen zugeordnet werden können, weshalb mit hoher Wahrscheinlichkeit einige Tiere während der Transektpassage mehrfach registriert wurden, auch wenn nach dem Ruf einer Art jeweils mindestens eine Minute (bei Fortbewegung) gewartet wurde, bis ein Ruf der gleichen Art erneut protokolliert wurde. Die am häufigsten erfasste Art war die Zwergfledermaus *P. pipistrellus*, die während aller Begehungstermine im gesamten Untersuchungsgebiet festgestellt wurde. Außerdem wurden die Rauhaufledermaus *P. nathusii* sowie der Große Abendsegler *N. noctula* mehrfach entlang der Trasse gehört. Einmalig konnte auch der Ruf des Kleinen Abendseglers *N. leisleri* aufgenommen werden. Rufaufnahmen der Gattung *Myotis* wurden ebenfalls wiederholt festgestellt, eine eindeutige Artbestimmung der meist leisen Einzelrufe war jedoch aufgrund der nicht eindeutigen Rufmerkmale nicht möglich. Ähnlich verhielt es sich mit vereinzelt Rufen, die lediglich der Gruppe der Nyctaloide oder der Gattung *Nyctalus* zugeordnet werden konnten, ohne die Art näher bestimmen zu können.

Tab. 4: Übersicht der Rufaktivität von Fledermäusen pro Detektorbegehung (Gesamtheit aller Transekte).

Datum/Art	<i>Myotis</i> spec.	<i>Nyctalus leisleri</i>	<i>Nyctalus noctula</i>	<i>Nyctalus</i> spec.	<i>Nyctaloid</i>	<i>Pipistrellus nathusii</i>	<i>P. pipistrellus</i>	Σ Rufkontakte	Σ Arten
01.08.13	2	1					19	22	3
19.08.13							67	67	1
20.08.13				1	1		39	41	2
30.08.13			2		1	3	71	77	3
02.09.13			2			1	51	54	3
09.09.13	2				1		25	28	3
Summe	4	1	4	1	3	4	272	289	5
%	1,4	0,3	1,4	0,3	1,0	1,4	94,1		
Stetigkeit *	2	1	2	1	4	2	6		

* Nachweis der Art während n von 6 Detektorbegehungen.

Automatische akustische Erfassung

Im gesamten Untersuchungszeitraum konnten durch die automatische akustische Erfassung insgesamt 9.607 Fledermausrufkontakte von mindestens acht Fledermausarten registriert werden (siehe Tab. 5). Aufgezeichnet wurden Rufe der Gattungen *Myotis*, *Pipistrellus* sowie aus der *Nyctaloiden*-Gruppe, wobei die *Pipistrellus*-Rufe deutlich überwogen. Die akustisch nicht trennbaren Bartfledermäuse (*Myotis mystacinus* und *M. brandtii*) werden hierbei jeweils zusammengefasst aufgeführt.

Wiederum war die Zwergfledermaus die am häufigsten erfasste Art (alle Standorte, 8.086 Rufsequenzen), gefolgt von der Rauhautfledermaus *Pipistrellus nathusii* (1.242 Rufsequenzen). Mehr als 90% der Rauhautfledermausrufe konnten an Standort 1 (Nidda westlich Bad Vilbel) bestimmt werden. Das Große Mausohr war insgesamt mit geringer Rufaktivität, jedoch an fünf von sechs Standorten wahrnehmbar. Im Vergleich der Standorte ergibt sich die höchste Ruf- und Artendichte an Standort 1 an der Nidda westlich von Bad Vilbel (5 Arten/8086 Rufe) sowie an Standort 2 (6 Arten/369 Rufe, ebenfalls an der Nidda) sowie an Standort 3 bei Dortelweil (4 Arten/785 Rufe). Die geringste Fledermausaktivität war südlich und nördlich von Kloppenheim messbar (Standort 4: 3 Arten/16 Rufe; Standort 5: 4 Arten/101 Rufe).

Tab. 5: Durch automatische akustische Überwachung ermittelte Fledermausarten und deren Rufaktivität (absolute Werte Rufkontakte).

BC-Standort/ Art	BC1	BC2	BC3	BC4	BC5	BC6	Σ
<i>Myotis brandtii/mystacinus</i>	0	2	0	0	0	0	2
<i>M. myotis</i>	1	1	2	0	1	1	6
<i>M. nattereri</i>	0	0	0	1	0	5	6
<i>M. spec.</i>	21	3	20	2	0	8	54
<i>Nyctalus leisleri</i>	1	0	0	0	0	0	1
<i>N. noctula</i>	3	4	0	1	0	0	8
Nyctaloid	22	2	3	1	2	4	34
<i>Nyctalus spec.</i>	17	0	0	0	0	0	17
<i>Pipistrellus nathusii</i>	1.242	9	1	0	12	0	1.264
<i>P. pipistrellus</i>	6.779	343	761	11	86	232	8.212
<i>P. pygmaeus</i>	0	1	0	0	0	0	1
Σ Rufkontakte	8.086	369	785	16	101	250	9.607
Σ Arten	5	6	4	3	4	4	

Arterfassung mittels Netzfang

Die sechs ganznächtlichen Netzfänge ergaben Nachweise von insgesamt drei Fledermausarten mit zehn Individuen (vgl. Tab. 6). Es handelte sich hier um folgende Arten: Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*), Großes Mausohr (*Myotis myotis*) sowie Wasserfledermaus (*Myotis daubentonii*). Des Weiteren wurde ein Tier der Gattung *Pipistrellus* gefangen, welches sich jedoch selbstständig vor der genaueren Begutachtung aus dem Netz befreien konnte (in Tab. 6 als *Pip. spec.* angegeben).

Tab. 6: Übersicht der an den Netzfangstandorten gefangenen Fledermäuse

Ort	Art	Netzfang			
		♀	♂	juv	Σ
Standort 1+7 NSG Pfingsweide	Großes Mausohr <i>Myotis myotis</i>	2	1		3
	Zwergfledermaus <i>P. pipistrellus</i>	2	2		4
	Wasserfledermaus <i>Myotis daubentonii</i>		1		1
	<i>Pip. spec.</i>	?	?		1
Standort 2+5 Försterwald	Kein Fangerfolg				
Standort 3	Zwergfledermaus <i>P. pipistrellus</i>	1			1
Standort 4	Kein Fangerfolg				
	Σ gesamt	5	4		9 (+ <i>Pip. spec.</i>)

Kommentierte Artenliste

Großes Mausohr (*Myotis myotis*)

Das Große Mausohr (*Myotis myotis*) ist eine typische Gebäudefledermaus, die in strukturreichen Landschaften mit einem hohen Wald- und Gewässeranteil vorkommt. Die Jagdgebiete liegen überwiegend in geschlossenen Waldgebieten. Bevorzugt werden Altersklassen-Laubwälder mit geringer Kraut- und Strauchschicht und einem hindernisfreien Luftraum in 2 m Höhe (z. B. Buchenhallenwälder). Seltener werden auch andere Waldtypen oder kurzrasige Offenlandbereiche bejagt (z. B. Äcker, Wiesen, Obstgärten, vgl. Güttinger 1997). Auf dem Weg vom Quartier zu den Jagdhabitaten nutzt das Große Mausohr traditionelle Flugrouten und meidet dabei Licht. Die Flugrouten folgen häufig Strukturen wie z. B. Hecken. Die individuellen Jagdgebiete der standorttreuen Weibchen sind oftmals sehr groß, und können einen Radius von bis zu 10-15 km um die Quartiere umfassen. Die Quartiere und Wochenstuben befinden sich überwiegend auf Dachböden, seltener in Brücken oder Kellern. Die Winterquartiere liegen meist 50-100 km vom Sommerlebensraum entfernt, in Höhlen, Stollen oder Kellern.

In Deutschland ist die Art weit verbreitet und in allen Bundesländern anzutreffen. Im Süden und in den Mittelgebirgslagen ist das Große Mausohr häufiger als in Norddeutschland, wo es in Schleswig-Holstein seine nördliche Arealgrenze hat.

In Hessen wird seit Mitte der 1990er Jahre eine Zunahme der Bestände des Großen Mausohrs festgestellt. Noch 1994 waren nur vier größere Wochenstuben mit mehr als 100 Weibchen bekannt, zusätzlich etwa 20 kleinere. Im Jahr 2003 wurde der Gesamtbestand des Großen Mausohrs in Hessen auf mindestens 45 Wochenstuben mit insgesamt mehr als 8.000 adulten Weibchen geschätzt (Dietz & Simon 2003a). Im Rahmen der Datenverdichtung für das Land Hessen konnten in den Folgejahren weitere acht Wochenstubenkolonien gefunden werden, darunter die bislang unentdeckte individuenreichste Kolonie Hessens mit rund 1.500 Weibchen im Lahn-Dill-Kreis (Dietz & Simon 2006a). Aktuell sind in Hessen mehr als 10.000 Mausohrweibchen anzunehmen. Die höchste Wochenstubendichte befindet sich im Werra-Meißner-Kreis, mit einer Konzentration von etwa einem Drittel aller Weibchen in Hessen (8 von 13 Kolonien).

Vorkommen im Untersuchungsgebiet:

Im Untersuchungsgebiet wurde die Art sowohl mittels Netzfang als auch mit Hilfe der automatischen akustischen Erfassung nachgewiesen. Während des Netzfanges wurden sowohl zwei weibliche als auch zwei männliche Tiere an Fangstandort 1 (siehe Abb. 4) gefangen. Des Weiteren wurden während der automatischen akustischen Erfassung an den Batcorder-Standorten 1, 2, 3, 5, und 6 (siehe Abb. 2 und Abb. 3) Rufe dieser Art aufgenommen. Die zum Untersuchungsgebiet am nächsten gelegene

Wochenstubenkolonie siedelt im Kloster Engelthal bei Altenstadt in einer Luftliniendistanz von zwölf Kilometern. Die letzte Zählung aus 2012 ergab 76 adulte Weibchen (Kugelschafter, schriftl. Mitteilung).

Große und Kleine Bartfledermaus (*Myotis brandtii/mystacinus*)

Die beiden Schwesternarten Große und Kleine Bartfledermaus (*Myotis brandtii/mystacinus*) können anhand ihrer Ultraschallrufe nicht unterschieden werden.

Die Große Bartfledermaus (*Myotis brandtii*) jagt sowohl in Wäldern als auch im Offenland und ist dabei stärker auf die Nähe von Gewässern angewiesen als die Kleine Bartfledermaus. Sommerquartiere finden sich in Bäumen (insbesondere abstehende Rinde), aber auch in Gebäuden (u.a. in Holzspalträumen, hinter Bretterverkleidungen, Sachanowicz & Ruczynski 2001, Dense & Rahmel 2002). Als Winterquartiere, die bis zu 250 km von den Sommerquartieren entfernt liegen können, werden meist Höhlen, Stollen und Keller genutzt. Zwar liegen Wochenstubenmeldungen der Großen Bartfledermaus aus fast allen Bundesländern vor, der Kenntnisstand zur Verbreitung in Deutschland ist aber bislang immer noch sehr lückenhaft.

Die Kleine Bartfledermaus (*Myotis mystacinus*) ist im Gegensatz zur Großen Bartfledermaus weniger eng an Wald und Wasser gebunden, sie bevorzugt dagegen stärker strukturreiche und offene Landschaften mit Fließgewässern (Taake 1992, Dietz et al. 2007). Ihre Sommerquartiere und Wochenstuben sind meist in Spalten oder Dachstühlen von Gebäuden, seltener hinter abstehender Rinde von Bäumen. Im Winter bezieht die Art Quartier in Höhlen, Stollen und Tunneln. Sommer- und Winterquartiere sind nach dem bisherigen – allerdings sehr geringen Kenntnisstand – selten über 50 km voneinander entfernt. Weitesten Distanzen liegen bei bis zu 100 km Entfernung zwischen Sommer- und Winterquartier. Das Verbreitungsgebiet der Kleinen Bartfledermaus umfasst ganz Deutschland. Allerdings dünnen sich die Nachweise nach Norden hin deutlich aus.

Aus ganz Hessen liegen Wochenstuben-, Sommer- und Reproduktionsnachweise der Kleinen Bartfledermaus vor (ITN 2011). Die Große Bartfledermaus gehört zu den sehr seltenen Fledermausarten in Hessen mit einer sehr geringen Fundpunktdichte und ohne erkennbare Schwerpunktverkommen (Dietz & Simon 2003b, 2006b).

Vorkommen im Untersuchungsgebiet:

Von Bartfledermäusen liegen zwei automatische akustische Nachweise vor, welche an dem Batcorder-Standort 2 aufgenommen wurden, jedoch bezüglich der Art nicht weiter differenziert werden können. Ein stetiges Vorkommen mit Kolonien im unmittelbaren Wirkungsbereich der Ausbautrasse ist nicht anzunehmen.

Wasserfledermaus (*Myotis daubentonii*)

Die Wasserfledermaus (*Myotis daubentonii*) ist eine typische Waldfledermaus, die in gewässerreichen Wäldern und Parklandschaften lebt (Dietz 1998). Wasserfledermäuse jagen fast ausschließlich über offenen Wasserflächen stehender oder langsam fließender Gewässer, wo sie in dichtem Flug über der Wasseroberfläche kreisen. Beutetiere können direkt von der Wasseroberfläche abgefangen werden, wobei die Schwanzflughaut als Kescher eingesetzt wird. Gefangen werden überwiegend schwärmende und weichhäutige Insekten wie z.B. Zuckmücken und Köcherfliegen (Taake 1992, Beck 1995a). Der Jagdflug erfolgt meist in geringer Höhe über dem Wasser (5-20 cm), selten höher (5 m) (Gebhard 1997, Krapp 2001, Schober & Grimmberger 1998, Skiba 2003).

Wasserfledermäuse beziehen ihre Quartiere und Wochenstuben überwiegend in hohlen Bäumen (Helmer 1983, Holthausen & Pleines 2001), vereinzelt werden auch Gebäudequartiere genutzt, die sich in Mauerspalten, Brücken und Durchlässen und auf Dachböden befinden können (Müller 1991, Nagel & Häussler 2003, eig. Erhebungen). Wochenstubenkolonien nutzen im Wald mehrere Quartiere, zwischen denen ein reger Wechsel stattfindet. Die Jagdgebiete befinden sich in einem Umkreis von bis zu acht km um das Quartier und werden meist entlang von festen Flugstraßen angefliegen (Dietz & Fitzenräter 1996, Dietz 2006). Für Reproduktionsvorkommen ist die Gewässerfläche eine entscheidende Größe. Im Winter werden Höhlen, Stollen, Keller und vermutlich auch Baumhöhlen aufgesucht. Die traditionell genutzten Kernjagdgebiete sind oftmals weit vom Quartier entfernt, Entfernungen von bis zu 15 km sind belegt (Dietz 2008). Beim Transfer zwischen Quartieren und Jagdgebieten zeigt die Wasserfledermaus eine starke Strukturbindung (Dietz & Fitzenräter 1996).

In Deutschland ist die Wasserfledermaus flächendeckend verbreitet, allerdings in unterschiedlicher Dichte. Ihren Verbreitungsschwerpunkt hat die Art in den wald- und seenreichen Gebieten z.B. des norddeutschen Tieflands, Mittelfrankens und der Lausitz.

In Hessen verteilen sich die Nachweise auf die gesamte Landesfläche, ohne dass deutliche Schwerpunktorkommen erkennbar wären. Gleichwohl ist die Verteilung der Gesamtnachweise auf die Naturräume sehr unterschiedlich. Derzeit sind 23 Wochenstuben- und 16 weitere Reproduktionshinweise lokalisiert. Die Reproduktionsorte liegen alle im Einzugsbereich von walddreichen Flusstälern (Kallasch & Lehnert 1994).

Vorkommen im Untersuchungsgebiet:

Die Wasserfledermaus konnte in dem Naturschutzgebiet Pfingstweide mittels Netzfang erfasst werden. Interessanterweise konnte die Art an keiner weiteren Stelle innerhalb des Untersuchungsraumes akustisch aufgenommen werden, obwohl die Nidda stellenweise eine sehr gute Eignung als Nahrungsraum aufweist.

Fransenfledermaus (*Myotis nattereri*)

Die Fransenfledermaus (*Myotis nattereri*) bezieht ihr Quartier sowohl in Baumhöhlen und Baumspalten, als auch in Mauerspalten und Dachstühlen. Nahrungsräume liegen in Wäldern, in reich strukturierten, halboffenen Parklandschaften mit Hecken, Baumgruppen und Streuobstwiesen, häufig an oder in Gewässernähe (Siemers et al. 1999, Smith & Racey 2008). Zu den bevorzugten Jagdhabitaten im Siedlungsraum zählen Großviehställe, wo Fliegen bejagt und manchmal auch Quartiere aufgesucht werden.

In Deutschland ist die Art in allen Bundesländern nachgewiesen, sie fehlt jedoch im Nordwesten. In Hessen liegen die Verbreitungsschwerpunkte der Fransenfledermaus in den walddreichen Regionen des Tieflandes und der Mittelgebirge.

Vorkommen im Untersuchungsgebiet:

Aus dem untersuchten Raum liegen vereinzelte Rufnachweise der Fransenfledermaus von den Batcorder-Standorten 4 und 6 vor. Ein stetiges Vorkommen mit Kolonien im unmittelbaren Wirkbereich der Trasse ist nicht zu anzunehmen.

Kleiner Abendsegler (*Nyctalus leisleri*)

Laub- und gewässerreiche Landschaften gehören zu den bevorzugten Lebensräumen des Kleinen Abendseglers. Die Sommerquartiere und Wochenstuben befinden sich meist in Baumhöhlen, die unregelmäßig gewechselt werden (Bogdanowicz & Ruprecht 2004). Dabei gehören, wie bei allen Baum bewohnenden Arten, 40 und mehr Quartiere zu einem Quartierkomplex (Schorcht 2002). Gebäudequartiere sind bei der Art deutlich seltener. Die bis zu 17 km entfernten Jagdgebiete liegen in Wäldern, im Offenland, an Gewässern sowie im Siedlungsbereich und werden rasch innerhalb einer Nacht gewechselt (Schorcht 2002). Aufgrund der häufigen Quartierwechsel und der Nutzung spezieller Balzquartiere stellt der Kleine Abendsegler besonders hohe Ansprüche an ein dichtes Netz von geeigneten Quartierbäumen in Wäldern. Die Winterquartiere liegen oft mehr als 400 km, teilweise auch über 1000 km, vom Sommerlebensraum entfernt (Bogdanowicz & Ruprecht 2004). Als Winterquartier dienen Baumhöhlen, Fledermauskästen und Gebäude.

Für Deutschland liegen aus den meisten Bundesländern Wochenstubennachweise vor (Boye et al. 1999). Im Norden und Nordwesten sind die Funde bislang jedoch noch spärlich.

In Hessen bildet der Kleine Abendsegler vor allem in Flusstallagen Wochenstubenkolonien. Der Verbreitungsschwerpunkt liegt in Mittel- und Südhessen. Winterquartiere dieser weit ziehenden Art konnten bisher in Hessen nicht nachgewiesen werden.

Vorkommen im Untersuchungsgebiet:

Der Kleine Abendsegler wurde sowohl durch die Detektorbegehungen als auch durch die automatische akustische Erfassung im Untersuchungsgebiet nachgewiesen.

Die Nachweise verteilen sich von Batcorder-Standort 1 westlich von Bad Vilbel bis zum Transekt 11 südlich von Friedberg. Da sich die Rufcharakteristika des Kleinen Abendseglers mit denen anderer Nyctaloiden-Arten (Großer Abendsegler, Breitflügel-, Nord- und Zweifarbfledermaus) überschneiden, ist eine eindeutige Bestimmung nicht immer möglich, weshalb die tatsächliche Aktivitätsdichte vermutlich über den hier genannten Werten liegt (vgl. *Nyctalus spec.* und *Nyctaloid* in Tab. 4 und Tab. 5).

Großer Abendsegler (*Nyctalus noctula*)

Der Große Abendsegler ist eine typische Waldfledermaus, deren Sommer- und Winterquartiere in Baumhöhlen (vor allem in Spechthöhlen) von Wäldern und Parkanlagen liegen (Gebhard & Bogdanowicz 2004). Als Nahrungsräume bevorzugt die Art dagegen eher offene Lebensräume, die einen hindernisfreien Flug ermöglichen. So jagen die Tiere oft über dem Wipfelbereich von Wäldern, über Wasserflächen, abgeernteten Feldern und Wiesen, an Waldlichtungen und Waldrändern sowie über beleuchteten Flächen im Siedlungsbereich (Dietz et al. 2007). Die Tiere verlassen ihr Quartier bereits in der frühen Dämmerung und nutzen Jagdgebiete regelmäßig auch in Entfernungen von 10 km und mehr. Nach Auflösung der Wochenstuben ziehen die Tiere vornehmlich in südwestlicher Richtung ab. Große Abendsegler sind Fernwanderer.

In Deutschland kommt der Große Abendsegler bundesweit vor, allerdings führen die Wanderungen zu jahreszeitlichen Verschiebungen in der Dichte (Boye et al. 1999). Während in Süd- und Mitteldeutschland vor allem Sommerquartiere von Männchen sowie Winterquartiere bekannt sind, befindet sich der Reproduktionsschwerpunkt der Art im Norddeutschen Tiefland (Weid 2002).

Aus Hessen sind lediglich zwei Wochenstubenkolonien (Gießen, Frankfurt) bekannt. Im Sommer sind fast ausschließlich Männchen nachzuweisen.

Vorkommen im Untersuchungsgebiet:

Die Rufe des Großen Abendseglers konnten während des Untersuchungszeitraumes sowohl durch Detektorbegehungen als auch durch die automatische akustische Erfassung ermittelt werden. Die Nachweise verteilen sich über den gesamten Trassenraum von Bad Vilbel bis südlich Friedberg. Ebenso wie bei dem Kleinen Abendsegler überschneiden sich die Rufcharakteristika des Großen Abendseglers teilweise mit denen anderer Nyctaloiden-Arten (Kleiner Abendsegler, Breitflügel-, Nord- und Zweifarbfledermaus). Dadurch ist eine eindeutige Bestimmung nicht immer möglich, weshalb die

tatsächliche Aktivitätsdichte vermutlich über den hier genannten Werten liegt (vgl. *Nyctalus spec.* und *Nyctaloid* in Tab. 4 und Tab. 5).

Rauhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*)

Die Rauhautfledermaus ist eine typische Waldfledermaus, die in strukturreichen Landschaften mit einem hohen Wald- und Gewässeranteil vorkommt. Besiedelt werden Laub- und Kiefernwälder, wobei Auwaldgebiete in den Niederungen größerer Flüsse bevorzugt werden. Jagdgebiete befinden sich in einem Radius von 5-6 km um das Quartier und liegen meist innerhalb des Waldes an Schneisen, Wegen und Waldrändern oder über Wasserflächen, im Herbst auch im Siedlungsbereich (Arnold & Braun 2002, Schorcht et al. 2002). Die Rauhautfledermaus nutzt als Quartier und Wochenstube überwiegend Baumhöhlen und abstehende Rinde, sie ist aber auch unter Holzverkleidungen an Gebäuden zu finden. Die Art gehört zu den wandernden Arten. Im August und September verlassen die Tiere ihre Wochenstubengebiete, wobei maximale Wanderungen von 1.905 km beschrieben wurden (Petersons 2004). Den Winter verbringen Rauhautfledermäuse z.B. in Felsspalten, Mauerrissen, Baumhöhlen und Holzstapeln.

In Deutschland wurde die Rauhautfledermaus in allen Bundesländern nachgewiesen, Wochenstuben sind aber nur aus Norddeutschland bekannt.

Die Vorkommen der Rauhautfledermaus beschränken sich in Hessen vor allem auf Tiere, die während der Migrationsperiode in den Spätsommermonaten einwandern, hier ein Zwischenquartier beziehen und sich vermutlich auch paaren (Schwarming 1994). Tendenziell liegen die Schwerpunktorkommen in den Tief- und Flusstallagen, insbesondere des Rhein-Main-Tieflandes (Dietz & Simon 2006).

Vorkommen im Untersuchungsgebiet

Die Nachweise der Rauhautfledermaus verteilen sich über die gesamte Trassenlänge mit einem eindeutigen Schwerpunkt an der Nidda westlich von Bad Vilbel. Insgesamt war die Rauhautfledermaus aufgrund der zahlreichen automatischen akustischen Kontakte die nach der Zwergfledermaus am zweithäufigsten nachgewiesene Art.

Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*)

Die Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*) ist eine Gebäude bewohnende Fledermausart, die in strukturreichen Landschaften, vor allem auch im Siedlungsbereich als Kulturfolger vorkommt (Simon et al. 2004, Speakman et al. 1991). Quartier bezieht diese Fledermausart in kleinen Spalten an der Außenseite von Gebäuden, z. B. hinter Schiefer- und Eternitverkleidungen, Verschalungen oder Zwischendächern. Wochenstubenkolonien wechseln regelmäßig ihre Quartiere, wodurch ein Quartierverbund mit einer wechselnden Zusammensetzung von Individuen entsteht. Als Jagdgebiete dienen Waldränder, Hecken

und andere Grenzstrukturen, Gehölzbestände in Gewässernähe, Kleingehölze sowie Laub- und Mischwälder (Eichstädt 1992, Simon et al. 2004, Vierhaus 1984). Im Siedlungsbereich werden parkartig aufgelockerte Gehölzbestände aufgesucht. Die Jagdgebiete liegen meist in einem Radius von etwa 2 km um das Quartier.

Sowohl in Deutschland, als auch in Hessen, ist die Zwergfledermaus die am häufigsten nachgewiesene Fledermausart und kommt flächendeckend vor.

Vorkommen im Untersuchungsgebiet:

Die Zwergfledermaus war bei allen Begehungen sowie an allen untersuchten Transekten und Batcorder-Standorten festzustellen. Bei den Netzfängen konnten an dem Netzfangstandort 1 zwei weibliche und zwei männliche Tiere sowie am Standort 3 ein weibliches Tier bestimmt werden. In den an die Trasse angrenzenden Siedlungsräumen (z.B. Dortelweil, Okarben, ebenso Bad Vilbel) muss von Wochenstubenkolonien ausgegangen werden.

Mückenfledermaus (*Pipistrellus pygmaeus*)

Die Mückenfledermaus ist die kleinste Fledermausart Europas mit einer Unterarmlänge von weniger als 33 mm und wird erst seit 1990 von der Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*) getrennt (vgl. Jones & van Parijs 1993). Äußerlich sehr ähnlich, lassen sich die beiden Arten am besten anhand der unterschiedlichen Ruffrequenzen unterscheiden. Während die Zwergfledermaus ihr Lautmaximum bei etwa 45 kHz hat, ist die Mückenfledermaus bei 55 kHz am deutlichsten zu hören. Bislang wurden Quartiere der Mückenfledermaus an Gebäuden nachgewiesen, allerdings ist die Nutzung von Spalten in stehendem Totholz nicht auszuschließen. Die Lebensräume scheinen in Gewässernähe zu liegen (Braun & Häussler 1999). Als Jagdgebiete sind naturnahe Auwälder sowie Teichlandschaften beschrieben. Winterfunde sind bislang spärlich. Zum Migrationsverhalten gibt es unterschiedliche Hinweise. Es sind sowohl Populationen, die im Gebiet der Sommerquartiere bleiben, als auch Migrationen bekannt (Braun & Häussler 1999, Häussler et al. 1999).

In Deutschland wurde die Mückenfledermaus in verschiedenen Regionen verteilt über das gesamte Bundesgebiet nachgewiesen, in den Auwaldgebieten des Oberrheins scheint sie besonders häufig zu sein (Arnold & Braun 2002, Nagel 2003).

Die Verbreitungsschwerpunkte der Mückenfledermaus in Hessen liegen im Oberrhein- und im Rhein-Main-Tal.

Vorkommen im Untersuchungsgebiet

Die Mückenfledermaus konnte während der vorliegenden Untersuchung durch die automatische akustische Erfassung an Batcorder-Standpunkt 2 (NSG Pfingstweide und Kloppenheimer Wäldchen)

nachgewiesen werden. Ein größeres Vorkommen mit einer Wochenstubenkolonie in einem der Orte entlang der Trasse ist nicht anzunehmen.

5 Bewertung

Die Datenerhebung für das vorliegende Gutachten erfolgte mit Hilfe einer Methodenkombination aus akustischen Erhebungen entlang von zwölf trassennahen Transekten (bei sechs Wiederholungen ergeben sich 72 Transektbegehungen), zeitparallelen automatischen akustischen Überwachungen an sechs Standorten während zwei Zeitblöcken mit jeweils acht Nächten (= 48 Gerätenächte) sowie sechs ganznächtlichen Netzfängen. Die optionale Methode der Telemetrie zur Quartiersuche kam nicht zum Einsatz, da keine relevanten Weibchen (Baum bewohnende Arten) zur Ermittlung von Wochenstubenkolonien gefangen wurden. Mit Hilfe der eingesetzten Methodenkombination ist gewährleistet, dass hinsichtlich Artenspektrum, Vorkommen von Fortpflanzungs- und Ruhestätten sowie nächtlicher Flugaktivität ein belastbares Ergebnis möglich ist. Darüber hinaus erlaubt die Untersuchung eine Wirkungsprognose bezogen auf die Eingriffswirkungen.

Die folgende Bewertung unterteilt sich in die faunistische Bewertung der Ergebnisse, die Darstellung der allgemeinen Wirkfaktoren sowie die projektspezifischen Wirkfaktoren der geplanten Trassenverbreiterung der S6 zwischen Bad Vilbel und Friedberg.

Artenspektrum

Die im Folgenden vorgenommene Bewertung erfolgt anhand der insgesamt neun eindeutig festgestellten Fledermausarten (vgl. Kap. 4.1), wobei, wie beschrieben, das akustisch nachgewiesene Artenpaar Große/Kleine Bartfledermaus (*Myotis brandtii/mystacinus*) nicht weiter differenziert wird.

Die Flugaktivität im Untersuchungsgebiet wird wesentlich von der Zwergfledermaus bestimmt. Die Art kommt flächendeckend und während der gesamten Aktivitätsphase im Untersuchungsgebiet vor. Es ist davon auszugehen, dass sich Wochenstubenquartiere z.B. in den Orten Dortelweil und Okarben befinden. Da Zwergfledermäuse zum Teil mehr als zwei Kilometer zwischen Tagequartier und Nahrungsraum zurücklegen, ist es auch denkbar, dass entlang der Trasse auch Tiere aus Groß-/Klein-Karben (Nachweis durch Pöyry 2011a), Bad Vilbel oder Kloppenheim wahrgenommen wurden. Nach Auflösung der Wochenstubenkolonien verlegen die Tiere ihre Aktivitätsschwerpunkte einschließlich des Aufsuchens von Baumquartieren stärker in den Wald sowie in Feldgehölze und Ufergalerien (vgl. Simon et al. 2004). Ein hochattraktiver Nahrungsraum sind die insektenreichen Fließgewässer und hier insbesondere die Nidda.

Am zweithäufigsten nach der Zwergfledermaus konnte die Rauhautfledermaus entlang der gesamten S-Bahnlinie nachgewiesen werden. Für die über weite Strecken zwischen Sommer- und Winterlebensraum migrierende und Baum bewohnende Rauhautfledermaus ergaben sich während des gesamten Untersuchungszeitraums akustische Nachweise durch die automatische Erfassung. Vorliegend wird es sich vor allem um migrierende Tiere handeln, die sich entlang der Nidda hin zum Main und dem Rhein-Main-Tiefland bewegen. Die Nidda mit ihren Ufergalerien ist ein attraktiver Nahrungsraum für die Art, Ruhestätten migrierender Tiere sowie einzelner Männchen im Sommer sind in alten Uferbäumen wahrscheinlich.

Die ebenfalls zur Gattung *Pipistrellus* gehörende Mückenfledermaus konnte lediglich im NSG Pfingstweide und Kloppenheimer Wäldchen festgestellt werden. Eine Wochenstubenkolonie kann aufgrund der sehr geringen Nachweisdichte ausgeschlossen werden.

Die Baum bewohnenden Arten Großer und Kleiner Abendsegler wurden über den gesamten Untersuchungszeitraum und verteilt über die Trasse akustisch nachgewiesen, wenngleich in vergleichsweise geringer Dichte bezogen auf ihre akustische Auffälligkeit. Das Rhein-Main-Gebiet ist ein Verbreitungsschwerpunkt beider Arten in Hessen, wobei der Große Abendsegler ganzjährig in Bäumen anzutreffen ist, der Kleinabendsegler wird ab Oktober in Hessen kaum noch nachgewiesen und migriert möglicherweise nach Südwesten.

Baumquartiere aller drei wandernde Arten (Rauhautfledermaus, beide Abendseglerarten) im Untersuchungsgebiet sind funktional als Ruhestätten anzunehmen, Nachweise von Balzquartieren ergaben sich während der Begehungen nicht. Wochenstubenkolonien in Gehölzen entlang der Trasse werden für alle drei Arten ausgeschlossen. Die Reproduktionsschwerpunkte von Großem Abendsegler und Rauhautfledermaus liegen im norddeutschen Tiefland, in Hessen sind lediglich zwei sehr kleine Wochenstubenkolonien des Großen Abendseglers bekannt, für die Rauhautfledermaus gibt es bis heute keinen Kolonienachweis in Hessen. Der Kleine Abendsegler hätte im Falle einer Wochenstubenkolonie entlang der Trasse häufiger nachgewiesen werden müssen.

Aktivität von Vertretern des *Myotis*-Lauttyps war durchgehend festzustellen, wenngleich in geringer Nachweisdichte. Vor allem das Große Mausohr war stetig und verteilt über den Trassenverlauf festzustellen. Es ist denkbar, dass einzelne Tiere der Kolonie des Klosters Engelthal (zwölf und mehr Kilometer Entfernung zur Trasse) in den Trassenraum einfliegen. Als Nahrungsraum im Untersuchungsgebiet sind allerdings lediglich gemähte oder beweidete und damit kurzrasige Streuobstwiesen sowie sehr kurzzeitig Stoppeläcker von Bedeutung. Anzunehmen ist, dass die Gehölze entlang der S6 als Leitlinie genutzt werden, ebenso die Ufergalerien der Nidda und der kleinen Bach- und

Grabenläufe. Überraschend ist die sehr geringe Nachweisdichte der Wasserfledermaus. Das weitgehende Fehlen entlang der Nidda (akustische Nachweise aus Pöyry 2011a) deutet darauf hin, dass zumindest im Bereich der Trasse keine Kolonien vorkommen, was vermutlich mit einem klaren Defizit an geeigneten Quartiermöglichkeiten für die überwiegend baumbewohnende Art zu erklären ist.

Trotz der wenigen *Myotis*-Nachweise sind für alle Arten Baumquartiere von Einzeltieren in den Gehölzen und Ufergalerien zu erwarten, sofern älterer und höhlenfähiger Baumbestand vorhanden ist. In einer insgesamt strukturarmen Landschaft sind hohle Bäume für Fledermäuse äußerst attraktiv, selbst wenn für die allermeisten Arten keine Wochenstubenkolonien zu erwarten sind.

Zusammenfassend erweitert die vorliegende Untersuchung das bislang aus dem Trassenbereich bekannte Artenspektrum (Pöyry 2011a) um die beiden *Myotis*-Arten Fransenfledermaus sowie Bartfledermaus spec., im Wesentlichen bestätigt sich jedoch das Ergebnis aus den Untersuchungen in 2011 (Pöyry 2011a). Im Vergleich zur Untersuchung aus 2011 konnte die Breitflügelfledermaus nicht nachgewiesen werden, was möglicherweise damit zu erklären ist, dass die Siedlungsräume nicht so sehr im Fokus der Probeflächenauswahl lagen. Potentiell anzunehmend wäre noch ein Vorkommen von Langohrfledermäusen, wobei sowohl das Braune wie auch das Graue Langohr denkbar wären. Beide Arten sind aufgrund ihrer sehr leisen Ortungsrufe akustisch schwer nachzuweisen, bei höherer Dichte wäre die Wahrscheinlichkeit eines Netzfanges jedoch groß gewesen. Vorsorglich wird ein Vorkommen in mittlerer Dichte entlang der Trasse angenommen.

Insgesamt gibt das Artenspektrum und die mit Ausnahme der Zwergfledermaus und Rauhautfledermaus geringe Aktivitätsdichte bei den vorgefundenen Arten die bereits stark beeinträchtigte Landschaftsstruktur wieder. Wesentliche Faktoren, die den Raum für Fledermäuse unattraktiv machen, sind die intensive Landwirtschaft mit dem stofflichen Einsatz und vor allem den großen Ackerschlägen, das Fehlen ausreichend großer Waldflächen, das dichte Verkehrswegenetz, die fehlende Vernetzung in der offenen Landschaft sowie die geringe Begrünung der Orte bezogen auf gewachsene Strukturen (wenig alte einheimische Laubbäume und Sträucher, Wegfall kleinbäuerlicher Viehhaltung, Ausdehnung der Baugebiete in die Reste von Streuobstwiesen, vereinheitlichte Gartengestaltung u.a.).

Als wesentliche Funktionsräume für Fledermäuse, die dennoch nachzuweisen waren, sind zu nennen:

- Feldgehölze und Streuobstwiesenreste (NSG Pfingstweide); sie dienen überwiegend als Nahrungsraum, für Quartiergebiete mit hoher Baumhöhlendichte sind die Flächengrößen meist zu gering.

- Waldinseln (v.a. Försterwald und Alteberg bei Okarben); als Nahrungsraum von hoher Bedeutung, als Quartiergebiet nicht auszuschließen, insgesamt jedoch eine zu geringe Flächengröße, zumal die strukturreiche Umgebung fehlt, die den fehlenden Waldflächenanteil äquivalent ersetzen könnte.
- Heckenzüge; als Leitlinien und zum Teil als Nahrungsraum geeignet; hier ist vor allem die Begrünung der Bahnlinie selber zu nennen, ebenso grabenbegleitende Gehölze wie z.B. am Straßbach.
- Fließgewässer, insbesondere Nidda und Wetter. Insektenreiche Nahrungshabitate mit stellenweise älterer Ufergalerie, die Ruhestätten beherbergen können.
- Querungsbauwerke, die gegenwärtig zur sicheren Querung der Bahntrasse genutzt werden (vgl. Anhang I), wobei noch keine abschließenden Aussagen zur quantitativen Nutzung berücksichtigt sind:
 - a. Unterführung der Bahnbrücke in Bad Vilbel (westlich Kurhaus), Flugweg entlang der Nidda;
 - b. Grabendurchlaß Bahnhaus Nr. 40 beim NSG Pfingstweide, Flugweg zwischen NSG Pfingsweide und Nidda an Batcorder-Standort 2 (EÜ Fußweg/Graben km 179,5);
 - c. Grabendurchlaß an Batcorder-Standort 3 zwischen Neumühle und Nidda (EÜ Heitzhöfer Bach km 177,5);
 - d. Unterführung an Batcorder-Standort 4 und Transekt 7, Flugweg zwischen Försterwald und Alteberg (EÜ Feldweg Lindenhof km 175,0);
 - e. Unterführung Wirtschaftsweg Transekt 7 (EÜ Feldweg km 174,6);
 - f. Wirtschaftswegeunterführung an Batcorder-Standort 5, Flugweg zwischen Ober-Wöllstadt und Bruchenbrücken/Assenheim sowie der Wetter (EÜ Feldweg Heidenstockweg km 170,5);
 - g. Wirtschaftswegeunterführung an Transekt 11, Flugweg Görbelheimer Grund und Wetter (EÜ Görbelheimer Weg km 168,9);
 - h. Durchlaß des Straßbach an Batcorder-Standort 6, Flugweg Straßbach – Wetter (Straßbach km 168,0).
- Siedlungsräume; Eignung vor allem für spaltenbewohnende Arten wie die Zwergfledermaus als Quartierraum, bedingt als Nahrungsraum.

Wirkfaktoren des Vorhabens

Alle einheimischen Fledermausarten sind in Anhang IV der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-Richtlinie, Richtlinie 92/93/EWG, Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 206, 1992) aufgeführt. Eine der nachgewiesenen Arten ist zusätzlich im Anhang II der FFH-Richtlinie aufgeführt (Großes Mausohr). Damit sind alle einheimischen Fledermausarten gemäß § 7 BNatSchG besonders und streng geschützt Arten, für die die in § 44 BNatSchG aufgeführten Verbotstatbestände zu prüfen sind. Eine belastbare Untersuchung muss somit in Qualität und Quantität der ausgeführten Methoden belastbare Aussagen treffen zum Artenspektrum, zu essentiellen Funktionsräumen (Wochenstubenkolonien, weitere Fortpflanzungs- und Ruhestätten, Leitlinien und Nahrungsräume) sowie zur relativen Häufigkeit. Aus den Ergebnissen muss eine Wirkungsanalyse möglich sein, was vorliegend möglich und ausgeführt ist.

Im Einzelnen sind die nachfolgend aufgeführten **allgemeinen Wirkfaktoren** des geplanten Vorhabens auf die Fledermausfauna zu betrachten:

- baubedingte Auswirkungen,
- anlagebedingte Auswirkungen,
- betriebsbedingte Auswirkungen.

Bei den **baubedingten** Auswirkungen handelt es sich potentiell um Bodenverdichtungen durch Baugeräte, Gefährdung des Grund- und Oberflächenwassers durch Betriebsstoffe der Baufahrzeuge sowie um Lärm, Licht, Erschütterung und Abgasbelastung durch Baumaschinen und Transportfahrzeuge, Flächenverluste durch Baueinrichtungsflächen bzw. auch zeitweilige Trennung von Lebensräumen bestimmter Tierarten durch das Unterbrechen von Leitlinien sowie Störungen durch Personen- und Fahrzeugbewegungen aufgrund des Baubetriebes. Die Auswirkungen des Baubetriebes sind zwar zeitlich auf die Bauphase beschränkt, sie können aber in ungünstigen Fällen dennoch zu erheblichen Belastungen von Natur und Landschaft führen.

Anlagebedingte Auswirkungen sind solche, die sich auf das Vorhandensein des Bauobjektes an sich zurückführen lassen: Versiegelung der Bodenoberfläche durch Überbauung mit der Folge der Vernichtung von Bodenlebewesen, des Verlusts von Standorten für die Vegetation und Habitaten für die Tierwelt, Trennung von Lebensräumen (Aktionsräumen) bestimmter Tierarten, Veränderung des Mikroklimas durch Beseitigung der natürlichen Pflanzen- und Bodendecke und die darauf folgende Vergrößerung der sich leicht aufheizenden versiegelten Fläche und Veränderung des Bodengefüges.

Betriebsbedingte Auswirkungen des Projektes sind die von dem Schienenverkehr und den Unterhaltungsmaßnahmen ausgehenden negativen Auswirkungen oder Belastungen wie die Beeinträchtigung der angrenzenden Bodenflächen sowie Oberflächen- und Grundwässer durch

Schadstoffimmissionen, Tierverluste durch Unfalltod sowie Beeinträchtigung der angrenzenden Lebensräume durch Verlärmung und Lichteinwirkung.

Das Untersuchungsgebiet rund um den Bahnstreckenabschnitt der S6 von Bad Vilbel nach Friedberg ist bereits vorbelastet durch den bestehenden Schienenverkehr, die Straßenverkehrsdichte und hier insbesondere die teils parallel zur Bahn verlaufende B3 sowie die querende B45. Weiterhin wirkt sich die intensive landwirtschaftliche Nutzung der Landschaft ungünstig auf die Eignung als Fledermauslebensraum aus (s.o.).

Als **projektspezifische Wirkfaktoren** für Fledermäuse bedingt durch die Verdoppelung der Trassenbreite der S6 von 11,5 auf etwa 22 m sind zu nennen

- Die längeren Querungswege der Trasse und damit eine potentiell erhöhte Gefahr der Tötung bedingt durch Kollisionen.
- Der Verlust von trassennahen Randstrukturen wie Gehölzreihen und Hecken, welche von manchen Fledermausarten (z.B. Zwergfledermaus) als Jagdgebiete und als Leitlinie (z.B. Großes Mausohr, Zwergfledermaus) genutzt werden.
- Mögliche Verluste von Ruhestätten in Baumhöhlen oder Gebäuden.

Im bislang vorliegenden Gutachten (Pöyry 2011a, Anlage 12.9.1) wird für die Zwergfledermaus eine regelmäßige Trassenquerung angeführt, für die Breitflügelfledermaus zumindest angenommen. Wesentliche Habitatverluste werden nicht unterstellt.

Die bereits vorliegenden und aufgeführten Einschätzungen können durch die hier dargestellten Ergebnisse vertieft und ergänzt werden. Neben der Zwergfledermaus konnten regelmäßige Querungen an Unterführungsbauwerken vom Großen Mausohr, der Raufhautfledermaus und der Fransenfledermaus festgestellt werden (vgl. Karte Anhang I). Überall dort, wo die Bahnlinie in Dammlage verläuft, nutzen Fledermäuse bestehende Unterführungen. In den Ortslagen ist dies ebenfalls anzunehmen, allerdings vor allem für die Zwergfledermaus (Nordrand von Dortelweil bei Transekt 3, in Okarben, in Bruchenbrücken). Beeinträchtigungen können hier entstehen, wenn die Querungsbauwerke während der Bauarbeiten baubedingt geschlossen werden oder nach Erweiterung der Bahntrasse nicht wieder zur Verfügung stehen.

Trassenquerungen in Gleichlage ziehen immer die Gefahr einer Tötung nach sich, da Fledermäuse nach dem derzeitigen Kenntnisstand nicht in der Lage sind, mit Hilfe ihres Echoortungssystems sich bewegende Fahrzeuge bezüglich des Ortes und der Geschwindigkeit exakt einzuschätzen. Kollisionen mit Fahrzeugen enden stets tödlich. Studien zu Fledermäusen als Opfer im Straßenverkehr sind bereits mehrfach veröffentlicht worden, eine erhöhte Kollisionsgefahr an Verkehrswegen besteht vor allem dort, wo

linienförmige Vegetationsstrukturen wie z.B. Baumreihen oder Hecken in direkter Linie auf die Trasse zuführen (Kiefer et al. 1995, Haensel & Rackow 1996, Rudolph 2004, Lesinski 2007, Lesinski et al. 2010). Besonders betroffen sind die in geringer Höhe fliegenden Arten, die ihre Nahrung am Boden oder in niedriger Höhe in der Vegetation suchen und solche Verkehrsstrassen dicht über dem Boden queren (hier: Fransenfledermaus, bedingt Großes Mausohr, Zwergfledermaus und Rauhaufledermaus).

Der Lebensraumverlust bedingt durch die Trassenverbreiterung ist vor allem durch die Rodung der gegenwärtig entlang der Trasse stockenden Gehölze gegeben. Die Gehölze entlang der Bahnlinie sind als Leitlinie und Nahrungsraum anzusehen, zumal die Landschaft sonst wenig Strukturen aufweist. Im Falle alter Bäume kann die Rodung, sofern Baumhöhlen vorhanden sind, den Verlust von Ruhestätten nach sich ziehen. Sind von den Rodungsarbeiten besetzte Bäume betroffen, ist im Weiteren eine Verletzung oder Tötung im Sinne von §44 Abs. 1 Nr.1 anzunehmen, was wiederum entsprechende Vermeidungsmaßnahmen erforderlich macht (s.u.).

Der Nahrungsraumverlust bedingt durch die Gehölzrodungen ist zwar eine Lebensraumbeeinträchtigung in der ohnehin strukturarmen Landschaft, jedoch nicht als erhebliche Beeinträchtigung im Sinne von §44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG zu werten, da Lokalpopulationen dadurch nicht ihrem Erhaltungszustand gefährdet werden. Hierfür ist der quantitative Flächenverlust bezogen auf den Aktionsraum der Kolonien (hier v.a. der Zwergfledermaus) und unter Berücksichtigung der höchstens mittleren Habitatqualität zu gering. Allerdings ist ein Ausgleich im Sinne der Eingriffsregelung erforderlich.

Vorschläge zu artspezifischen Vermeidungs- und funktionserhaltenden Maßnahmen

Um die artenschutzrechtlichen Auswirkungen zu minimieren und insgesamt die Lebensraumfunktion für die Artengruppe der Fledermäuse nicht weiter zu beeinträchtigen, werden verschiedene artspezifische Vermeidungs- und funktionserhaltende Maßnahmen vorgeschlagen. Während die Vermeidungsmaßnahmen darauf abzielen, die Eingriffswirkung zu vermeiden, wird mit Hilfe der funktionserhaltenden Maßnahmen die Eingriffswirkung minimiert.

Vermeidungsmaßnahmen setzen direkt an der Projektwirkung an und vermeiden diese soweit möglich. Dazu gehören Maßnahmen zur Vermeidung von Kollisionen wie z.B. die Gewährleistung der Durchlässigkeit bestehender Flugwege. Ebenfalls zu den Vermeidungsmaßnahmen zählen sämtliche Vorgaben für Bauzeiten, die Kontrolle von Baumhöhlen und der Erhalt von Lebensräumen durch Vermeidung der Inanspruchnahme.

Funktionserhaltende Maßnahmen sind alle Maßnahmen, die geeignet sind, die Auswirkungen des Projektes auf die Nahrungs-, Quartier-, und Translokationsfunktion der jeweiligen Arten zu verringern bzw. entsprechend zu kompensieren. Dazu gehören vor allem Lebensraum verbessernde Maßnahmen

(z.B. hier CEF- continuous ecological function Maßnahmen), aber auch Querungshilfen, wenn sie unter anderem dazu dienen, neue Lebensräume zu erschließen.

Für den Ausbau der S6 zwischen Bad Vilbel und Friedberg wurden in den bislang vorliegenden Gutachten (Pöyry 2011b, Anlage 12.9.1) zur Vermeidung der Tötung und Verletzung infolge von Abrißarbeiten an Gebäuden vorlaufende Kontrollen empfohlen. Mögliche Zerschneidungswirkungen der Trasse werden von Pöyry (2011b, Anlage 12.9.1) vor allem an zwei Stellen als relevant eingestuft. Es werden aus diesem Grunde bei km 177,5 (Flugweg c, vgl. Anhang I) und 179,2 (nahe Flugweg b, vgl. Anhang I) „hop-over“ über die Ausbildung von Baumhecke geschaffen. Anhand der vertiefenden Untersuchungen aus dem Sommer 2013 sollten vorsorglich weitere Maßnahmen vorgesehen werden:

Im Falle von unvermeidbaren Fällungen alter Bäume mit Höhlungen müssen Baumhöhlenkontrollen stattfinden. Hierzu sind Höhlenbäume vor der Fällung mit Hilfe einer Baumhöhlenkamera zu untersuchen. Unbesetzte Höhlen werden verschlossen. Sollten sich Fledermäuse in den Baumhöhlen befinden, muss sich die Rodung verzögern, bis der Ausflug stattgefunden hat (ökologische Baubegleitung erforderlich).

Rodungsmaßnahmen sind grundsätzlich auf den gesetzlich vorgegeben Zeitraum (außerhalb 01.03. – 30.09.) zu beschränken.

Baueinrichtungsflächen oder Lagerflächen für abgetragenen Boden und Material sind primär auf bereits versiegelten Flächen einzurichten, um notwendige Rodungen von Gehölzen auf ein absolut notwendiges Maß zu beschränken.

Um eine Durchlässigkeit der Bahnlinie zukünftig zu gewährleisten, müssen alle vorhandenen Querungsbauwerke nach der Trassenverbreiterung wieder Querungen ermöglichen. Während der Bauarbeiten sollten die bestehenden Unterführungen mit Flugwegen (siehe Karte Anhang I) weiterhin nutzbar sein, d.h. während der Sommermonate von April bis Ende Oktober sind diese Bauwerke nicht abzuhängen. Eine Einrüstung kann erfolgen, allerdings sind für die Nacht Flugkorridore (Querschnitt mindestens 2x2 m) offen zu halten (Sicherstellung durch eine verbindliche ökologische Baubegleitung).

Das entfallende Querungsbauwerk „EÜ Feldweg km 174,6“ muss gleichwertig ersetzt werden. Hierfür ist der Ausbau der „EÜ Lindenhof km 175,0“ ausreichend, wobei eine funktionale Anbindung mittels Leitstrukturen erfolgen muss. Dem entfallenden Querungsbauwerk „SÜ Heiligenhäuser Weg km 176,6“ kommt aufgrund der gegenwärtig fehlenden Anbindung an geeignete Landschaftsstrukturen eine untergeordnete Bedeutung für Fledermäuse zu. Entsprechend ist die Ausstattung der Trasse an dieser Stelle mit geeigneten Lärmschutzwänden ausreichend.

Zum Erhalt der Querungsmöglichkeiten nach Fertigstellung der Gleisergänzungen muss das gegenwärtig bestehende Maß für die Unterquerungsmöglichkeiten erhalten werden. Dies bedeutet, dass die Grabenunterführungen (Flugwege/Bauwerke b, c und h, Anhang Karte I) als Kastenprofil in den

bestehenden Maßen erhalten werden. Die Wirtschaftswegeunterführungen weisen ein für Fledermäuse ausreichendes Profil auf, hier sind keine Ergänzungen erforderlich.

Aufgrund der erhöhten Verkehrszahlen kann es erforderlich werden, an den Querungsbauwerken b, c und h einfache Kollisions- und Irritationsschutzmaßnahmen anzubringen. Dies bedeutet, dass eine kombinierte Holz- und Drahtwand auf dem Bauwerk errichtet wird. Die unteren beiden Meter bestehen aus einer lichtdichten Holzwand, die oberen beiden Meter aus durchflugdichtem Maschendraht (Maschenweite ca. 3x3 cm). Die Überstandslängen beidseitig des Bauwerks sollten hier mindestens 5 m betragen (= Gesamtlänge LW plus 10 m). In der Konsequenz sind die Unterführungen damit durch lichtdichte und schalldämpfende Wände geschützt, so dass die entsprechenden Wirkfaktoren (Licht, Kollisionsgefahr) sich nicht negativ auf die Querung der Fledermäuse auswirken.

Die Erforderlichkeit dieser Maßnahme (Irritations- und Kollisionsschutz) sollte jedoch unmittelbar durch eine Nachuntersuchung (akustische und optische Kontrolle der Querungsbauwerke und Quantifizierung der Flugaktivität) verifiziert werden, da die Ergebnisse bislang eine solche Maßnahme nicht eindeutig rechtfertigen.

Schaffung und Herrichtung von Ausgleichsflächen zur Kompensation des Verlustes an Gehölzstrukturen. Im Untersuchungsgebiet existieren wenige halboffene Habitate, daher ist die Errichtung einer strukturreichen Habitatfläche (z.B. Streuobstwiese mit Feldgehölzen und Hecken) z.B. angrenzend an das NSG Pfingstweide oder angrenzend an den Försterwald sinnvoll. Ebenso ist es für Fledermäuse förderlich, wenn an den Flugwegen hin zu den Unterführungen beidseitig Baumhecken angelegt werden (Flugwege g und h, Anhang Karte I).

6 Literatur

- Ahlén, I. (1990): Identification of bats in flight. Swedish Society for Conservation of Nature and The Swedish Youth Association for Environmental Studies and Conservation. Stockholm.
- Arnold, A. & Braun, M. (2002): Telemetrische Untersuchungen an Rauhhautfledermäusen (*Pipistrellus nathusii*) in den nordbadischen Rheinauen. - Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 71: 177-189.
- Beck, A. (1995a): Fecal analyses of European bat species. *Myotis* 32/33: 109–119.
- Bogdanowicz, W. & Ruprecht, A.L. (2004): *Nyctalus leisleri* – Kleinabendsegler. In: F. Krapp (Hrsg.): Handbuch der Säugetiere Europas, Band 4: Fledertiere, Teil II: Chiroptera 2: Vespertilionidae 2, Molossidae, Nycteridae. AULA Verlag, Wiesbaden: 717-756.
- Boye, P., Dietz, M. & Weber, M. (Bearb.) (1999): Fledermäuse und Fledermausschutz in Deutschland - Bats and Bat Conservation in Germany. Bonn, Bundesamt für Naturschutz. 110 S.
- Braun, M. & Häussler, U. (1999): Funde der Zwergfledermaus-Zwillingsart *Pipistrellus pygmaeus* (Leach, 1825) in Nordbaden. - *Carolinea* 57: 111-120.
- Dense, C. & Rahmel, U. (2002) Untersuchungen zur Habitatnutzung der Großen Bartfledermaus (*Myotis brandtii*) im nordwestlichen Niedersachsen. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 71: 51-68.
- Dietz, C., Helversen, O. v. & Nill, D. (2007): Handbuch der Fledermäuse Europas und Nordwestafrikas. Biologie, Kennzeichen, Gefährdung. Kosmos Verlag, Stuttgart, 399 S.
- Dietz, M. & Fitzenräter, B. (1996): Zur Flugroutennutzung einer Wasserfledermauspopulation (*Myotis daubentonii* Kuhl, 1819) im Stadtbereich von Gießen. – Säugetierkundliche Informationen 4, H. 20: 107-116.
- Dietz, M. & Simon, M. (2003a): Artensteckbrief Großes Mausohr *Myotis myotis* in Hessen. Verbreitung, Kenntnisstand, Gefährdung. Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Hessischen Dienstleistungszentrums für Landwirtschaft, Gartenbau und Naturschutz (HDLGN), Gießen.
- Dietz, M. & Simon, M. (2003b): Gutachten zur gesamthessischen Situation der Großen Bartfledermaus *Myotis brandtii*. Verbreitung, Kenntnisstand, Gefährdung. Hessisches Dienstleistungszentrum für Landwirtschaft, Gartenbau und Naturschutz, Gießen. 19 S.

- Dietz, M. & Simon, M. (2005): 13.1 Fledermäuse (Chiroptera). – In: Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.): Methoden zur Erfassung von Arten der Anhänge IV und V der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie. Naturschutz und Biologische Vielfalt 20: 318-372.
- Dietz, M. & Simon, M. (2006a): Artensteckbrief Großes Mausohr *Myotis myotis* in Hessen. Verbreitung, Kenntnisstand, Gefährdung. Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Hessischen Dienstleistungszentrums für Landwirtschaft, Gartenbau und Naturschutz (HDLGN), Gießen.
- Dietz, M. & Simon, M. (2006b): Artensteckbrief Große Bartfledermaus *Myotis brandtii* in Hessen. Verbreitung, Kenntnisstand, Gefährdung. Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Hessischen Dienstleistungszentrums für Landwirtschaft, Gartenbau und Naturschutz (HDLGN), Gießen.
- Eichstädt, H. (1992): Untersuchungen zur Nahrungsökologie der Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*, Schreber 1774). Unveröffentl. Diplomarbeit Institut für Forstbotanik und Forstzoologie der TU Dresden. Gekürzt als: Eichstädt, H. & Bassus, W. (1995): Untersuchungen zur Nahrungsökologie der Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*). Nyctalus (N. F.) 5 (6): 561-584.
- Gebhard, J. (1997): Fledermäuse. Birkhäuser Verlag, Basel, 378 S.
- Gebhard, J. & W. Bogdanowicz (2004): Nyctalus noctula – Großer Abendsegler. In: F. Krapp (Hrsg.): Handbuch der Säugetiere Europas, Band 4: Fledertiere, Teil I: Chiroptera 2: Vespertilionidae 2, Molossidae, Nycteridae. AULA Verlag, Wiesbaden: 607-694.
- Güttinger, R. (1997): Jagdhabitats des Großen Mausohrs (*Myotis myotis*) in der modernen Kulturlandschaft. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Schriftenreihe Umwelt Nr. 288: 1-140.
- Haensel, J. & Rackow, W. (1996): Fledermäuse als Verkehrsoffer - ein neuer Report. Nyctalus 6 (1): 29-47.
- Häussler, U., Nagel, A., Braun, M. & Arnold, A. (1999): External characters discriminating sibling species of European pipistrelles, *Pipistrellus pipistrellus* (Schreber, 1774) and *P. pygmaeus* (Leach, 1825). - Myotis 37: 27-40.
- Helmer, W. (1983): Boombewonende watervleermuizen *Myotis daubentonii* in het rijk van Nijmegen. Lutra 26: 1-11.
- Höhne, E. (2011): Raum-Zeitliches Aktivitätsmuster von Fledermäusen (Chiroptera) in Streuobstwiesen. Diplomarbeit Universität Jena, unveröffentlicht, 131 S.
- Holthausen, E. & Pleines, S. (2001): Planmäßiges Erfassen von Wasserfledermäusen (*Myotis daubentonii*) im Kreis Viersen (Nordrhein-Westfalen). Nyctalus (N. F.) 7: 463-470.

- ITN - Institut für Tierökologie und Naturbildung (2011): Gutachten zur landesweiten Bewertung des hessischen Planungsraumes im Hinblick auf gegenüber Windenergienutzung empfindliche Fledermausarten. Gutachten im Auftrag des Hessischen Ministeriums für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung. 119 S.
- Jones, G. & van Parijs, S.M. (1993): Bimodal echolocation in pipistrelle bats: are cryptic species present? Proceedings of the Royal Society of London, Series B - Biological Sciences, 251: 119-125.
- Kallasch, C. & Lehnert, M. (1994): Wasserfledermaus, *Myotis daubentonii* (Kuhl 1819). In: Arbeitsgemeinschaft für Fledermausschutz in Hessen (Hrsg.): Die Fledermäuse Hessens, 38-39. Remshalden-Buoch (Verlag Manfred Hennecke).
- Kiefer, A., Merz, H., Rackow, W., Roer, H. & Schlegel, D. (1995): Bats as traffic casualties in Germany. Myotis 32/33: 215-220.
- Klausing, O. (1988): Die Naturräume Hessens. Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz (Schriftenreihe der Hessischen Landesanstalt für Umwelt) 67. 43 S. + Karte 1:200.000, Wiesbaden
- Kock, D. & Kugelschafter, K. (1996): Rote Liste der Säugetiere, Reptilien und Amphibien Hessens. Teilwerk I Säugetiere. In: Hessisches Ministerium des Inneren und für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz (Hrsg.): Rote Listen der Pflanzen- und Tierarten Hessens. S. 7-22, Wiesbaden.
- Krapp, F. (Hrsg.) (2001): Handbuch der Säugetiere Europas, Band 4/I: Fledertiere I. Aula Verlag, Wiebelsheim, I-X, 1-602.
- Lesinski, G. (2007): Bat road casualties and factors determining their numbers. Mammalia: 138-142.
- Lesinski, G., Sikora, A. & Olszewski, A. (2010): Bat casualties on a road crossing a mosaic landscape. . European Journal of Wildlife Research:217-223.
- Meinig, H., Boye, P. & Hutterer, R. (2009): Rote Liste und Gesamtartenliste der Säugetiere (Mammalia) Deutschlands. In: Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. S. 115-153, Bonn – Bad Godesberg.
- Miller, L.A. & Degn, H.J. (1981): The acoustic behaviour of four species of vespertilionid bats studied in the field. J. Comp. Physiol. A 142: 67-74.
- Müller, A. (1991): Die Wasserfledermaus in der Region Schaffhausen. Fledermaus-Anzeiger (Zürich) 28: 1-3.
- Nagel, A. (2003): Mückenfledermaus *Pipistrellus pygmaeus/mediterraneus*. In: Braun, M. & Dieterlein, F. (Hrsg.): Die Säugetiere Baden-Württembergs Band 1. Eugen Ulmer Verlag: 544 – 568.

- Nagel A. & Häussler U. (2003): Wasserfledermaus *Myotis daubentonii* (Kuhl, 1817). In: Braun M. & Dieterlen, F. (Hrsg.): Die Säugetiere Baden-Württembergs Band 1. Verlag E. Ulmer, 440 - 462.
- Obrist, M.K., Boesch, R. & Fluckiger, P.F. (2004): Variability in echolocation call design of 26 Swiss bat species: consequences, limits and options for automated field identification with a synergetic pattern recognition approach. *Mammalia* 68: 307-322.
- Parsons, S. & Jones, G. (2000): Advantages and disadvantages of techniques for transforming and analyzing chiropteran echolocation calls. *Journal of Mammalogy* 81: 927-938.
- Petersons, G. (2004): Seasonal migrations of north-eastern populations of *Nathusius' bats* *Pipistrellus nathusii* (Chiroptera). *Myotis* 41/42: 29-56.
- Pfalzer, G. & Kusch, J. (2003): Structure and variability of bat social calls: implications for specificity and individual recognition. *Journal of Zoology, London* 261: 21-33.
- Pöyry (2011a): S-Bahn Rhein-Main. 4-gleisiger Ausbau Frankfurt (m)-West – Friedberg. 2. Baustufe: Bad Vilbel – Friedberg. Umweltverträglichkeitsstudie.
- Pöyry (2011b): S-Bahn Rhein-Main. 4-gleisiger Ausbau Frankfurt (m)-West – Friedberg. 2. Baustufe: Bad Vilbel – Friedberg. Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag.
- Pöyry (2011c): S-Bahn Rhein-Main. 4-gleisiger Ausbau Frankfurt (m)-West – Friedberg. 2. Baustufe: Bad Vilbel – Friedberg. Landschaftspflegerischer Begleitplan. 278 S. + Karten.
- Russo, D. & Jones, G. (2002): Identification of twenty-two bat species (Mammalia: Chiroptera) from Italy by analysis of time-expanded recordings of echolocation calls. *Journal of Zoology, London* 258: 91-103.
- Schaub, A. & Schnitzler, H.U. (2007): Echolocation behavior of the bat *Vespertilio murinus* reveals the border between the habitat types "edge" and "open space". *Behavioral Ecology and Sociobiology* 61: 513-523. Berlin.
- Schober, W. & Grimmberger, E. (1998). Die Fledermäuse Europas, Kosmos Naturführer, 265 S., Kosmos Verlag, Stuttgart.
- Schorcht, W. (2002): Zum nächtlichen Verhalten von *Nyctalus leisleri* (Kuhl 1817). *Landschaftspflege Naturschutz*, Hrsg. Bundesamt für Naturschutz, Bonn, H. 71: 141-161.
- Schorcht, W., Tress, C., Biedermann, M., Koch, R. & Tress, J. (2002): Zur Ressourcennutzung von Rauhautfledermäusen in Mecklenburg. *Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz* 71: 191-212.

- Siemers, B., Kaipf, I. & Schnitzler, H.U. (1999): The use of day roosts and foraging grounds by Natterer's bats (*Myotis nattereri*, Kuhl 1818) from a colony in southern Germany. Zeitschrift für Säugetierkunde 64: 241-245.
- Siemers, B.M. & Schnitzler, H.U. (2004): Echolocation signals reflect niche differentiation in five sympatric congeneric bat species. Nature 429: 657-661.
- Simon, M., Hüttenbügel, S., Smit-Viergutz, J. & Boye, P. (2004): Ökologie und Schutz von Fledermäusen in Dörfern und Städten. – Schriftenreihe für Landschaftspfl. u. Naturschutz, Heft 76, Bonn-Bad Godesberg.
- Skiba, R. (2003): Europäische Fledermäuse. Kennzeichen, Echoortung und Detektoranwendung. Westarp Wissenschaften-Verlags GmbH, Hohenwarsleben.
- Smith, P.G. & Racey, P.A. (2008): Natterer's bats prefer foraging in broad-leaved woodlands and river corridors. Journal of Zoology, London 275: 314-322.
- Staatsministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr (SMWA) (2012): Planung und Gestaltung von Querungshilfen für Fledermäuse. Eine Arbeitshilfe für Straßenbauvorhaben im Freistaat Sachsen. 114 S.
- Speakman, J. R., Racey, P. A., Catto, C. M. C., Webb, P. I., Swift, S. M. & Burnett, A.M. (1991): Minimum summer populations and densities of bats in N. E. Scotland, near the northern borders of their distributions. Journal of Zoology, London 225: 327-345.
- Schwarting, H. (1994): Rauhaufledermaus, *Pipistrellus nathusii* (Keyserling & Blasius 1839). In: Arbeitsgemeinschaft für Fledermausschutz in Hessen (Hrsg.): Die Fledermäuse Hessens. Remshalden-Buoch (Verlag Manfred Hennecke), S. 66-69.
- Taake, K.-H. (1992): Strategien der Ressourcennutzung an Waldgewässern jagender Fledermäuse. Myotis 30: 7-74.
- Vaughan, N., Jones, G. & Harris, S. (1997): Habitat use by bats (Chiroptera) assessed by means of a broad-band acoustic method. J. Appl. Ecol. 34: 716-730.
- Vierhaus, R. (1984): Zwergfledermaus *Pipistrellus pipistrellus* (Schreber, 1774). In Schröpfer, R., Feldmann, R. & H. Vierhaus (Hrsg.): Die Säugetiere Westfalens. Westfälisches Museum für Naturkunde Münster: 127-132.
- Weid, R. (2002): Untersuchungen zum Wanderverhalten des Abendseglers (*Nyctalus noctula*) in Deutschland. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 71: 233-257.

- Weid, R. & Helversen, O.v. (1987): Ortungsrufe europäischer Fledermausarten beim Jagdflug im Freiland. *Myotis* 25: 5-27.
- Zingg, P.E. (1990): Akustische Artidentifikation von Fledermäusen (Mammalia: Chiroptera) in der Schweiz. *Revue Suisse de Zoologie* 97: 263-294.

7 Anhang I

Übersichtskarte im Format A0 mit Fledermausnachweisen