

Regionalplan Südwestthüringen

2. Entwurf

für das Verfahren nach § 9 Abs. 2 ROG i. V. m. § 3 ThürLPIG

Zweckdienliche Unterlage

Unterlagen der Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie

- **Arbeitshilfe zur Berücksichtigung des Fledermausschutzes bei der Genehmigung von Windenergieanlagen (WEA) in Thüringen (2015)**

Beschluss Nr.: 05/445/2026 vom 25.03.2026

Herausgeber/Bearbeitung:

Regionale Planungsgemeinschaft Südwestthüringen

**Regionale Planungsstelle Südwestthüringen beim
Thüringer Landesverwaltungsamt**

**Karl-Liebknecht-Straße 4
98527 Suhl**

Telefon: (03 61) 57 331 5301

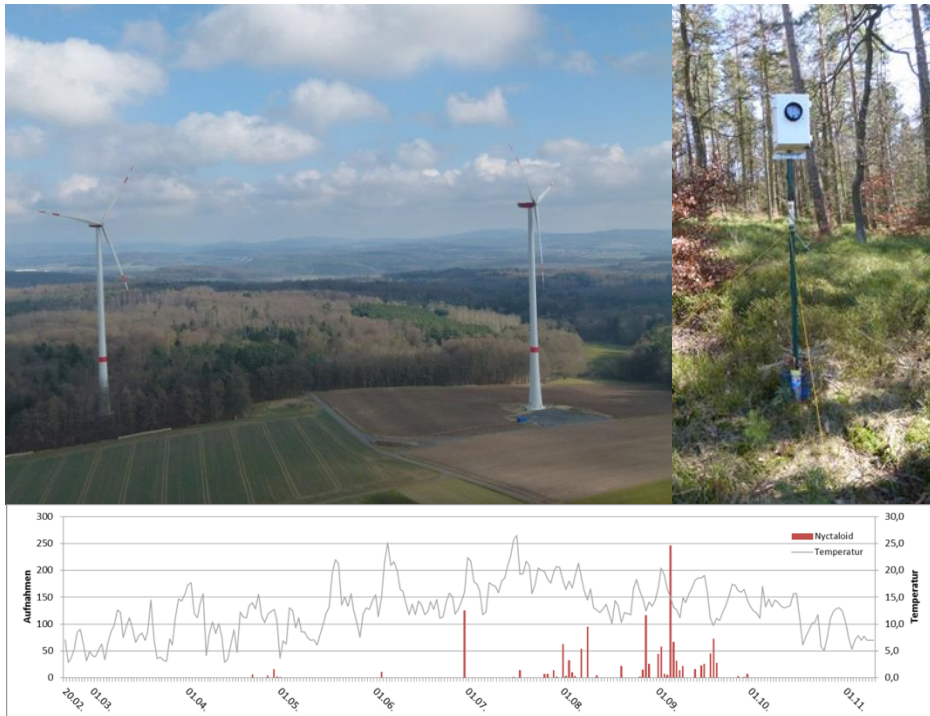
Fax: (03 61) 57 331 5302

E-Mail: regionalplanung-sued@tlvwa.thueringen.de

<https://regionalplanung.thueringen.de/suedwestthueringen>



Arbeitshilfe
zur Berücksichtigung des Fledermausschutzes
bei der Genehmigung von Windenergieanlagen (WEA)
in Thüringen



Auftraggeber:

Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie
im Auftrag des Thüringer Ministeriums für Umwelt, Energie und Naturschutz

Auftragnehmer:

Institut für Tierökologie und Naturbildung

Gonterskirchen, Dezember 2015

Auftraggeber Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie
Koordinationsstelle für Fledermausschutz
Lindenhof 3
D-99998 Seebach

hartmut.geiger@tlug.thueringen.de

Tel.: 03601-4039666

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

info@tieroekologie.com

Tel: 06405-500283

Autoren Dr. Markus Dietz
Dipl.-Biol. Elena Krannich
M. sc. Mona Weitzel

Hinweis

Die vorliegende Arbeitshilfe wurde bei mehreren Veranstaltungen zur Diskussion gestellt. Wir danken den beteiligten Unteren Naturschutzbehörden, den Fachreferaten Immissionsschutz und Eingriffsregelung/Vorhabensbegleitung von Landesverwaltungsamt und Thüringer Ministerium für Umwelt, Energie und Naturschutz sowie den beteiligten Mitgliedern des Landesnaturschutzbeirats. Weiterhin bedanken wir uns für Hinweise seitens der Teilnehmer einer öffentlichen Informationsveranstaltung der TLUG im November 2015 in Jena.

Inhaltsverzeichnis

1	Ziele der Arbeitshilfe	6
2	Allgemeiner Kenntnisstand und Konfliktanalyse.....	6
2.1	Kollisionstod von Fledermäusen.....	6
2.2	Lebensraumbeeinträchtigungen.....	8
3	Gesetzliche Anforderungen	9
3.1	Artenschutz	9
3.1.1	Tötung (§ 44 Abs. 1, Nr. 1 BNatSchG)	10
3.1.2	Störung (§ 44 Abs. 1, Nr. 2 BNatSchG)	11
3.1.3	Zerstörung der Fortpflanzungs- und Ruhestätte (§ 44 Abs. 1, Nr. 3 BNatSchG).....	11
3.1.4	Ausnahme von den Verbotstatbeständen (§ 45 Abs. 7 BNatSchG)	12
3.2	Prüfung der Erheblichkeit von Beeinträchtigungen von Natura2000-Gebieten (§ 33 und § 34 BNatSchG)	13
3.3	Umwelthaftung.....	14
3.4	Eingriffsregelung.....	14
4	Status und Gefährdung der Fledermäuse Thüringens	15
5	Methodisches Vorgehen bei der Voruntersuchung	19
5.1	Untersuchungsanlass.....	19
5.2	Übertragbarkeit von Ergebnissen	20
5.3	Zu untersuchende Auswirkungen	21
5.4	Methodische Vorgaben	23
5.4.1	Untersuchungsraum	24
5.4.2	Allgemeines Untersuchungsdesign	25
5.4.3	Datenrecherche	31
5.4.4	Kontrolle von Quartieren.....	31
5.4.5	Akustische Erfassung mittels Detektor (Punkt-Stopp-Begehung).....	32
5.4.6	Stationäre automatisch akustische Erfassung.....	33
5.4.7	Netzfang	34
5.4.8	Telemetrie zur Quartiersuche	34
5.4.9	Raumnutzungstelemetrie	35
5.5	Qualitative Anforderungen an Gutachten, Ausrüstung und Dokumentations-pflichten	35
6	Vermeidung und Minderung	36
6.1	Vermeidung und Minderung von bau- und anlagebedingten Wirkungen	37
6.1.1	Fachliche empfohlene Mindestabstände	37
6.1.2	Reduzierung/Verschiebung von Standorten	39
6.1.3	Bauzeiten, Ökologische Baubegleitung	39
6.1.4	Maßnahmen zur Lebensraumverbesserung	40
6.2	Vermeidung und Minderung von betriebsbedingten Wirkungen	40
6.2.1	Fledermausfreundliche Betriebszeiten	40
6.2.2	Vergrämung	42
6.2.3	Optimierung der Betriebszeiten durch Gondelmonitoring.....	42
7	Zitierte Literatur.....	46
8	Anhang	51
		3

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Übersicht über die in Thüringen vorkommenden Fledermausarten mit Angaben zum Schutzstatus und zur aktuellen Verbreitung.	16
Tab. 2: Verhaltensweisen der in Thüringen vorkommenden Fledermäuse in Bezug auf WEA und mögliche Auswirkungen der WEA auf diese sowie Beurteilung des Konfliktpotentials.	18
Tab. 3: Übersicht der Methoden und Untersuchungszeiträume bei Genehmigungsplanung von WEA im Wald.	26
Tab. 4: Übersicht der Methoden und Untersuchungszeiträume	28
Tab. 5: Empfehlungen für Abstände zur Vermeidung und Minimierung von artenschutzrechtlichen Konflikten im Zuge der Windkraftplanung.....	39

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Schematische Darstellung der methodischen Vorgehensweise zur Berücksichtigung der artenschutzrechtlichen Erfordernisse bei der Beantragung von Windenergieanlagen.....	24
Abb. 2: Beispielhafte Darstellung des Untersuchungskonzepts einer Windparkplanung im Wald und strukturiertem Offenland.....	27
Abb. 3: Beispielhafte Darstellung des Untersuchungskonzeptes einer Windparkplanung im wenig strukturierten Offenland.....	29
Abb. 4: Beispielhafte Darstellung des Untersuchungskonzeptes einer Windparkerweiterung mit neuen Standorten im Wald und am Waldrand.....	30
Abb. 5: Abstandsempfehlungen werden von der waagrecht stehenden Rotorspitze aus gemessen.....	38
Abb. 6: Nachgewiesene Anzahl von Fledermausarten in jedem Untersuchungsgebiet. Die Artenzahl variierte von neun bis 15 Arten pro Gebiet.	75
Abb. 7: Nachgewiesene Aktivität für jeden Standort, differenziert nach Lauttypen und Arten.	76
Abb. 8: Aktivitätsverlauf, differenziert nach Lauttypen, an einem Standort im Offenland.....	76
Abb. 9: Aktivitätsverlauf für den Nyctaloiden Lauttyp (oben) und den Pipistrellus-Lauttyp (unten) aufgenommen auf einer Waldlichtung in einem geschlossenen Wald.	77
Abb. 10: Verbreitungsanalysen nach der FFH-Methode für die wandernden und schlaggefährdeten Arten Kleinabendsegler, Abendsegler, Rohrfledermaus und Zweifarbfledermaus.....	78
Abb. 11: Karte der Verbreitungsanalyse wandernder Arten in Thüringen. en (Quelle: Koordinationsstelle für Fledermausschutz in Thüringen).....	78
Abb. 12: Darstellung der bedeutenden unterirdischen Lebensstätten in Thüringen.....	83
Abb. 13: Darstellung der FFH-Objekte mit dem Erhaltungsziel Fledermäuse in Thüringen.	87
Abb. 14: Darstellung der bekannten oberirdischen Wochenstuben, Winterquartiere sowie Sommerquartiere mit über 50 Tieren der besonders schlaggefährdeten Arten	89

Abb. 15: Beispielhafte Darstellung eines Untersuchungsergebnisses in einem Waldgebiet.	98
Abb. 16: Auszug aus dem Gesamtbericht der Berechnung der Cut-In-Windgeschwindigkeit mit Hilfe des ProBat-Tools. Wichtige, zu überprüfenden Angaben sind rot markiert und erläutert.	110
Abb. 17: Auszug aus dem Gesamtbericht der Berechnung der Cut-In-Windgeschwindigkeit mit Hilfe des ProBat-Tools.	111
Abb. 18: Antragsformular für die Neuerrichtung von WEA und Möglichkeit der Beantragung von fledermausfreundlichen Betriebszeiten an der mit blau eingerahmten Position.	113

1 Ziele der Arbeitshilfe

Die in Deutschland vorkommenden Fledermäuse sind gesetzlich besonders und streng geschützt. Da der Bau von Windenergieanlagen (WEA) erhebliche Auswirkungen auf Fledermausvorkommen haben kann, sind im Rahmen eines Genehmigungsverfahrens die artenschutzrechtlichen Verbotstatbestände sorgfältig zu prüfen. Hierzu liegen mittlerweile fachliche Empfehlungen resultierend aus dem „Abkommen zum Schutz der wandernden Fledermäuse in Europa“ (EUROBATS, Rodrigues et al. 2015) und bundesländerspezifische Erfassungsstandards vor (Hurst et al. 2015).

Diese Arbeitshilfe beinhaltet für den Freistaat Thüringen fachlich begründete Methodenstandards, um artenschutzrechtliche Verbotstatbestände eindeutig identifizieren und bewerten zu können. Ebenso sind beim Bau von Windenergieanlagen der FFH-Gebietsschutz, und hier vor allem der Umgebungsschutz sowie die allgemeinen Beeinträchtigungen von Fledermauslebensräumen im Zuge der Eingriffsregelung, zu beachten.

Die Arbeitshilfe unterstützt Antragsteller, Gutachter und Genehmigungsbehörden und stellt Grundlagen für die einheitliche Abarbeitung der artenschutzrechtlichen Belange von Fledermäusen bei der Genehmigungsplanung von Windenergieanlagen dar. Im ersten Teil der Arbeitshilfe werden kompakt die wesentlichen Themenfelder wie gesetzliche Grundlagen, methodische Vorgehensweise und artenschutzrechtliche Bewertung ausgeführt. Jeweils zu Beginn eines Hauptkapitels beinhalten zusammenfassende Textfelder die wesentlichen Aussagen des nachfolgenden Kapitels. Ausführliche Erläuterungen und Materialien zum Verständnis der Arbeitshilfe sind als Teil 2 im Anhang dargestellt.

2 Allgemeiner Kenntnisstand und Konfliktanalyse

2.1 Kollisionstod von Fledermäusen

Fledermäuse als Schlagopfer von Windenergieanlagen sind spätestens seit Beginn der 1980er Jahre bekannt (z. B. USA: McCrary et al. 1986). Für Deutschland führte Dürr (2002) erstmals Zahlen von Totfunden aus dem Nordostdeutschen Tiefland auf, für Thüringen liegen ebenfalls Nachweise von Kollisionsopfern vor (Tress et al. 2012). Insgesamt ist das Konfliktfeld europaweit evident (z. B. Ahlén 2002; Alcade & Saenz 2004). Unter Berücksichtigung der Summe aller Windenergieanlagen werden für Deutschland erhebliche Individuenverluste angenommen (Voigt et al. 2015). Das nachtaktive und hochmobile Verhalten von Fledermäusen wird durch ein ultraschallbasiertes, fein auflösendes System der Hinderniswahrnehmung, verbunden mit einer enormen Reaktionsfähigkeit, ermöglicht. Trotz dieses im natürlichen Ökosystem über Jahrtausende perfektionierte und artspezifisch ausgeprägte Orientierungs- und Beutedetektionsvermögen, verunfallen Fledermäuse an Windenergieanlagen bedingt durch die Rotorblattbewegung. Erklärbar ist dies durch die Eigenschaften der Ultraschallorientierung der Fledermäuse. Fledermäuse nehmen erst wenige Meter vor einem Hindernis dieses als solches wahr (Millikin 2009, Long et al. 2009). Der Grund dafür ist die sehr schnelle Dissipation der Ultraschallwellen in Luft, d. h. die geringe Reichweite der von den echoortenden

Fledermäusen ausgesandten, gebündelten „Schallkeule“. Long et al. (2009) zeigten durch Experimente mit Mikroturbinen, dass selbst bei großer Nähe zum Objekt der vom Objekt reflektierte (und somit von Fledermäusen wahrnehmbare) Ultraschall nur noch etwa 3–10 % seiner Ausgangsenergie besitzt. Fledermäuse müssen somit sehr nah am Objekt sein, bevor sie durch Echoortung präzise wahrnehmen können, welche Dimensionen dieses besitzt. Erst danach können sie mit einer Ausweichhandlung reagieren. Diese erfolgt durch die „Try and avoid“-Technik („Versuch und Ausweich“-Technik), was bedeutet, dass das Individuum, nachdem es ein Hindernis wahrgenommen hat, versucht, durch Änderung der Flughöhe und Flugrichtung dieses Hindernis zu überwinden (Millikin 2009). Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Echoorientierung, der im freien Luftraum fliegenden Fledermäuse, in der Regel nach vorn gerichtet ist. Objekte, die sich horizontal gesehen ober- oder unterhalb des sich echoorientierenden Individuums befinden, können kaum von diesem wahrgenommen werden. Eine weitere mögliche Kollisionsursache kann die während der Migration teilweise ausgesetzte Echoortung beim Flug im hindernisfreien Luftraum sein (Ahlén 2003, Erickson et al. 2002). Für diese Möglichkeit spricht, wie neuere Untersuchungen zeigen, dass sich Fledermäuse während der Migration nicht mittels Echoortung, sondern mit anderen Sinnen (Erdmagnetismus) orientieren (Holland et al. 2008). Die Bedeutung des optischen Sinnes für die Migration ist nicht bekannt, zumindest reicht die Sinneswahrnehmung über die Augen nicht für den hindernisreichen Flug in der Dämmerung oder in der Nacht aus. In Flughöhen deutlich über Baumkronenhöhe sind in freier Natur allerdings keine Hindernisse zu erwarten, die eine hoch auflösende Echoortung oder eine optische Erkennung während des Migrationsfluges erfordern.

Übereinstimmend zeigen die europäischen wie nordamerikanischen Untersuchungen, dass die überwiegende Zahl der Totfunde an Windenergieanlagen in den Spätsommer- und Frühherbstmonaten festgestellt werden. Schlagopfer wurden europaweit weiterhin im Frühjahr als auch während der Sommermonate gefunden (Dürr 2015). Die Anzahl der Totfunde in diesen Zeiträumen ist geringer, wobei der Fokus der Schlagopfersuchen meist in der Zeit Spätsommer/Herbst liegt. Untersuchungen werden im Frühjahr oft gar nicht oder selten durchgeführt. Kollisionsgefährdet sind vor allem Arten, die überwiegend im freien Luftraum jagen und/oder großräumige Wanderungen mit Entfernungen von mehreren hundert Kilometern vornehmen, wie z. B. der Abendsegler, der Kleinabendsegler, die Rauhaufledermaus und die Zweifarbfledermaus (Dürr 2007). Entsprechend können weit entfernt reproduzierende, nicht ortsansässige Populationen betroffen sein (Voigt et al. 2012). Lehnert et al. (2014) wiesen für tot unter Windkraftanlagen in Deutschland gefundene Abendsegler einen Anteil von 28 % migrierender, in Nordosteuropa reproduzierender Individuen aller Altersstufen (Jungtieranteil 32 %) nach. Es zeigte sich aber auch, dass der Anteil lokal reproduzierender Individuen an den Schlagopfern immerhin 72 % betrug, wobei 38 % dieser Gruppe Jungtiere und 62 % weibliche Tiere waren.

Die hohe Anzahl tot aufgefundener Zwergfledermäuse in Deutschland (Dürr 2015, vgl. Anhang I) belegt, dass auch Arten betroffen sind, die nicht zu großräumigen Wanderungen neigen und bei denen möglicherweise das Erkundungsverhalten eine wesentliche Ursache der Kollision darstellt.

Die Zahl der an Windenergieanlagen verunglückenden Fledermäuse schwankt in Abhängigkeit von Flugverhalten, Populationsdichten, Jahreszeit, Wetterbedingungen und den spezifischen Landschaftsgegebenheiten. In einer Studie zu Schlagopfern an Windkraftanlagen konnten Niermann et al. (2011) an 30 untersuchten Anlagen in unterschiedlichen Naturräumen im Zeitraum Juli bis Oktober zwischen 0 und 57 Schlagopfer pro Anlage (im Durchschnitt 9,5 Tiere im Untersuchungszeitraum) finden. Insgesamt ergab sich als mittlerer Wert von 2.052 Nachsuchen an den Anlagen eine Mortalität von 0,1 verunglückten Fledermäusen pro Nacht und Anlage, was rechnerisch jede 10. Nacht eine verunglückte Fledermaus pro WEA bedeutet (Niermann et al. 2011). Die tatsächliche Anzahl toter Fledermäuse unter Windenergieanlagen liegt möglicherweise noch höher, als es die systematischen Nachsuchen nachweisen können, da Fledermäuse mit inneren Verletzungen infolge des Barotraumas noch ein Stück fliegen, bevor sie schließlich verenden und entsprechend nicht gefunden werden (Voigt et al. 2015). Nach bisherigem Kenntnisstand können mehr als die Hälfte der toten Tiere durch Aasfresser (Insekten, Säugetiere) entfernt werden, bevor sie gefunden werden (vgl. detailliert in Brinkmann et al. 2006).

2.2 Lebensraumbeeinträchtigungen

Neben der direkten Tötung von Fledermäusen durch Kollision oder die von den Rotoren erzeugten Druckunterschiede in unmittelbarer Nähe der Rotorblätter (Barotrauma/innere Dekompression der Lunge, vgl. Baerwald et al. 2008), können sich Windenergieanlagen beeinträchtigend auf die Lebensräume auswirken. Es entstehen direkte Flächen- und damit Habitatverluste, deren Auswirkungen vor allem von der Struktur und der Lebensraumfunktion abhängig sind. Weiterhin werden indirekte Wirkungen durch Schall- und Lichtemissionen sowie veränderte kleinklimatische Bedingungen diskutiert. Hierfür fehlen jedoch entsprechende Belege. Nachteilige Schallemissionen im Ultraschallbereich, die ein Meideverhalten verursachen, oder Schall, der zur akustischen Maskierung von Beutetieren führt, sind nicht bekannt. Lichtquellen, die ein Meideverhalten verursachen oder eine Lockwirkung erzielen, sind für Fledermäuse in der Regel nicht relevant. Bekannt wurde allerdings ein Fall aus Frankreich, bei dem die Beleuchtung über der Eingangstür der WEA über Bewegungsmelder angeschaltet wurde und die dadurch angelockten Insekten wiederum Fledermäuse anlockten, die in hoher Zahl an den Rotoren verunglückten (Bennett & Hale 2014). Nachdem die Bewegungsmelder ausgeschaltet wurden, legte sich das Problem unmittelbar.

3 Gesetzliche Anforderungen

Im Genehmigungsverfahren von Windenergieanlagen sind für die besonders und streng geschützte Artengruppe der Fledermäuse die artenschutzrechtlichen Bestimmungen gemäß § 44 BNatSchG zu prüfen. Fledermäuse sind artspezifisch unterschiedlich, jedoch vor allem als Kollisionsoffer betroffen. Es ist anzunehmen, dass sich mit dem Betrieb von WEA die Wahrscheinlichkeit einer kollisionsbedingten Tötung für Fledermäuse grundsätzlich erhöht. Je nach Anlagenstandort (v. a. im Wald) können auch Fortpflanzungs- und Ruhestätten betroffen sein. Im Zuge der Genehmigungsplanung muss das Spektrum der Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen (z. B. Betriebszeitenkorrekturen) ausgeschöpft werden, allgemeine Lebensraumbeeinträchtigungen sind über Ausgleichsmaßnahmen zu berücksichtigen. Für die Beantragung einer formal möglichen artenschutzrechtlichen Ausnahme fehlen in der Regel belastbare Ausnahmegründe.

3.1 Artenschutz

Fledermäuse sind aufgrund ihrer Nennung in Anhang IV der Flora-Fauna-Habitat-(FFH-)Richtlinie und über die Nennung in § 7 BNatSchG, Abs. 2, Nrn. 13 und 14¹ als gesamte Tiergruppe besonders und streng geschützt. Orientiert an Artikel 12 der FFH-Richtlinie werden die artenschutzrechtlichen Verbotstatbestände in § 44 Abs. 1 BNatSchG (Besonderer Artenschutz) aufgeführt.

Die Auslegung der Verbotstatbestände des Bundesnaturschutzgesetzes wird über Urteile von Verwaltungsgerichten an Fallbeispielen konkretisiert. Dies gilt ebenso für unbestimmte Rechtsbegriffe, bei deren Verwendung sich die Gerichte zum Teil auf Fachkonventionen und anerkannte Expertengutachten (z. B. Lambrecht & Trautner 2008, Runge et al. 2010) und auf Behördenempfehlungen (z. B. LANA 2009, 2010) berufen. Die Genehmigungsbehörde bekommt zudem eine naturschutzfachliche Einschätzungsprärogative zugestanden, um artenschutzrechtliche Verbotstatbestände bewerten zu können.²

Im Folgenden werden die bei der Genehmigungsplanung von Windenergieanlagen relevanten Verbotstatbestände und ihre rechtliche Anwendung aufgeführt. Alle Verbote für besonders geschützte Arten gelten ebenso für die streng geschützten Arten, da es sich dabei um eine gestaffelte Zuordnung handelt und nicht um eine alternierende.

¹ Fassung vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542, Inkrafttreten am 01. März 2010)

² BVerwG Urt. vom 09.07.2008: AZ 9 A 14.07

3.1.1 Tötung (§ 44 Abs. 1, Nr. 1 BNatSchG)

Das Tötungsverbot respektive Verletzung besonders geschützter Tierarten ist bei der Genehmigungsplanung und Genehmigung von Windenergieanlagen aufgrund des hohen Kollisionsrisikos (vgl. Kap. 2.1) von zentraler Bedeutung.

Der Tatbestand der Tötung ist nach § 44 Abs. 1, Nr. 1 BNatSchG unabhängig von der Handlung und Absicht, die zum Auslösen des Verbotstatbestandes führt, individuenbezogen zu verstehen³. In der Rechtsprechung besteht Konsens, dass der Tatbestand des Tötungsverbotes erst dann erfüllt ist, soweit sich die Wahrscheinlichkeit hierfür in signifikanter Weise erhöht⁴. Eine signifikante Erhöhung ist nach Ansicht des Bundesverwaltungsgerichtes dann gegeben, wenn die Wahrscheinlichkeit einer Tötung über dem „Risikobereich“ liegt, *„der im Naturraum immer gegeben ist, vergleichbar dem ebenfalls stets gegeben Risiko, dass einzelne Exemplare einer Art im Rahmen des allgemeinen Naturgeschehens Opfer einer anderen Art werden“*.⁵

Für die Genehmigungsplanung von Windkraftanlagen ist im Ergebnis der Ausführungen in Kapitel 2.1 anzunehmen, dass sich mit dem Bau von WEA die Wahrscheinlichkeit einer kollisionsbedingten Tötung für Fledermäuse grundsätzlich erhöht. Zum einen gibt es kaum einen Ort, an dem keine Fledermäuse vorkommen (Kap. 5.1, Anhang III) und zum anderen sind drehende Rotoren für die Tiere weitestgehend nicht als Gefahr wahrzunehmen (vgl. Kap. 2.1). Damit sind grundsätzliche Kriterien erfüllt, wonach sich das Tötungsrisiko über das allgemeine Lebensrisiko hinaus erhöht (vgl. Runge et al. 2010). In welchem Maße, zu welcher Zeit und für welche Art dies gegeben ist, kann einzelfallspezifisch und belastbar ermittelt werden.

Die Bewertung des Tötungsrisikos für den regelmäßigen Betrieb einer WEA bedarf einer Signifikanzschwelle, die bislang nicht bundeseinheitlich definiert ist, sondern von verschiedenen Bundesländern bezogen auf die Windkraftplanung unterschiedlich gehandhabt wird. So werden je nach Bundesland gegenwärtig Schlagopferzahlen von unter 0,5 bis unter 2 Individuen pro Anlage und Jahr toleriert (Übersicht in Bulling et al. 2015). Für Thüringen gab es bis zur vorliegenden Arbeitshilfe hierzu keine Festlegung.

Sofern es möglich ist, ein festzustellendes Tötungsrisiko durch artspezifische Vermeidungsmaßnahmen soweit zu minimieren, dass die Signifikanzschwelle nicht mehr überschritten wird, steht der Verbotstatbestand aus § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG dann einer Genehmigung mit entsprechenden Maßgaben nicht entgegen. Es sind somit im begründeten Verdachtsfall zunächst Vermeidungsmaßnahmen zu ergreifen und dann ist das verbleibende Tötungsrisiko zu prüfen⁶.

³ OVG Berlin, Beschl. v. 05.03.2007; BVerwG, Urt. vom 16.03.2006 – 9 A 28/05.

⁴ VG Arnberg, Beschl. v. 20.04.2010 – AZ.: 8 L 522/09; BVerwG Urteil v. 12.03.2008 – Az.: 9 A 3.06;

⁵ BVerwG Urteil v. 09.07.2008 – Az.: 9 A 14.07

⁶ OVG Thüringen, Beschl. Vom 14.10.2009 1 KO 372/06.

3.1.2 Störung (§ 44 Abs. 1, Nr. 2 BNatSchG)

Mit dem Begriff der Störung umfasst der gesetzliche Artenschutz die Populationsebene, da eine Störung erst dann als erheblich betrachtet wird, wenn sich durch diese der „Erhaltungszustand der lokalen Population einer Art verschlechtert“.

Eine Störung ist zunächst ganz allgemein als Beunruhigung zu verstehen, wobei sich diese durch direkte Einwirkungen als auch durch mittelbare Einwirkungen ergeben kann (LANA 2009, 2010). Die mittelbare Entwertung eines Lebensraumes bedingt durch Störwirkungen kann dazu führen, dass eine lokale Population ihren Lebensraum nicht mehr nutzt und sich diese hierdurch erheblich verschlechtert. Hier ist eine Überschneidung mit dem Schutz der Fortpflanzungs- und Ruhestätten gegeben (Lukas et al. 2011). Als Störung gilt demnach, wenn essentielle Lebensräume in Populationszentren direkt in Anspruch genommen werden und sich hierdurch die Überlebensfähigkeit einer lokalen Population verschlechtert. Weiterhin können auch die Tötung und damit der Verlust von Einzelindividuen ab einer bestimmten Menge zu einer Verschlechterung der Vitalität einer Population führen, etwa wenn sich die Mortalitätsrate adulter Weibchen nur wenige Prozent über die natürliche Mortalität hinaus erhöht.

Der unbestimmte Rechtsbegriff der lokalen Population muss „nach pragmatischen Kriterien“ bestimmt werden, da eine reale populationsbiologische oder gar genetische Abgrenzung in der Realität in der Regel nicht möglich ist (LANA 2009, 2010). Bei Fledermäusen werden als Lokalpopulationen im Sinne einer Fortpflanzungs- oder Überdauerungsgemeinschaft, die einen Lebensraum gemeinsam bewohnen, z. B. Wochenstubenkolonien oder die Summe der Individuen in einem Winterquartier definiert (vgl. Runge et al. 2010).

3.1.3 Zerstörung der Fortpflanzungs- und Ruhestätte (§ 44 Abs. 1, Nr. 3 BNatSchG)

Das Beeinträchtigungsverbot der Fortpflanzungs- und Ruhestätte ist naturgemäß eng mit dem Individuenbezug verknüpft. Es schützt alleine die Fortpflanzungs- und Ruhestätte und lässt den übrigen Lebensraum (Nahrungshabitate) außer Betracht, es sei denn, durch den Verlust essentieller Nahrungsräume verliert die Fortpflanzungs- und Ruhestätte ihre Funktion (LANA 2009, 2010). Zu den Fortpflanzungs- und Ruhestätten von Fledermäusen zählen Wochenstubenquartiere (z. B. Gebäude, die Summe der von einer Kolonie im Wechsel genutzten Baumquartiere), Balz- und Paarungsquartiere, Winterquartiere sowie Zwischenquartiere während der Migrationszeit. Aufgrund der quartiertreuen und damit regelmäßigen Nutzung durch Fledermäuse sind solche Fortpflanzungs- und Ruhestätten auch dann geschützt, wenn sie aktuell (z. B. wanderungsbedingt) nicht bewohnt sind. Dies bedeutet, dass Lebensstätten von Fledermäusen ganzjährig geschützt sind. Der Gesetzgeber formuliert eine Ergänzung zum Lebensstättenschutz in § 44 Abs. 5 BNatSchG. Unter der Voraussetzung der vorherigen korrekten Abarbeitung der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung und damit der Prüfung und Beachtung aller artenschutzrechtlichen Belange liegt für genehmigte Eingriffsvorhaben „ein Verstoß gegen das Verbot des Absatzes 1 Nr. 3 und im Hinblick auf damit verbundene unvermeidbare Beeinträchtigungen wild lebender Tiere auch gegen das Verbot des Absatzes 1 Nr. 1 nicht vor, soweit

die ökologische Funktion der von dem Eingriff oder Vorhaben betroffenen Fortpflanzungs- oder Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang weiterhin erfüllt wird. Soweit erforderlich, können auch vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen festgesetzt werden“. Dies bedeutet, dass bei Beeinträchtigung und Verlust von Fledermauslebensstätten vor Umsetzung der Eingriffsvorhaben funktionsfähige Ersatzlebensstätten neu geschaffen werden. Unter dieser Voraussetzung ist keine Ausnahme von den o. g. Verbotstatbeständen erforderlich (vgl. Kap. 6).

3.1.4 Ausnahme von den Verbotstatbeständen (§ 45 Abs. 7 BNatSchG)

Ausnahmen von den artenschutzrechtlichen Verbotstatbeständen des § 44 regelt § 45 Abs. 7 BNatSchG. Danach kann von den Verboten des § 44 Abs. 1 BNatSchG eine Ausnahme zugelassen werden, sofern

- eine Realisierung des Vorhabens aus zwingenden Gründen des überwiegenden öffentlichen Interesses (einschließlich solcher wirtschaftlicher Art) geboten erscheint und
- zumutbare Alternativen nicht gegeben sind und
- sich der Erhaltungszustand der Population einer Art durch die Verbotstatbestandsverwirklichung nicht verschlechtert.

Angesichts der auf mehreren Ebenen im Bund und den Ländern – so auch in Thüringen - gefassten Beschlüsse, die einem Ausbau der Windenergie zum Zwecke einer Umstellung der Stromversorgung auf so genannte erneuerbare Energiequellen dienen, gibt es zunächst ein öffentliches Interesse an der Inbetriebnahme von WEA. Über die Ausweisung von Windkraftvorranggebieten in Thüringen gibt es eine Steuerungsfunktion seitens der Regionalplanung, welche eine Ausschlusswirkung für den restlichen Planungsraum zur Folge hat. Dies bedeutet, dass in der Genehmigungsplanung alle zumutbaren Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen ausgeschöpft werden müssen. Sofern durch Standortverschiebungen und Einsparung von Anlagen innerhalb des Vorranggebietes und/oder durch Anpassung des Anlagenbetriebes („fledermausfreundliche Betriebszeiten“) eine Realisierung von Verbotstatbeständen des § 44 Abs. 1 BNatSchG vermieden oder verringert werden kann, liegen in der Regel zumutbare Alternativen vor, die einer Ausnahme gem. § 45 Abs. 7 BNatSchG entgegenstehen. So geht z.B. eine Betriebszeitenkorrektur zur Vermeidung von signifikant erhöhten Kollisionsrisiken einher mit Ertragseinbußen von wenigen Prozent (Behr et al. 2011b, Bulling et al. 2015). Im Hinblick auf die dritte Voraussetzung betreffend den zu wahrenen Erhaltungszustand der Populationen wird auf die Ausführungen in Kap. 4 verwiesen.

3.2 Prüfung der Erheblichkeit von Beeinträchtigungen von Natura2000-Gebieten (§ 33 und § 34 BNatSchG)

Nach § 33 BNatSchG sind „alle Veränderungen und Störungen, die zu einer erheblichen Beeinträchtigung eines Natura2000-Gebietes in seinen für die Erhaltungsziele oder den Schutzzweck maßgeblichen Bestandteilen führen können [...] unzulässig“. Windkraft-Planungen in Natura2000-Gebieten müssen demnach, sofern FFH-Gebiete überhaupt für die Errichtung von WEA in Betracht gezogen werden, – wie alle Projekte – vor einer Genehmigung auf ihre Verträglichkeit mit den Erhaltungszielen eines Natura2000-Gebietes überprüft werden (§ 34 BNatSchG, Art. 6 Abs. 3 der FFH-RL).

Maßstab dieser Verträglichkeitsprüfung sind die Erhaltungsziele des jeweiligen Natura2000-Gebiets. Diese sind in dem für das Gebiet aufgestellten Katalog der Schutzziele bzw. dem „Standarddatenbogen“ aufgeführt, auf dessen Grundlage die Anmeldung des Schutzgebiets erfolgte. Folgende Fledermausarten können in Thüringen als Schutzgut des Anhangs II der FFH-RL in den Erhaltungszielen genannt sein:

- Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteini*)
- Kleine Hufeisennase (*Rhinolophus hipposideros*)
- Großes Mausohr (*Myotis myotis*)
- Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*)
- Teichfledermaus (*Myotis dasycneme*)

Des Weiteren gehören Fledermäuse zu den charakteristischen Arten von Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-Richtlinie, welche ebenfalls Schutzziel in Natura2000-Gebieten sein können.

Soweit Fledermausarten unmittelbar oder mittelbar (als charakteristische Arten eines LRT) zu den Schutzzielen eines Natura2000-Gebiets gehören, dürfen WEA keine Verschlechterung eines günstigen Erhaltungszustandes bewirken. Dieses Prüfungserfordernis kann aufgrund von mit zu betrachtenden Wechselbeziehungen zwischen den Habitaten einer Art auch WEA betreffen, die außerhalb von Natura2000-Gebieten geplant sind, so etwa, wenn sich der Anlagenstandort in einem Flugkorridor von Fledermäusen befindet und für diese ein erhöhtes Tötungsrisiko zu besorgen ist.⁷

Die Europäische Kommission hat im Oktober 2010 Leitlinien für den Ausbau von Windenergie in geschützten Naturgebieten veröffentlicht (European Commission 2010: EU Guidance on wind energy development in accordance with the EU nature legislation). Diese Leitlinien geben u. a. Hinweise für den Schutz des Natura2000-Gebietsnetzes und betonen, dass alle Projekte einzelfallspezifisch untersucht und bewertet werden müssen.

⁷ BVerwG, Urt. vom 14.04.2010 – 9 A 5.08

Da Schutzgut von Natura2000-Gebieten der Erhaltungszustand der Population(en) von Fledermäusen und nicht die einzelne Fledermaus ist, kommt es – anders als beim individuenbezogenen Artenschutz (der freilich auch für Fledermäuse in Natura2000-Gebieten gilt) – im Rahmen der FFH-Verträglichkeitsprüfung auf die Population betreffende Auswirkungen an. Hierfür bedarf es zunächst einer eingehenden Sachverhaltsermittlung betreffend Bestand, Lebensumstände und Interaktionen der geschützten Art(en). Auf deren Grundlage sind sodann die vorhabensbedingten Auswirkungen im Hinblick auf den zu erreichenden bzw. zu bewahrenden guten Erhaltungszustand der Population(en) zu bewerten. Kumulative Wirkungen mit der Vorbelastung oder etwaigen weiteren Vorhabensplanungen sind zu berücksichtigen. Die FFH-Verträglichkeitsprüfung hat dabei dem besten wissenschaftlichen Erkenntnisstand zu genügen.

Prüfanforderungen ergeben sich unter Berücksichtigung von Erheblichkeitsschwellen unter anderem nach Lambrecht & Trautner (2008). Es sind alle Maßnahmen zu unterlassen, die dem Verschlechterungsverbot in FFH-Gebieten einschließlich der Objekte (Gebäude, Keller, Stollen) zuwider laufen (z. B. Störung der Tiere, bauliche Veränderungen im Quartierbereich, Veränderungen der Zu- und Abflugbedingungen, TMLFUN im Thüringer Staatsanzeiger 1/2015). Im Falle der Thüringer FFH-Objekte umfasst der Umgebungsschutz zudem auch die essentiellen Nahrungsräume der Fledermausarten, für die das Objekt ausgewiesen wurde (ebd.).

3.3 Umwelthaftung

Nach Umweltschadensgesetz besteht eine Haftungspflicht für Biodiversitätsschäden durch Vorhaben, welche erhebliche nachteilige Auswirkungen auf den günstigen Erhaltungszustand von Arten der Anhänge II und IV der FFH-Richtlinie oder dessen Erreichung haben können (§ 19 BNatSchG, Abs. 1 und 2)⁸. Die für WEA-Vorhaben erforderlichen Untersuchungen und Genehmigungsunterlagen müssen somit im Hinblick auf das Umweltschadensgesetz und im Sinne der Haftungsfreistellung eine Vorsorge zur Schadensvermeidung leisten.

3.4 Eingriffsregelung

Gemäß § 15 Abs. 2 BNatSchG ist der Verursacher eines Eingriffs in Natur und Landschaft verpflichtet, diesen durch Maßnahmen des Naturschutzes auszugleichen oder zu ersetzen. Der Ausgleich findet in engem räumlichem Bezug statt, während der Ersatz zumindest im gleichen Naturraum erfolgen muss.

Beim Bau von WEA entstehen allgemeine ungünstige Wirkungen auf Fledermauslebensräume (z. B. durch Überbauung), die nicht immer artenschutzrechtlich erheblich sind und trotzdem den Gesamtlebensraum ungünstig beeinflussen. Aus diesem Grunde ist bei der Planung von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen im Zuge von Windenergieplanungen zu berücksichtigen, dass die Maßnahmen eine kompensatorische Wirkung für Fledermäuse haben.

⁸ Nach § 19 Abs. 1 Satz 2 BNatSchG ist eine Freistellung von der Umwelthaftung nur möglich, wenn die nachteiligen Auswirkungen (Erfassung möglicher Schäden) zuvor ausreichend ermittelt wurden.

4 Status und Gefährdung der Fledermäuse Thüringens

In Thüringen kommen aktuell zwanzig Fledermausarten vor. Alle Arten sind gesetzlich besonders und streng geschützt, fast die Hälfte der Arten ist als selten eingestuft. Der Kenntnisstand zu den einzelnen Fledermausarten ist ebenso unterschiedlich wie zu deren Vorkommen in den unterschiedlichen Landschaftsräumen Thüringens. Trotzdem zeigt der bisherige Kenntnisstand, dass nahezu flächendeckend Fledermäuse vorkommen. Unter den Fledermausarten Thüringens gibt es residente und wandernde Arten. Die vier wandernden Arten sind einem besonders hohen Kollisionsrisiko ausgesetzt. Unter den residenten Arten unterliegen einzelne ebenfalls einer sehr hohen Kollisionsgefährdung.

Acht Fledermausarten, darunter drei der vier wandernden und damit besonders kollisionsgefährdeten Arten, weisen einen schlechten Erhaltungszustand auf, weitere sieben Arten weisen einen unzureichenden Erhaltungszustand. Allein für das Große Mausohr und die Zwergfledermaus wird der Erhaltungszustand als günstig eingeschätzt.

Wandernde Fledermausarten passieren Thüringen auf breiter Front. Es gibt keine Hinweise, dass sich Fledermäuse an geographischen Strukturen (z. B. Tallagen oder entlang von Fließgewässern) orientieren oder innerhalb von abgrenzbaren Zugkorridoren fliegen.

In Thüringen kommen gegenwärtig zwanzig Fledermausarten vor. Fast die Hälfte der Arten ist als selten eingestuft (vgl. Tab. 1). Sechs Arten gelten als mäßig häufig und nur eine Art, das Braune Langohr, als häufig (hier und im Weiteren siehe Tress et al. 2012). Die Fundpunkte von Fledermäusen verteilen sich über das gesamte Land, wobei es z. T. artspezifische Verbreitungsschwerpunkte der Wochenstuben und Winterquartiere gibt.

Die Datengrundlagen über Vorkommen und Verbreitung der in Thüringen vorkommenden Fledermausarten sind einerseits durch die unterschiedliche Untersuchungsintensität in den Regionen als auch durch die unterschiedliche Erfassungswahrscheinlichkeit der Arten sehr uneinheitlich. Aussagen über das „Nicht-Vorkommen“ einer Art sind aus methodischen Gründen (z. B. fehlende Dokumentation der Negativnachweise) nicht ableitbar. Wissenslücken bestehen vor allem bei baumhöhlenbewohnenden Waldarten, wie z. B. der Bechsteinfledermaus. Weiterhin bestehen im Detail Wissensdefizite über das Migrationsverhalten wandernder Arten in Thüringen, wie dem Abendsegler, dem Kleinabendsegler, der Zweifarbfledermaus und der Rauhautfledermaus (vgl. Artbeschreibungen im Anhang II). Die Verbreitung der wandernden Fledermausarten in Thüringen (vgl. Karte Anhang IIIb) sowie die Veröffentlichung der landesweiten Kartierungen bestätigen, dass Thüringen in breiter Front und nicht auf abgrenzbaren Korridoren durchflogen wird (Tress et al. 2012, S. 205). Der überwiegende Anteil der zwanzig Fledermausarten reproduziert und überwintert stetig in Thüringen. Für die Zweifarbfledermaus und die Teichfledermaus fehlen Reproduktionsnachweise. Für den Abendsegler, den Kleinabendsegler, die Rauhautfledermaus und die Zweifarbfledermaus ist der Langstreckenzug nachgewiesen. Diese Arten legen Strecken von mehreren hundert Kilometern

zwischen den Sommer- und den Winterquartieren zurück. Für den Kleinabendsegler sind in Thüringen keine Winterquartiere bekannt. Erkenntnisse zu Konzentrations- und Zwischenaufenthaltsbereichen wandernder Fledermausarten sind nur punktuell vorhanden. Acht Fledermausarten, darunter drei der vier wandernden Arten, weisen einen schlechten Erhaltungszustand auf, weitere sieben Arten weisen einen unzureichenden Erhaltungszustand auf. Lediglich für das Große Mausohr und die Zwergfledermaus wird der Erhaltungszustand als günstig eingeschätzt. Alle Fledermausarten sind gemäß § 7 Abs. 2 Nrn. 13 und 14 BNatSchG streng geschützt.

Tab. 1: Übersicht über die in Thüringen vorkommenden Fledermausarten mit Angaben zum Schutzstatus und zur aktuellen Verbreitung.

Fledermausart		Schutzstatus			Gefährdung		Vorkommensstatus			Verbreitung, aktuelle Bestandssituation
Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	Erhaltungszustand	FFH-Anhang	§ 7 (2) Nr. 13 und 14 BNatSchG	RL Deutschland	RL Thüringen	Reproduktion	Überwinterung	Langstreckenzug	
Mopsfledermaus	<i>Barbastella barbastellus</i>	U1	II, IV	§§	2	2	•	•		s
Nordfledermaus	<i>Eptesicus nilssonii</i>	U1	IV	§§	G	2	•	•		s
Breitflügelfledermaus	<i>Eptesicus serotinus</i>	U1	IV	§§	G	2	•	•		s
Nymphenfledermaus	<i>Myotis alcaethoe</i>	U2	n.a.	§§	1	---	•			u
Bechsteinfledermaus	<i>Myotis bechsteinii</i>	U2	II, IV	§§	2	1	•	•		s
Brandtfledermaus	<i>Myotis brandtii</i>	U1	IV	§§	V	2	•	•		s
Teichfledermaus	<i>Myotis dasycneme</i>	XX	II, IV	§§	D	R		(•)		es
Wasserfledermaus	<i>Myotis daubentonii</i>	U1	IV	§§	n	---	•	•		mh
Großes Mausohr	<i>Myotis myotis</i>	FV	II, IV	§§	V	3	•	•		mh
Bartfledermaus	<i>Myotis mystacinus</i>	U2	IV	§§	V	2	•	•		mh
Fransenfledermaus	<i>Myotis nattereri</i>	U1	IV	§§	n	3	•	•		mh
Kleiner Abendsegler	<i>Nyctalus leisleri</i>	U2	IV	§§	D	2	•		•	s
Großer Abendsegler	<i>Nyctalus noctula</i>	U2	IV	§§	V	3	(•)	•	•	mh
Rauhautfledermaus	<i>Pipistrellus nathusii</i>	U2	IV	§§	n	2	(•)	(•)	•	s
Zwergfledermaus	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	FV	IV	§§	n	3	•	•		mh
Mückenfledermaus	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	XX	IV	§§	n	---	•	•		mh
Braunes Langohr	<i>Plecotus auritus</i>	U1	IV	§§	V	3	•	•		h
Graues Langohr	<i>Plecotus austriacus</i>	U2	IV	§§	2	1	•	•		s
Kleine Hufeisennase	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	U2	II, IV	§§	1	1	•	•		s
Zweifarbflödermaus	<i>Vespertilio murinus</i>	XX	IV	§§	D	---		(•)	(•)	ss

Erhaltungszustand der Arten Thüringen: ■ = günstig, ■ = unzureichend, ■ = schlecht, ■ = unbekannt (Lux et al. 2014).

FFH = Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie, Anhänge II & IV (FFH-Richtlinie 1992). §§ = besonders und streng geschützt;

Kategorien der Roten Listen: 0 - ausgestorben oder verschollen 1 - vom Aussterben bedroht, 2 - stark gefährdet, 3 - gefährdet, G - Gefährdung anzunehmen, D - Daten defizitär, V - Vorwarnliste, n - derzeit nicht gefährdet, --- keine Einstufung.

Angaben für Thüringen nach Tress et al. (2011), für Deutschland nach Meinig et al. (2009).

Vorkommensstatus: • = Nachweis, (•) = sporadischer Nachweis

Aktuelle Bestandssituation: es = extrem selten, ss = sehr selten, s = selten, mh = mäßig häufig, h = häufig, u = unbekannt (aus Tress et al. 2012)

In Anhang II der Arbeitshilfe sind alle in Thüringen vorkommenden Arten hinsichtlich ihrer Verbreitung, ihrer Habitatbindung, ihres Flugverhaltens und des Konfliktpotentials mit Windenergieanlagen ausführlich charakterisiert, folgende Tabelle 2 gibt eine zusammenfassende Übersicht. Die Klassifizierungen nach Lang-, Mittel- und Kurzstreckenwanderungen erfolgen nach Dietz et al. (2007) sowie Hutterer et al. (2005) und Steffens et al. (2004). Das Konfliktrisiko für die einzelnen Fledermausarten durch den Windenergieausbau ist unterschiedlich. Im Wesentlichen bestimmen das Flugverhalten, die Lebensraumnutzung und die Migration über lange Distanzen das Maß des Konfliktrisikos.

Tab. 2: Verhaltensweisen der in Thüringen vorkommenden Fledermäuse in Bezug auf WEA und mögliche Auswirkungen der WEA auf diese sowie Beurteilung des Konfliktpotentials (Verändert mit eigenen Angaben nach Rodrigues et al. 2015, Hurst et al. 2015). Besonders schlaggefährdete Arten sind fett dargestellt.

Art		Verhalten									Bau- u. anlagebedingte Auswirkungen im Wald		Betriebsbedingte Auswirkungen (Kollisionsgefahr)		
		Wochenstubenquartiere in Baumhöhlen	Überwinterung in Baumhöhlen	Wochenstubenquartiere in Gebäuden	Überwinterung unterirdisch o. in Felsen	Jagdflüge strukturgebunden	Langstreckenwanderung (> 250 km)	hoher Flug (> 40m) dokumentiert	Schlagopfer	Quartiere	Jagdgebiete	Transfer	Erkundung	Jagd	
Großer Abendsegler	<i>Nyctalus noctula</i>	●	●	○	*		●	●	●	+++	+	+++	++	+++	
Kleiner Abendsegler	<i>Nyctalus leisleri</i>	●	●	○		○	●	●	●	+++	+	+++	++	+++	
Rauhautfledermaus	<i>Pipistrellus nathusii</i>	●	*	○	*	●	●	●	●	+++	+	+++	++	+	
Zweifarbfladermaus	<i>Vespertilio murinus</i>			●	*		●	●	●			+++	+	+++	
Breitflügel-fledermaus	<i>Eptesicus serotinus</i>			●	*	*		○	●	-	-	++	+	++	
Brandfledermaus	<i>Myotis brandtii</i>	*		*	●	●		○	○	++	+	+	+	-	
Großes Mausohr	<i>Myotis myotis</i>			●	●	●	○	○	○	+	+	+	+	-	
Mopsfledermaus	<i>Barbastella barbastellus</i>	●		*	●	●		○	○	++	+	+	+	+	
Nordfledermaus	<i>Eptesicus nilssonii</i>			●	●			●	●	-	-	++	+	++	
Teichfledermaus	<i>Myotis dasycneme</i>			●	●	●	○	○	○	-	-	-	-	-	
Wasserfledermaus	<i>Myotis daubentonii</i>	●		○	●	●	○	○	○	++	+	-	+	-	
Zwergfledermaus	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	○	○	●	●	●		○	●	+	+	-	+++	+	
Bechsteinfledermaus	<i>Myotis bechsteinii</i>	●			●	●			○	++	+	-	+	-	
Braunes Langohr	<i>Plecotus auritus</i>	●		*	●	●		○	○	++	+	-	+	-	
Fransenfledermaus	<i>Myotis nattereri</i>	●		*	●	●				++	+	-	+	-	
Graues Langohr	<i>Plecotus austriacus</i>			●	●	●		○	○	-	+	-	+	-	
Bartfledermaus	<i>Myotis mystacinus</i>	○		●	●	●			○	++	+	-	+	-	
Kleine Hufeisennase	<i>Rhinolophus hipposideros</i>			●	●	●				-	+	-	-	-	
Mückenfledermaus	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	*		*	●	●			●	+	+	+	+	+	
Nymphenfledermaus	<i>Myotis alcaethoe</i>	●			?	●				++	+	-	+	-	

+++ hohes, ++ mittleres, + vorhandenes Konfliktpotential, - vermutlich keine Konflikte zu erwarten,

●: obligat, *: fakultativ, ○: gelegentlich,

5 Methodisches Vorgehen bei der Voruntersuchung

In Thüringen ist flächendeckend mit Fledermausvorkommen insbesondere von kollisionsgefährdeten Arten zu rechnen. Zur Abschätzung der artenschutzrechtlichen Betroffenheit sind daher hinreichende Untersuchungen nach aktuellem wissenschaftlichem Kenntnisstand erforderlich. Hierfür werden in der vorliegenden Arbeitshilfe methodische Vorgaben formuliert, um die Betroffenheit von Fortpflanzungs- und Ruhestätten, die Störung von Lokalpopulationen sowie die Kollisionsgefährdung zu ermitteln. Je nach Landschaftsstruktur ist dabei ein gestuftes Vorgehen möglich.

Sofern der Antragsteller bereits als Bestandteil der Antragsunterlagen fledermausfreundliche Betriebszeiten zur Vermeidung von Kollisionen beantragt, kann in der Regel auf eine eigenständige Ermittlung des Kollisionsrisikos im Rahmen der Sachverhaltsermittlung verzichtet werden. Für Anlagen im wenig strukturierten Offenland sind dann keine vorlaufenden Erhebungen erforderlich, es sei denn, die Datenabfrage ergibt ein besonderes Prüferfordernis (z. B. Umgebungsschutz für ein naheliegendes FFH-Objekt oder für ein besonderes Fledermausquartier).

Da der Anlagenbau in Waldbeständen und strukturreichen Landschaften zu artenschutzrechtlich relevanten Eingriffen führen kann (v. a. hinsichtlich des Verlusts von Fortpflanzungs- und Ruhestätten), bleibt auch bei Beantragung von fledermausfreundlichen Betriebszeiten die Verpflichtung zur Ermittlung der Lebensraumbeeinträchtigung weiter bestehen. Im wenig strukturierten Offenland ohne Gefahr der Lebensraumbeeinträchtigung kann die vorlaufende Untersuchung entfallen.

Für alle Untersuchungen ist der aktuelle Stand der Technik und des Wissens einzusetzen.

Die fledermauskundlichen Gutachten müssen als Teil des Genehmigungsverfahrens den Kriterien Nachvollziehbarkeit, Vollständigkeit und Plausibilität genügen. Ebenso sind eine den rechtlichen und wissenschaftlichen Kriterien genügende Darstellung und Bewertung der Ergebnisse sowie eine Datendokumentation erforderlich.

5.1 Untersuchungsanlass

Untersuchungen sind nicht aus Vermutungen heraus zu veranlassen. Sie bedürfen eines begründeten Anfangsverdachts. Dieser liegt vor, wenn es aufgrund zureichender tatsächlicher Anhaltspunkte möglich erscheint, dass ein artenschutzrechtlicher Tatbestand verletzt wird. Eine Verbreitungsanalyse der wandernden und schlaggefährdeten Arten Kleinabendsegler, Abendsegler, Rauhautfledermaus und Zweifarbfledermaus zeigt, dass mit mindestens einer der Arten immer zu rechnen ist (Anhang III). Zudem kommt die ebenfalls kollisionsgefährdete Zwergfledermaus flächendeckend in allen Landesteilen vor. Weiterhin belegen Schlagopferuntersuchungen und akustische Dauerüberwachungen in unterschiedlich strukturierten Landschaften, dass grundsätzlich in allen Landschaftsausschnitten –

so auch in Thüringen - mit Fledermausvorkommen zu rechnen ist (z. B. Brinkmann et al. 2011, Tress et al. 2012, Höhne et al. 2015, vgl. Anhang III).

Somit ist aufgrund der Verbreitung der Arten, den echoakustischen Fähigkeiten und des Flugverhaltens der Arten sowie der bekannten schädigenden Wirkung von Windkraftanlagen stets von einem Anfangsverdacht für das Vorkommen von Fledermäusen auszugehen. Dies macht im Falle der Neuplanung eines Windparks eine der Genehmigung vorlaufende belastbare Sachverhaltsermittlung erforderlich⁹, anhand derer die Verbotstatbestände des § 44 Abs. 1 Nrn. 1–3 zu klären sind. Das Ergebnis der Bewertung bildet eine entscheidende Grundlage über die Zulassung des Vorhabens einschließlich möglicher Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen (z. B. Auflage zu Betriebszeitenkorrekturen) und ggf. erforderlichen Nebenbestimmungen.

Die Untersuchungstiefe hängt maßgeblich von der örtlichen Landschaftsstruktur ab, d. h. dass in einer offenen und strukturlosen Agrarlandschaft anders zu untersuchen ist, als an einem Waldstandort oder einem vergleichbar reich strukturierten Standort im Offenland (vgl. Kap. 5.4.2).

Für eine rechtskonforme Abarbeitung der sich aus § 44 BNatSchG ergebenden Anforderungen sind so genannte Potentialabschätzungen nicht geeignet Sachverhalte im Hinblick auf Fledermäuse hinreichend zu ermitteln. Der veröffentlichte Kenntnisstand zu den Fledermäusen Thüringens (Tress et al. 2012) allein stellt ebenso keine ausreichende Datengrundlage dar, um das Gefährdungspotenzial für Fledermäuse im Rahmen einzelfallspezifischer Genehmigungsverfahren abzuschätzen.

„Worst-Case“-Annahmen sind rechtlich zulässig, stellen für den Anlagenbetreiber aber regelmäßig keine attraktive Lösung dar, da sich hieraus in der Konsequenz Restriktionen beim Bau und Betrieb der Anlagen ergeben, die bei ordnungsgemäßer Ermittlung des Sachverhalts sowie dessen Bewertung in artenschutzrechtlicher Hinsicht und Ausnutzung von Möglichkeiten zur Anpassung der Planung, ggf. vermieden werden können.

5.2 Übertragbarkeit von Ergebnissen

Beim Repowering (Ersetzen einer alten WEA durch eine neue, meist höhere WEA) oder bei anderen wesentlichen Änderungen an bestehenden Altanlagen ergeben sich in der Regel geänderte Standortbedingungen (i.d.R. größere von den Rotoren bestrichene Fläche, Inanspruchnahme höherer Luftschichten, neue Standorte der Anlagen) und damit eine neue Bewertungssituation. Zur Bewertung der Lebensraumbeeinträchtigung sind dann keine Neuuntersuchung erforderlich, wenn keine zusätzliche Störwirkung (z. B. Beeinträchtigung von Flugrouten) oder der Verlust von Lebensstätten (z. B. durch geänderte Kurvenradien der Anfahrtswege oder baubedingt an den neuen Aufstellungsorten) zu befürchten sind bzw. zu erwartende Änderungen im Tötungsrisiko durch beantragte (vgl. 5.3 und 6.2.1) fledermausfreundliche Betriebszeitenkorrekturen (optional mit

⁹ OVG Magdeburg, 13.03.2014 – 2 L 215/11;

Gondelmonitoring und anschließender Optimierung der Betriebszeiten) bewältigt werden (vgl. Kap. 6.2.1 und 6.2.3).

Eine Übertragbarkeit von vorliegenden Erkenntnissen auf eng benachbarte Anlagen in gleicher Struktursituation (z. B. zum Betriebsalgorithmus) wäre nur statthaft, wenn der Algorithmus nach dem derzeit aktuellen wissenschaftlichen Standard (derzeit Brinkmann et al. 2011 und den daraus resultierenden Aktualisierungen z. B. ProBat-Tool) erhoben worden wäre und auf den gleichen oder einen vergleichbaren Anlagentyp übertragen werden soll.

Erfolgt beim Bau einer WEA eine weitere Flächeninanspruchnahme (z. B. Windparkerweiterung) ist eine Übertragung bereits vorhandener Ergebnisse nur möglich, soweit die neu beanspruchte Fläche bereits Gegenstand früherer Untersuchungen war und die Untersuchungstiefe den aktuellen, d. h. in der Arbeitshilfe dargelegten wissenschaftlichen Erkenntnissen entspricht.

5.3 Zu untersuchende Auswirkungen

Die im Zuge des Genehmigungsverfahrens durchzuführenden Untersuchungen müssen eindeutige Aussagen zur artenschutzrechtlichen Betroffenheit erlauben und dem aktuellen Stand der Wissenschaft genügen¹⁰. Daraus leiten sich klare fachliche Anforderungen an die Untersuchungen (Kap. 5.4) ab.

Folgende Sachverhalte müssen in einer ausreichenden, d. h. einer eindeutigen Bewertung zugänglich, Form ermittelt werden:

1. vollständiges Artenspektrum,
2. jahreszeitliches Auftreten der Fledermausarten,
3. Stetigkeit und Migration der nachgewiesenen Arten,
4. relative Häufigkeit der vorkommenden Arten,
5. Lage von Fortpflanzungs- und Ruhestätten, ggfs. essentiellen Nahrungsräumen und Flugwegen und
6. Ermittlung der Größe von Lokalpopulationen (Wochenstubenkolonien, Winterquartierbesatz).

Grundsätzlich müssen diese Sachverhalte für jeden Windpark und innerhalb diesem für jede Windenergieanlage ermittelt werden.

Sofern der Antragsteller bereits mit den Antragsunterlagen¹¹ fledermausfreundliche Betriebszeiten beantragt (vgl. Kap. 6.2.1)¹², kann in der Regel auf eine eigenständige Ermittlung der zur Beurteilung

¹⁰ BVerwG 21.11.2013 7 C 40.11

¹¹ Die Betriebszeiten sind in diesem Falle Inhalt des Tenors der Zulassungsentscheidung. Sie stellen hier keine Auflage oder Bedingung dar. Sie sind somit integraler Bestandteil des Vorhabens.

der Punkte 2–4 erforderlichen dauerhaften Aktivitätsmessung (vgl. Kap. 5.4.6) im Rahmen der Sachverhaltsermittlung verzichtet werden. Für die Fallbeispiele c, d und e sind dann keine vorlaufenden Erhebungen erforderlich, es sei denn, die Datenabfrage ergibt ein besonderes Prüferfordernis (z. B. Umgebungsschutz für ein naheliegendes FFH-Objekt oder besonderes Fledermausquartier, vgl. 6.1.1). Für Standorte im Wald und im strukturierten Offenland (Fallbeispiele a und b) verbleibt das Erfordernis der Ermittlung des Artenspektrums sowie der Lokalisation von Fortpflanzungs- und Ruhestätten sowie fallweise der Größe der lokalen Population.

Artenschutzrechtliche Verbotstatbestände können bau-, anlagen- und betriebsbedingt eintreten.

Baubedingte Auswirkungen

Bei baubedingten Auswirkungen durch Baustraßen und Baueinrichtungsflächen treten in der Regel Flächenverluste auf, die sich pro Anlage zumeist im unteren einstelligen Hektarbereich bewegen. Artenschutzrechtlich relevant ist dies dann, soweit die betroffenen Flächen als essentieller Nahrungsraum dienen oder von Fledermäusen genutzte Höhlenbäume z.B. von Fällungen betroffen sind. Baubedingte Störwirkungen durch Lichtkegel von Bauscheinwerfern und Baumaschinenlärm können zu Meidungsverhalten führen. Erheblich wird eine solche Störwirkung erst dann, wenn essentielle Nahrungsräume von Fledermäusen während der Wochenstubenperiode dauerhaft oder regelmäßig unzureichend genutzt werden können.

Anlagenbedingte Auswirkungen

Anlagenbedingte Auswirkungen ergeben sich durch das Bauobjekt (ohne Betrieb) an sich. Wesentlich ist der direkte Verlust von Habitatflächen, Quartierbäumen und Nahrungsräumen. Sind unmittelbar Kernlebensräume betroffen, wie z. B. Wochenstubenzentren von Fledermäusen, können solche Habitatverluste erhebliche Auswirkungen auf die lokale Population haben. Insbesondere sind bei einer Mehrzahl von Anlagen in einem Antragsverfahren ungünstige Summationswirkungen (=Gesamtverlust an Habitatfläche) zu prüfen. Der Verlust von Nahrungshabitaten durch Überbauung ist eine Beeinträchtigung, die in der Regel aufgrund der vergleichsweise geringen Flächeninanspruchnahme pro WEA bei Arten mit großen Aktionsräumen oder Arten mit günstigem Erhaltungszustand nicht zu einer erheblichen Beeinträchtigung führt, sofern Ausweichhabitate zur Verfügung stehen oder vorlaufend über vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen (vgl. Kap. 6.1.4) entwickelt werden.

Betriebsbedingte Auswirkungen

Betriebsbedingte Auswirkungen eines WEA-Projektes können sich durch den Betrieb der Windenergieanlagen (Rotorbewegung, Beleuchtung) sowie durch Unterhaltungsmaßnahmen wie Wartungs- und Reparaturarbeiten ergeben. Maßgeblich ist hier vor allem die Wahrscheinlichkeit des Kollisionstodes mit den sich drehenden Rotoren. Nachteilige Wirkungen von Schallemissionen im

¹² Für fledermausfreundliche Betriebszeitenkorrekturen gilt zunächst immer der Zeitraum vom 15. März bis 31. Oktober in der Zeit von Sonnenuntergang bis Sonnenaufgang und bei Temperaturen ab 10 °C und Windgeschwindigkeiten ≤ 6 m/sec. (vgl. Brinkmann et al. 2011).

Ultraschallbereich, die ein Meideverhalten verursachen, oder Schall, der zur akustischen Maskierung von Beutetieren führt, sind nicht bekannt. Lichtquellen, die ein Meideverhalten verursachen oder eine Lockwirkung erzielen, sind ebenfalls für Fledermäuse nicht relevant (Bennett & Hale 2014). Diskutiert werden die Bildung von Wärmeglocken und damit eine Konzentration von Insekten, die wiederum Fledermäuse anlocken könnten (Ahlén 2002), allerdings kann dies durch aktuelle Forschungen bislang nicht belegt werden.

5.4 Methodische Vorgaben

Der Untersuchungsumfang und die anzuwendenden Methoden müssen rechtzeitig vor Beginn der Untersuchung mit der zuständigen Genehmigungsbehörde/Naturschutzbehörde abgestimmt werden, so dass ausreichend Zeit für die Vorbereitung und Umsetzung eines kompletten Untersuchungszyklus bleibt. Die Abstimmung ist schriftlich zu dokumentieren. Abweichungen von den hier beschriebenen Vorgaben sind nur unter Sicherstellung der notwendigen Nachvollziehbarkeit und Nachprüfbarkeit der Aussagen (vgl. Kap. 5.2) und nur mit Zustimmung der Genehmigungsbehörde möglich. Abweichungen sind im Gutachten nachvollziehbar zu erläutern und zu begründen.

Die nachfolgenden Ausführungen beschreiben den im Mindesten notwendigen Umfang der Sachverhaltsermittlung. Um die oben aufgeführten Sachverhalte 1 bis 6 zu ermitteln, ist eine Methodenkombination erforderlich, die wiederum je nach Ausstattung des Landschaftsraumes gestuft Anwendung findet.

Es gilt die bereits eingangs formulierte Bedingung, dass auf eine eigenständige Ermittlung der zur Beurteilung der Punkte 2–4 erforderliche dauerhafte Aktivitätsmessung (vgl. Kap. 5.4.6) im Rahmen der Sachverhaltsermittlung verzichtet werden kann, wenn der Antragsteller bereits mit den Antragsunterlagen fledermausfreundliche Betriebszeiten beantragt (vgl. Kap. 6.2.1 sowie Antragsformular in Anhang IX).

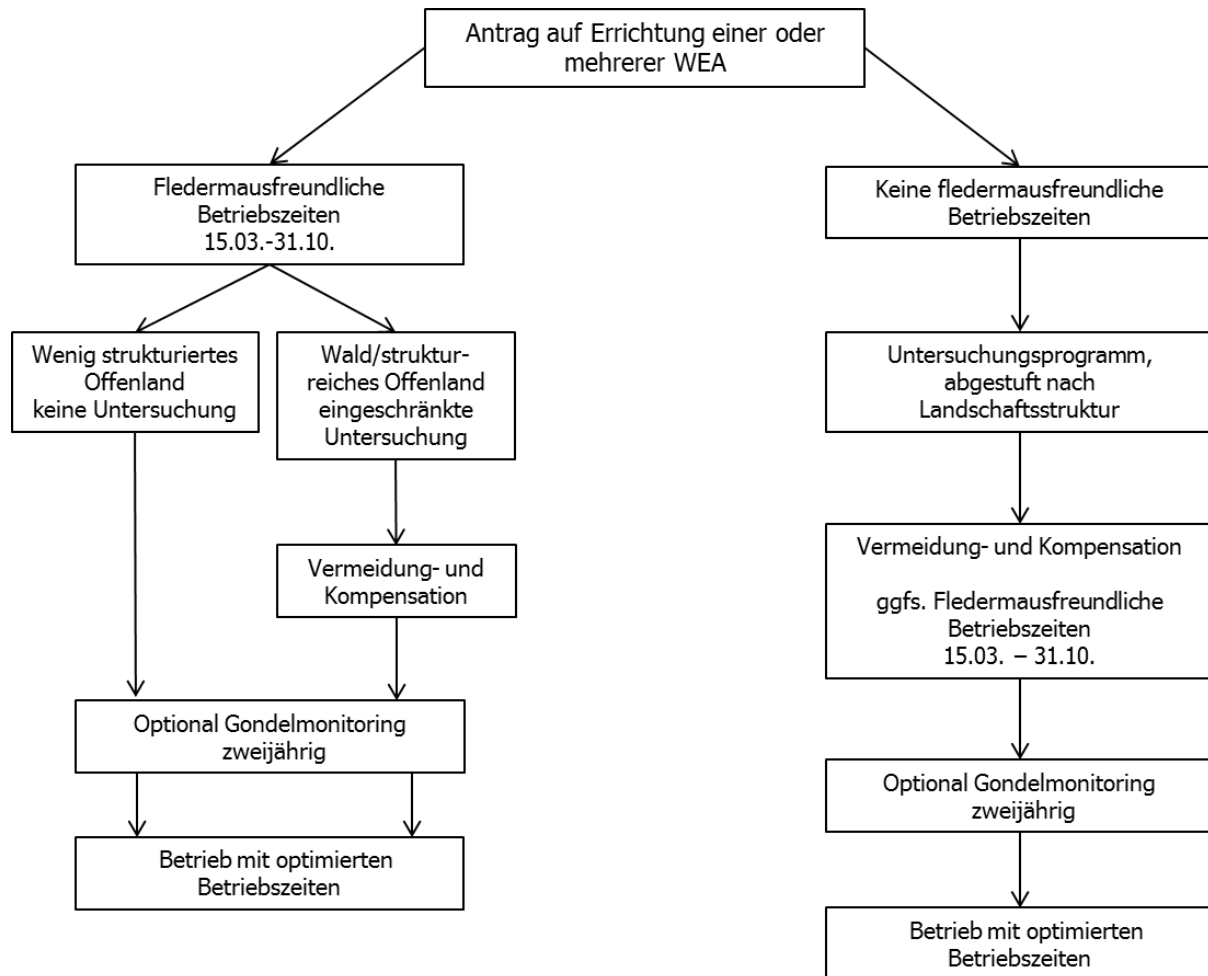


Abb. 1: Schematische Darstellung der methodischen Vorgehensweise zur Berücksichtigung der artenschutzrechtlichen Erfordernisse bei der Beantragung von Windenergieanlagen.

5.4.1 Untersuchungsraum

Der Untersuchungsraum für die aktiven Erfassungen umfasst den Bereich im Radius von 1 km um den/die Anlagenstandort/e. Dies gilt ebenso für neu geplante WEA-Standorte in einem bestehenden Windpark, es sei denn, es gibt fachlich belastbare Argumente den Untersuchungsraum in diesem Fall zu reduzieren (Abstimmung mit zuständiger Naturschutzbehörde erforderlich). Beim Repowering beschränkt sich der Untersuchungsraum auf die bestehenden respektive neuen WEA.

Die Datenabfrage zur Ermittlung ggfs. bereits vorhandener Hinweise auf Fledermausvorkommen erfolgt großräumiger (vgl. 5.4.3). Innerhalb des Untersuchungsraums sind methodenspezifische Schwerpunkte zu legen, die im Einzelnen bei den jeweiligen Methoden beschrieben werden.

5.4.2 Allgemeines Untersuchungsdesign

Das methodische Vorgehen einer fledermauskundlichen Untersuchung hängt stark von den Gegebenheiten des betroffenen Lebensraumes ab. Es lassen sich unterscheiden Windparkstandorte:

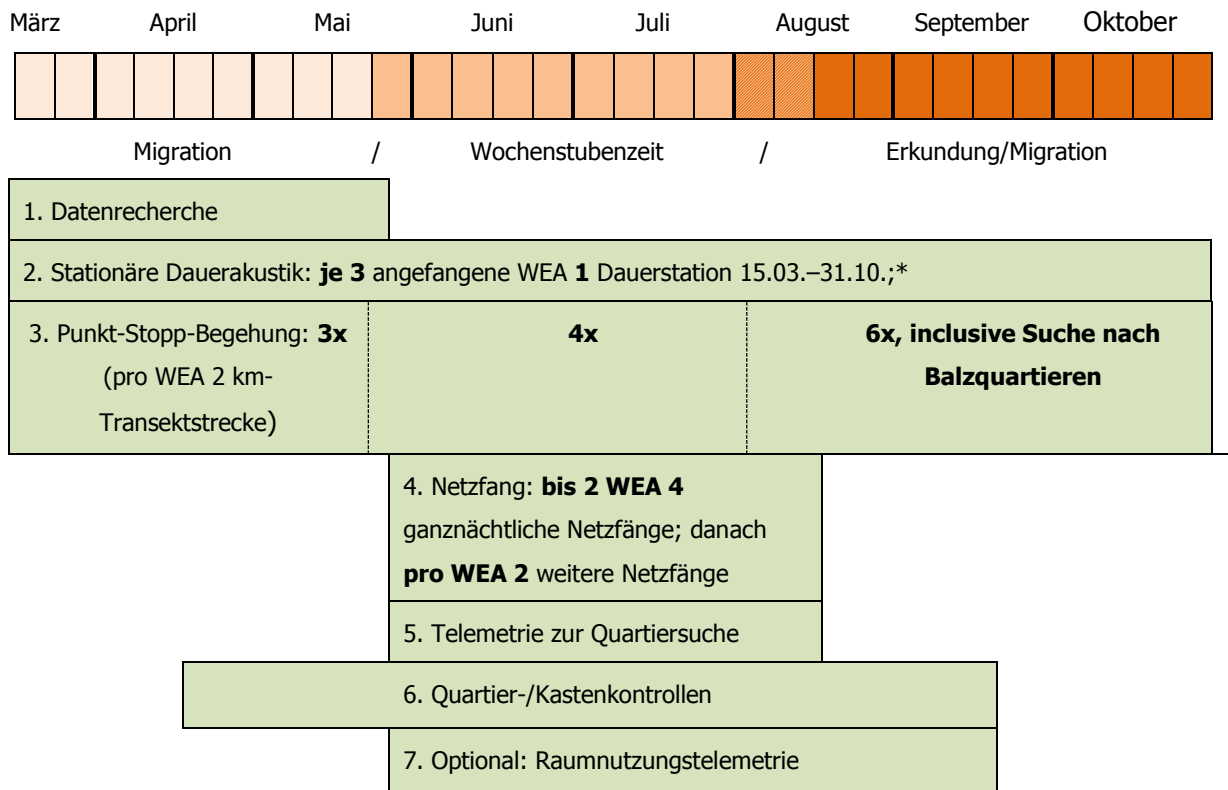
- a. im Wald,
- b. am Waldrand oder im strukturierten Offenland,
- c. im strukturarmen Offenland sowie
- d. Erweiterungen bestehender Windparks und
- e. Repowering.

Die notwendigen Untersuchungstiefen werden nachfolgend anhand von Fallbeispielen ausgeführt, wobei zum Verständnis und zu den Beprobungshäufigkeiten die Kapitel 5.4.3 – 5.4.9 sowie 5.5 zu beachten sind. Allgemeine Hintergründe und Hinweise zu den anzuwendenden Methoden werden in den Anhängen V und VI ausgeführt.

Windparkplanungen im Wald (Fallbeispiel a)

Die Errichtung von Windkraftanlagen im Wald birgt gleichermaßen Risikopotenzial durch Inanspruchnahme potenziellen Lebensraumes (Lebensstätten, Jagdgebiete, funktionale Abhängigkeiten) als auch bezüglich der Verletzung des Tötungsverbots (Kollisionsgefährdung). Um alle artenschutzrechtlich relevanten Aspekte abzuklären, sind von den zur Verfügung stehenden Methoden nach Tab. 3 sechs Methoden im dort beschriebenen Umfang obligat anzuwenden. Besondere Bedeutung hat die Erfassung von genutzten Lebensstätten (Baumhöhlen). Ob bei einem hohen Konfliktpotential im Weiteren eine Raumnutzungstelemetrie stattfinden muss, ergeben die obligat durchzuführenden Untersuchungen respektive ein erhöhter Prüfaufwand beim Unterschreiten von empfohlenen Abstandskriterien (vgl. Kap. 6.1.1).

Tab. 3: Übersicht der Methoden und Untersuchungszeiträume (■) bei der Genehmigungsplanung von WEA im Wald.



* Im Falle einer Beantragung mit fledermausfreundlichen Betriebszeiten kann der Erfassungszeitraum für die stationäre akustische Erfassung reduziert werden auf drei Erfassungsblöcke à jeweils 14 Tage im Mai/Juni; Juli/August und September/Oktober;

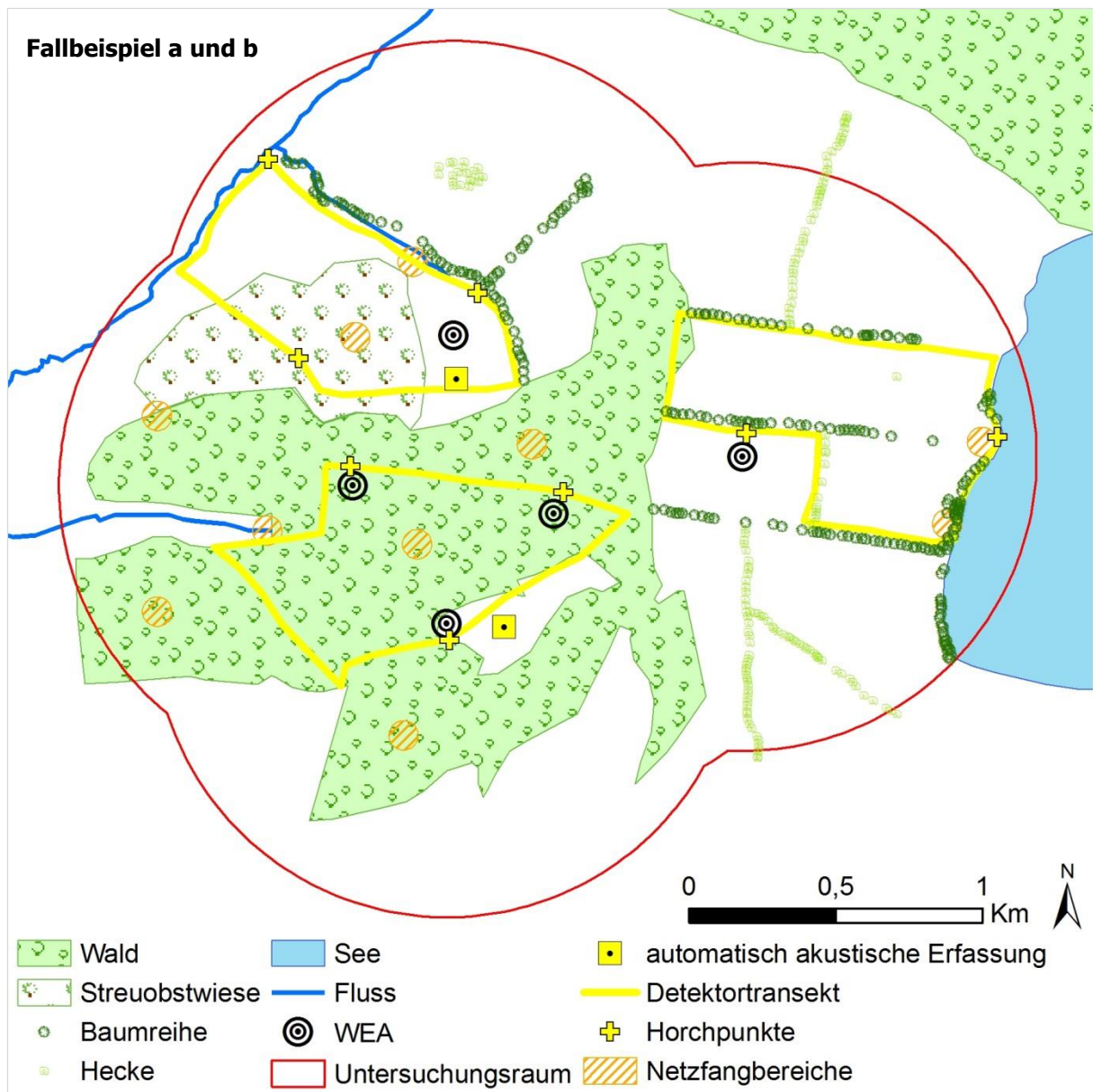


Abb. 2: Beispielhafte Darstellung des Untersuchungskonzepts einer Windparkplanung im Wald und strukturiertem Offenland (Fallbeispiel a und b). Im Untersuchungsraum werden bei 5 geplanten WEA zur Erfassung der Fledermausmigration 2 automatisch akustische Erfassungsgeräte eingesetzt, zur Erfassung der Artendiversität werden 3+4+6 Detektorbegehungen auf Transekten im Wald und Offenland (ca. 10 km Gesamtlänge) und zur Erfassung der Artendiversität und dem Vorkommen von baumhöhlenbewohnenden Fledermauskolonien 10 Netzfänge durchgeführt. Die Telemetrie zur Quartiersuche erfolgt nach Fangerfolg reproduktiver Weibchen.

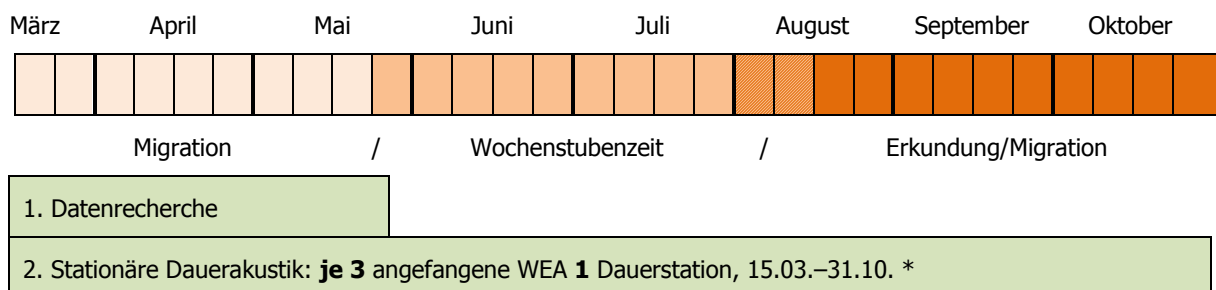
Windparkplanungen im stark strukturierten Offenland (Fallbeispiel b)

Strukturreiche Landschaften mit Streuobstwiesen, Alleen, Baumreihen und Heckenzügen, Uferböschungen oder parkartigen Altbaumbeständen und Offenlandbereiche nahe zum Waldrand sind ebenfalls Lebensräume (v. a. Flugwege und Jagdgebiete, aber auch Quartiere) mit hohem Konfliktpotential, so dass hier die gleiche Untersuchungstiefe wie im Wald gerechtfertigt ist. Treten im Umkreis von 100 m um die geplanten WEA im Offenland eine oder mehrere der oben genannten Strukturen auf, entspricht das Untersuchungsdesign dem im Wald (siehe Tab. 3) und beinhaltet dauerhafte und mobile akustische Erfassungen sowie Netzfänge und ggf. Telemetrie und Quartierkontrollen.

Windparkplanungen im wenig strukturierten Offenland (Fallbeispiel c)

Bei Windparkplanungen auf Standorten im Offenland ohne lineare Elemente (Leitlinien) und Gehölze besteht hauptsächlich das Konfliktfeld der Kollision, so dass in der Regel ein eingeschränktes Untersuchungsdesign für die Konfliktanalyse ausreichend ist. Befinden sich im Umkreis von 100 m um die geplanten WEA im Offenland keinerlei Strukturen (z. B. Streuobstwiesen, Heckenreihen oder Waldrand, vgl. dazu Fallbeispiel b), kann das hier vorgeschlagene methodische Vorgehen angewendet werden. Mess- und vergleichbar zu erfassen, sind jedoch die relative Häufigkeit und das jahreszeitliche Auftreten schlaggefährdeter Arten (Tab. 4).

Tab. 4: Übersicht der Methoden und Untersuchungszeiträume (■) bei der Genehmigungsplanung von WEA im unstrukturierten Offenland.



* Im Falle einer Beantragung mit fledermausfreundlichen Betriebszeiten entfällt die dauerakustische Erfassung.

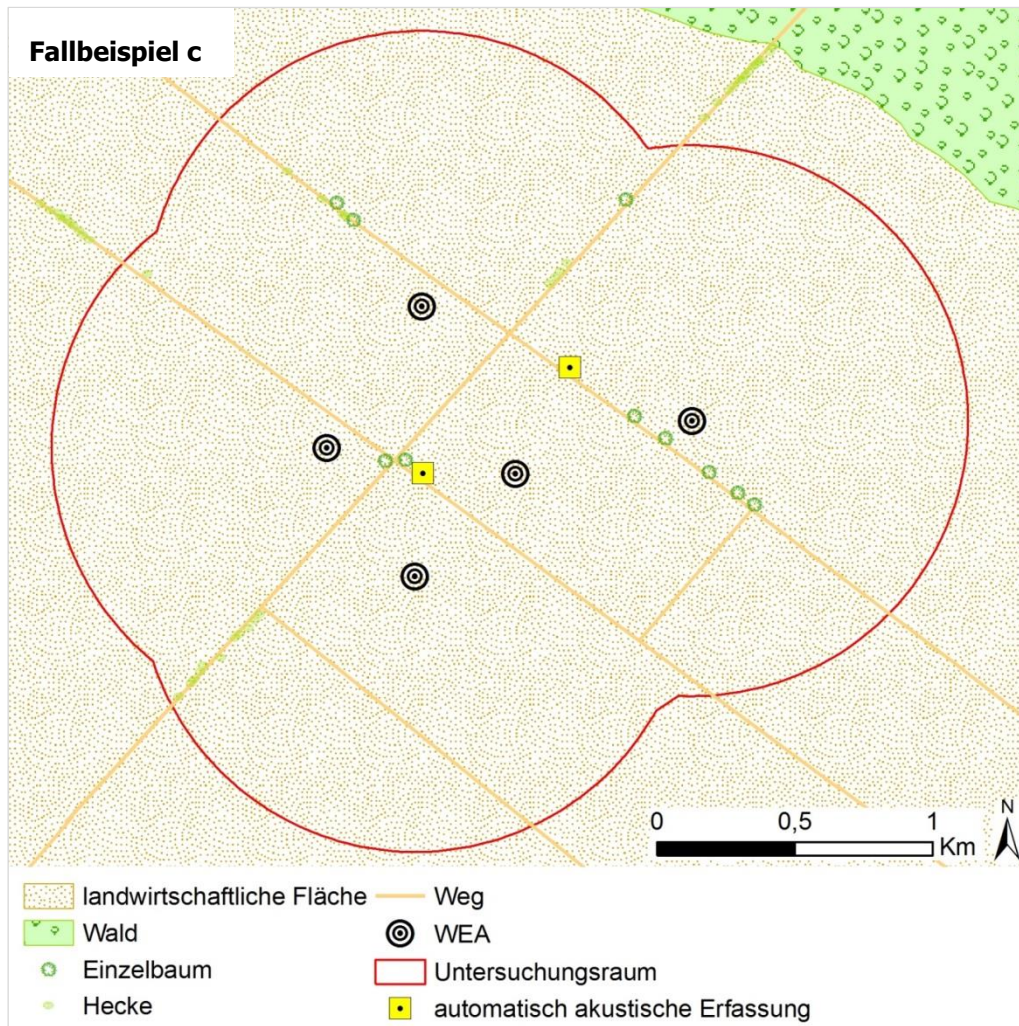


Abb. 3: Beispielhafte Darstellung des Untersuchungskonzeptes einer Windparkplanung im wenig strukturierten Offenland (Fallbeispiel c). Die Fledermausaktivität und auftretende Migrationsereignisse werden bei fünf WEA über zwei dauerhaft automatisch akustische Erfassungseinheiten registriert.

Erweiterungen bestehender Windparks (Fallbeispiel d)

Bei der Erweiterung eines Windparks wird i.d.R. neue Fläche in Anspruch genommen, was zu einer Beeinträchtigung der Fledermausvorkommen führen kann und somit zu überprüfen ist. Der Untersuchungsaufwand für die Voruntersuchung ergibt sich aus der Konfliktrichtigkeit des Standorts (Fallbeispiele a, b oder c) sowie der Eignung ggfs. bestehender Voruntersuchungen (vgl. Kap. 5.2), wobei diese nicht älter als fünf Jahre und mit der Methodik der vorliegenden Arbeitshilfe vergleichbar sein müssen. Zudem ist es für den methodischen Aufwand entscheidungserheblich, um wie viele Anlagen erweitert werden soll. Ein reduzierter Untersuchungsumfang ist möglich, soweit der neue WEA-Standort innerhalb des Untersuchungsgebietes des bestehenden Windparks liegt.

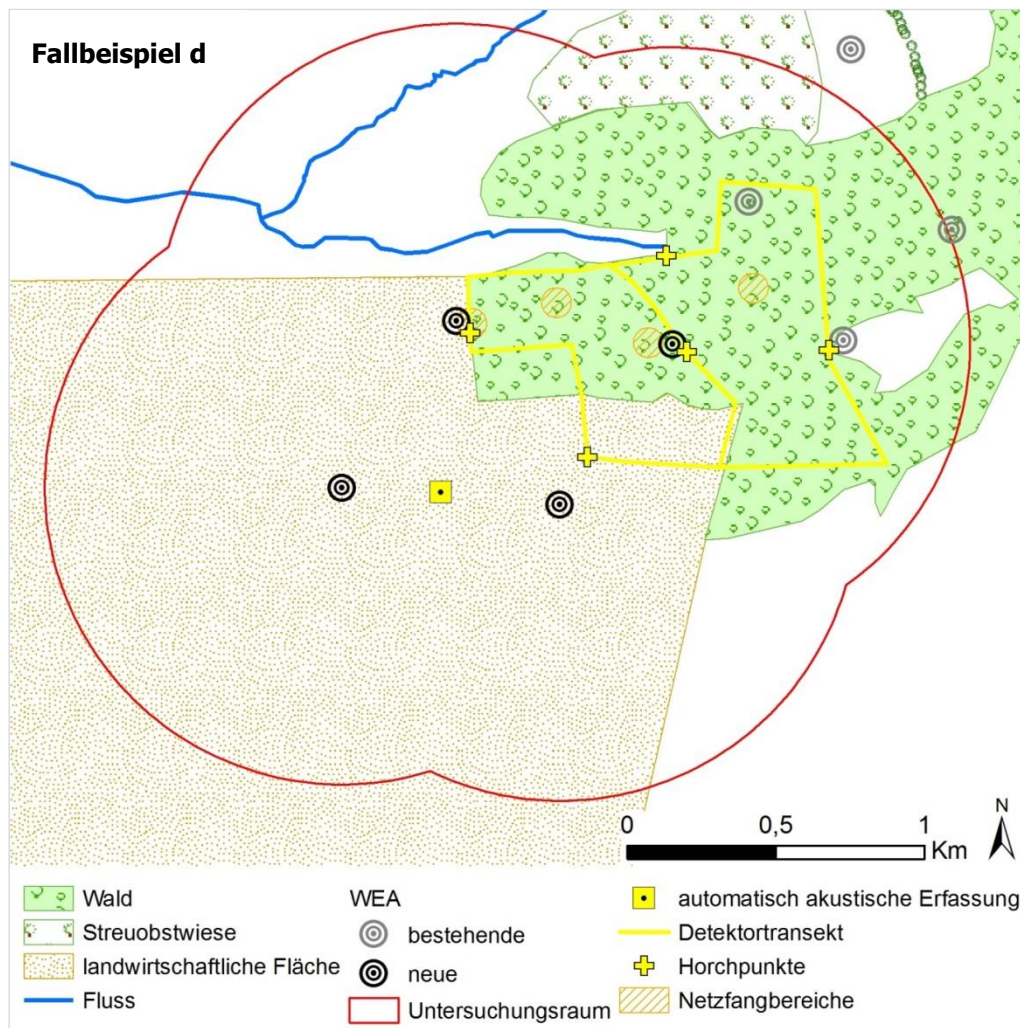


Abb. 4: Beispielhafte Darstellung des Untersuchungskonzeptes einer Windparkerweiterung mit neuen Standorten im Wald und am Waldrand (zusammen 2) und im wenig strukturierten Offenland (2), Fallbeispiel d. Um die bau- und anlagenbedingte Gefährdung durch die geplanten beiden WEA im Wald und am Waldrand zu bewerten, sind 3+4+6 Detektorbegehungen (4 km Transektstrecke) und 8 Netzfänge sowie ggf. Telemetrie zur Quartiersuche durchzuführen. Die betriebsbedingte Gefährdung ist anhand der akustischen Aktivitätsmessungen in Gondelhöhe der direkt benachbarten bestehenden Anlage oder über eine dauerhafte Erfassung am neuen Standort zu bewerten. Für die zwei neuen WEA im strukturlosen Offenland ist zusätzlich eine automatisch akustische Erfassung am Boden durchzuführen, da die Standorte zu weit entfernt von den bestehenden WEA sind (sofern dort ein Gondelmonitoring installiert wäre).

Repowering (Fallbeispiel e)

Es gilt das unter Kapitel 5.2 ausgeführte. Eine vorlaufende Untersuchung entfällt, wenn die Anlage(n) mit fledermausfreundlichen Betriebszeiten beantragt werden. Anschließend können über ein optionales Gondelmonitoring die Betriebszeiten optimiert werden (vgl. 6.2.1 und 6.2.3). In Ausnahmefällen ist einer Übertragbarkeit von Ergebnissen einer direkt benachbarten Anlage möglich,

sofern die Erhebung den aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen dieser Arbeitshilfe entspricht und die Standortbedingungen vergleichbar sind.

5.4.3 Datenrecherche

Die Datenrecherche umfasst den Bereich im Radius von 5 km um den/die geplanten Anlagenstandort/e, soweit noch keine konkreten Standortplanungen vorliegen. Dies gilt ebenso im Falle einer Windparkerweiterung sowie bei Repowering.

Recherchiert, ausgewertet und im Bericht dokumentiert werden:

- Der innerhalb des Untersuchungszeitraums abgefragte LINFOS-Datenbestand (Landschaftsinformationssystem Thüringen, TLUG /Koordinationsstelle für Fledermausschutz, Untere Naturschutzbehörde) und ggf. aktuelle Ergänzungen aus dem ehrenamtlichen Fledermausdatenspeicher (Interessengemeinschaft für Fledermausschutz und -forschung in Thüringen e.V., siehe Anhang X).
- Relevante Planverfahren und Eingriffsgutachten der letzten 5 Jahre entsprechend UIG (zuständige Naturschutzbehörde).
- Regionale Fachveröffentlichungen sowie das Grundlagenwerk Fledermäuse Thüringens (Tress et al. 2012).
- Alle FFH-Bezüge, die ggf. im Rahmen des Umgebungsschutzes berücksichtigt werden müssen (zuständige Naturschutzbehörde).

Eine Konsultation ortskundiger Experten (z. B. Interessengemeinschaft für Fledermausschutz und -forschung in Thüringen e.V., siehe Anhang X) wird empfohlen. Besteht auf bestimmte Unterlagen kein Zugriff, ist dies mit Begründung im Gutachten zu dokumentieren.

5.4.4 Kontrolle von Quartieren

Die Erfassung von Lebensstätten ist notwendig, um direkte Gefährdungen auszuschließen und funktionale Bezüge erkennen zu können.

Im Umkreis von 1 km um die Anlagenstandorte sind folgende Lebensstätten auf ihren aktuellen Besatz zu prüfen und das Prüfungsergebnis mit nachvollziehbarer Orts- und Zeitangaben im Bericht zu dokumentieren:

- Alle vorhandenen Fledermaus- und sonstige Nistkästen.
- Alle aus den Recherchen ableitbaren (=bekannten) Quartierstandorte in Gebäuden und unterirdischen Liegenschaften.
- Alle bekanntermaßen überproportional häufig von Fledermäusen genutzten Gebäude- und Bauwerkstypen (z. B. Kirchen, Ruinen, waldrandständige Gehöfte, usw.).

- Alle bekanntermaßen überproportional häufig von Fledermäusen in größerer Anzahl genutzten unterirdischen Anlagen, die potenziellen „Schwarmquartier-Charakter“ haben (z. B. Stollen, Bunkeranlagen, Burgen, usw.).

Liegen aus bekannten Lebensstätten aktuelle Bestandsangaben (nicht älter als 5 Jahre) vor, so kann dort auf eine eigenständige Besitzprüfung verzichtet werden.

Bei bekannten Quartieren sollte eine Kontrolle nicht ohne Absprache mit dem regionalen Fledermausbetreuer erfolgen. Im Falle von Fledermaus- und Vogelkästen ist zu recherchieren, wer diese betreut, um sich ggfs. abzustimmen, eine Kontrollerlaubnis einzuholen oder die ohnehin vorliegenden Daten zu recherchieren.

5.4.5 Akustische Erfassung mittels Detektor (Punkt-Stopp-Begehung)

Zur Erfassung der Raumnutzung werden Punkt-Stopp-Begehungen durchgeführt. Pro geplanter WEA wird eine Mindestwegstrecke von ungefähr zwei Kilometern festgelegt (2 WEA = 4 km usw.), welche sowohl direkt am Windenergieanlagenstandort als auch an allen für Fledermäuse attraktiven Bereichen (z. B. Gewässer, Gehölzreihen, Lichtungen und Windwurfllächen im Wald, Altholzbestände) vorbeiführt. Es können je nach Wegestruktur auch mehrere Transekte zusammengelegt werden.

Möglichst nahe zu den geplanten WEA-Standorten liegt jeweils ein Horchpunkt, an dem 5 Minuten verweilt wird. Für die Punkt-Stopp-Begehungen dürfen nur dem aktuellen Stand der Technik genügende Geräte verwendet werden, welche den Aufnahmeort, Aufnahmezeit und Rufaufnahme während der Begehung dauerhaft und nachvollziehbar dokumentieren. Dies sind derzeit Echtzeit-Systeme mit Rufspeicherung und GPS-Referenz (s. Anhang VI.b und VII.b). Einfache Mischerdetektoren oder einfache „Horchboxen“ sind nicht ausreichend. Die Begehungen erfolgen während günstigen Bedingungen (der Jahreszeit entsprechend warm, windarm und trocken). Beginn ist bei Sonnenuntergang.

Die Punkt-Stopp-Begehungen erfolgen nach folgendem Zeitplan:

- Im Frühjahr drei Detektorbegehungen verteilt auf den Zeitraum vom 01. April bis 20. Mai. Eine Anpassung des Zeitfensters an die jährlich unterschiedliche Witterung und an die lokalen Gegebenheiten ist möglich (z. B. früher/später Beginn des Frühjahrs).
- Im Sommer zur Wochenstubezeit vier Begehungen verteilt im Zeitraum von 21. Mai bis 31. Juli.
- Im Spätsommer/Herbst sechs Begehungen verteilt im Zeitraum von 1. August bis 15. Oktober. Je drei Begehungen finden im August statt, zwei im September und eine im Oktober. Im August und September ist neben der Erfassung wandernder Tiere die Beachtung der Balzaktivität von Bedeutung. Insbesondere zum Auffinden von Balzquartieren der Abendsegler-Arten müssen hierzu die Transekte verlassen und gezielt Altholzflächen im

Bestand verhört werden. Zusätzlich zu den Transektstrecken kommen somit weitere Beobachtungspunkte hinzu.

5.4.6 Stationäre automatisch akustische Erfassung

Zur Erfassung saisonaler Aktivitätsveränderungen inklusive der Migrationsereignisse werden dauerhaft stationäre automatische akustische Erfassungsgeräte mit Echtzeitaufnahmemöglichkeiten eingesetzt (technische Anforderungen s. Anhang VI.b und VII.b). Einfache „Horchboxen“ mit Mischerdetektor und Diktiergeräten sind keinesfalls ausreichend. Nur mit dieser Methode und den qualitativ hochwertigen Aufnahmetechniken ist es möglich, die bisweilen auf einzelne Nächte reduzierten Migrationsgeschehen artspezifisch zu dokumentieren. Die stichprobenartigen und in der Summe nur einen kurzen Zeitraum umfassenden Punkt-Stopp-Begehungen genügen diesem Anspruch nicht.

Die Erfassungseinheiten sind im Gelände vom 15. März bis 31. Oktober zu betreiben. Ein durchgehender Betrieb über alle Nächte zwischen einer Stunde vor Sonnenuntergang bis einer Stunde nach Sonnenaufgang ist durch geeignete Maßnahmen (z. B. GSM-Meldung, Reservestromversorgung) sicherzustellen. Überschreiten die Ausfallzeiten den beim Gondelmonitoring tolerierten Umfang (vgl. Probat-Tool), so sind die Ergebnisse nicht für die Ableitung der geforderten Aussage verwendbar.

Die Installation erfolgt innerhalb des Untersuchungsgebietes in der Nähe der geplanten WEA-Standorte. Im Wald werden die Geräte in Bereichen ohne geschlossenes Kronendach aufgestellt (z. B. größere Lichtungen, Windwürfe, Waldrand), um die Abschirmung durch das Kronendach zu vermeiden.

Bei einer bis drei im räumlichen Zusammenhang geplanten WEA ist ein Gerät aufzustellen, pro weitere angefangene drei WEA ein zusätzliches Gerät. Zusätzlich zur Aktivitätserfassung wird die Temperatur an mindestens einem der automatisch akustischen Erfassungsgeräte kontinuierlich erfasst.

Bei Einsatz eines Windmessmastes können vorzugsweise und alternativ dauerhaft automatisch akustische Erfassungsgeräte an der Spitze des Windmessmastes sowie in Bodennähe, optional noch in der Mitte installiert werden. Je nach Lage des Windmessmastes im Gebiet sowie der Anzahl an geplanten WEA-Standorten sind weitere automatisch akustische Erfassungsgeräte nach dem oben beschriebenen Schema im Untersuchungsgebiet aufzustellen. Mit Hilfe der Ergebnisse vom Windmessmast kann die Flugaktivität in verschiedenen Höhen und in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit bestimmt werden, so dass aus diesen Ergebnissen bereits lokal ermittelte Kriterien für die fledermausfreundliche Betriebszeitenkorrektur des ersten Betriebsjahres bestimmt werden können.

Bei einer Erweiterung eines Windparks ist nach Überprüfung der Übertragbarkeit fledermauskundlicher Ergebnisse aus dem bestehenden Windpark eine Entscheidung über den Einsatz stationärer akustischer Erfassungsgeräte zu fällen. In bereits bestehenden Gutachten müssen eindeutige Angaben zum saisonalen Verlauf der Fledermausaktivität insbesondere in Bezug zu Migrationsereignissen nachvollziehbar dargestellt sein. Ist dies nicht der Fall, muss eine dauerhafte automatisch akustische

Erfassung am Standort der neuen WEA durchgeführt werden. Ist die neue WEA in direkter Nachbarschaft zu einer bestehenden WEA geplant, ist eine Höhendauererfassung in der Gondel der bestehenden Anlage, sofern möglich durchzuführen.

Im Falle eines Repowerings sollen in die Gondel der bestehenden WEA oder alternativ in einer direkt benachbarten WEA automatisch akustische Erfassungsgeräte installiert werden. Dabei erfolgt eine Dauererfassung je geplanter WEA im Zeitraum ab dem 15. März bis 31. Oktober.

5.4.7 Netzfang

Zur Vervollständigung und Bestätigung des Artenspektrums (manche Arten sind im Detektor schlecht erfassbar) sowie zur Überprüfung der funktionalen Bedeutung des vom Eingriff betroffenen Gebiets werden Netzfänge durchgeführt.

Bei bis zu zwei geplanten Anlagen sind vier Netzfänge durchzuführen, anschließend bei jeder zusätzlichen WEA jeweils zwei weitere. Der Zeitraum ist die Wochenstubezeit (ca. 20. Mai bis 15. August, je nach Art verschieden). Gefangen wird ganznächtlich mit jeweils mindestens 90 m Gesamtnetzlänge – i.d.R. verteilt an mehreren Standorten – und mit zwei Betreuern.

Die Netze werden im Untersuchungsraum in potentiellen Quartier- und Jagdgebieten sowie entlang von Flugwegen von Fledermäusen gestellt (im Offenland an ruhigen Gewässern, in Obstwiesen, an Baumreihen, im Wald vorzugsweise in Altholzbeständen, über Wegen). Die Netze über Wegen (mindestens zwei) müssen mit einer Höhe von mindestens sechs Metern ab dem Boden gestellt werden. Netzfänge sind im Bericht mit detailliertem Erfassungsergebnis (Individuum, Art, Geschlecht, Zeit, Reproduktionsstatus) darzustellen.

5.4.8 Telemetrie zur Quartiersuche

Werden im Untersuchungsgebiet weibliche, reproduzierende Tiere schlaggefährdeter und/oder bau- und anlagengefährdeter Fledermausarten gefangen, wird jeweils mindestens ein Tier dieser Art besendert, um ein Wochenstubenquartier zu ermitteln (s. Anhang VI.e). Bei kleinräumig aktiven Arten und großflächigen Planungen sind mehrere Weibchen einer Art an unterschiedlichen Standorten zu besendern, da mehrere Kolonien vorkommen können (z.B. bei Bechsteinfledermaus, Braunes Langohr). Als Richtwert kann der artspezifische mittlere Aktionsraum gelten (ca. 1 km bei den genannten Arten) bzw. pro 5 angefangene WEA mindestens ein Weibchen einer Art.

Die Quartiersuche mittels Telemetrie erfolgt solange bis der Quartierbaum gefunden wurde. Nach Lokalisation des Quartieres erfolgt mindestens eine Ausflugszählung zur Ermittlung der Koloniegröße. Da insbesondere baumhöhlenbewohnende Arten einen Verbund von bis zu 50 Baumhöhlen nutzen (z. B. Bechsteinfledermaus), ist eine Quartierermittlung an den Folgetagen mindestens einmal zu wiederholen. War die Quartierermittlung nicht erfolgreich oder keine Ausflugszählung möglich, so ist ein weiteres Weibchen dieser Kolonie zu besendern. Bei konfliktträchtigen Genehmigungsplanungen

sollte mehr als ein Weibchen pro Kolonie besendert werden, um den Quartierkomplex besser lokalisieren zu können.

5.4.9 Raumnutzungstelemetrie

Die aufwendige Methode der Raumnutzungstelemetrie wird optional in Sonderfällen angewendet, um die Raumnutzung einer Kolonie besser beschreiben zu können, insbesondere zur Identifikation des Verbundes von Quartierstandorten und essentiellen Nahrungsräumen. Dies ist erforderlich, wenn ein erhöhter Prüfaufwand gegeben ist, z.B. wenn die empfohlenen Mindestabstände zur Konfliktvermeidung unterschritten werden und dabei eingriffssensitive Lebensraumanteile (Wälder) betroffen sind (vgl. 6.1.1). U. a. gilt dies bei:

- Arten mit empfohlenen Mindestabständen (5-km-Mindestabstand um Wochenstubenquartiere der Rauhaufledermaus, Abendsegler und Kleinabendsegler, vgl. Kap. 6.1.1).
- Arten mit geringem Aktionsraum und/oder hoher Betroffenheit (z. B. Bechsteinfledermaus, Mopsfledermaus).
- Ermittlung der Betroffenheit von FFH-Objekten.

Anzustreben ist eine Telemetrie von sieben Weibchen einer Kolonie. Die Ermittlung der Aufenthaltsräume erfolgt im Beobachterteam mit zeitgleicher Kreuzpeilung und einer Auswertung nach wissenschaftlichen Standards (s. Anhang VI.g).

5.5 Qualitative Anforderungen an Gutachten, Ausrüstung und Dokumentationspflichten

Die fledermauskundlichen Gutachten müssen als Teil des Genehmigungsverfahrens den Kriterien Nachvollziehbarkeit, Vollständigkeit und Plausibilität genügen. Die Erhebung der Daten muss nach dem aktuellen Stand der Wissenschaft und Technik erfolgen. Hierzu sind die unter Kapitel 5.4 aufgeführten Methoden anzuwenden. Die einzusetzende Erfassungstechnik muss dem aktuellen Kenntnisstand entsprechen, die technische Einstellung der Geräte (Empfindlichkeit, Programmierung der Aufnahmezeiten u. a.) ist im Gutachten zu dokumentieren (Anhang VII). Falls vom Gerätehersteller eine regelmäßige Wartung/Funktionsüberprüfung der Geräte empfohlen wird (z. B. Mikrofonkalibrierung, Mikrofontausch, usw.), ist nachzuweisen, dass diese Wartungen auch durchgeführt wurden. Ein Protokoll der frühzeitigen Abstimmung der Untersuchungsmethoden mit der zuständigen Naturschutzbehörde bzw. der Zulassungsbehörde ist Bestandteil des Gutachtens.

Für die Darstellung der Ergebnisse gelten die in Anhang VII.a aufgezeigten Mindestanforderungen. Die Prüfung der Auswirkungen der geplanten Windkraftanlagen erfolgt auf Grundlage der artenschutzrechtlichen Vorschriften des § 44 BNatSchG sowie sämtlicher relevanter Richtlinien, Erlasse und fachlicher Standards. Die Bewertung soll nach den Betroffenheiten der Lokalpopulationen (Fortpflanzungs- und Ruhestätte, essentielle Nahrungshabitate und Flugwege, Balzterritorien) und den Betroffenheiten während der Migrationsphase aufgeteilt werden. Für die nachgewiesenen Arten erfolgt

eine kurze Art-zu-Art-Betrachtung (Anhang VII.a). Es ist der aktuelle wissenschaftliche Kenntnisstand anzuwenden, was entsprechend über Zitationen kenntlich zu machen ist.

Die im Zuge der Untersuchung erhobenen akustischen Daten sind als Rufsequenzen mit einer Software zu dokumentieren und vom Gutachter bis zur Inbetriebnahme bzw. wenn die Inbetriebnahme vor Eintritt der Bestandskraft der Genehmigung erfolgt (sofortige Vollziehung) bis zum Eintritt der Bestandskraft der Genehmigung zu archivieren, um bei Nachfragen auskunftsfähig zu sein und Nachbesserungen zu ermöglichen. Da eine gutachterliche Aufbewahrungsfrist gesetzlich nicht geregelt ist, sind alle für eine nachträgliche Überprüfung / Bewertung der gutachterlichen Aussage geeigneten Messdaten, insbesondere also die erhobenen akustischen Daten einschließlich der Nebeninformationen wie Zeitstempeln und GPS-Tracks, als Teil der Antragsunterlagen zu übergeben.

6 Vermeidung und Minderung

Grundsätzlich gilt beim Bau von WEA das Prinzip der Vermeidung und Minderung von Lebensraumbeeinträchtigungen. Hierzu sind Sorgfalt in der Standortwahl und die Einhaltung von Abstandsempfehlungen anzuwenden. Sofern artenschutzrechtliche Beeinträchtigungen nicht vollständig zu vermeiden sind, müssen diese über geeignete CEF-Maßnahmen ausgeglichen werden.

Ungeachtet einer fehlenden artenschutzrechtlichen Beeinträchtigung muss der allgemeine Eingriff in Lebensräume von Fledermäusen gemäß § 15 BNatSchG ausgeglichen werden.

Fledermausfreundliche Betriebszeiten sind die wirksamste und artenschutzrechtlich gebotene Vermeidungsmaßnahme. Fledermausfreundliche Betriebszeiten können vom Antragsteller direkt beantragt werden oder sie sind nach einer vorlaufenden Untersuchung und dem begründeten Verdacht auf ein signifikant erhöhtes Tötungsrisiko einzuhalten. Fledermausfreundliche Betriebszeiten umfassen den gesamten Aktivitätszeitraum von Fledermäusen vom 15. März bis 31. Oktober. Über ein Gondelmonitoring können die fledermausfreundlichen Betriebszeiten optimiert werden, indem ein anlagenspezifischer fledermausfreundlicher Betriebszeitenalgorithmus zur Vermeidung eines signifikant erhöhten Tötungsrisikos nach anerkanntem fachlichem Standard (ProBat-Tool) berechnet wird.

Der über die Aktivitätswerte des Gondelmonitorings ermittelte Betriebszeitenalgorithmus ist so auszurichten, dass im Regelfall die Zahl der verunglückten Tiere bei unter **einem** Tier pro Anlage und Jahr liegt.

Durch monatliche Kontrollen der Betriebszeiten und eine zusammenfassende jährliche Berichtspflicht ist seitens des Antragstellers für eine entsprechend zuverlässige Umsetzung der fledermausfreundlichen Betriebszeiten Sorge zu tragen.

Um die artenschutzrechtlichen Auswirkungen durch das Vorhaben zu minimieren, sind verschiedene artspezifische Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen vorzusehen. Vermeidungsmaßnahmen sind Maßnahmen, die direkt an der Projektwirkung ansetzen und diese in ihrer Wirkung vermeiden oder soweit aufheben, dass die Wirkung vernachlässigbar wird. Dazu gehören sämtliche Vorgaben für Bauzeiten, die Kontrolle von Baumhöhlen im Falle unvermeidbarer Fällung und der Erhalt von Lebensräumen durch Vermeidung der Inanspruchnahme ebendieser Habitats und Biotops.

Für unvermeidbare Eingriffe sind eingriffsmindernde respektive kompensatorische Maßnahmen erforderlich. Diese werden als funktionserhaltende Maßnahmen bezeichnet. Hierzu zählen 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 (CEF-Maßnahmen und FCS-Maßnahmen).

CEF-Maßnahmen (continuous ecological function) sind alle diejenigen Maßnahmen, welche zur Gewährleistung einer ununterbrochenen Funktionalität der vorgefundenen Lebensstätten erforderlich sind. Dazu zählt auch die Entwicklung oder Neuanlage von Teillebensräumen, deren Wirksamkeit allerdings bei Eintreten der jeweiligen nachteiligen Projektwirkung gegeben sein muss. CEF-Maßnahmen unterliegen einer Erfolgs- und Funktionskontrolle.

FCS-Maßnahmen (favourable conservation status) sind kompensatorische Maßnahmen zur Verbesserung des Erhaltungszustands der Population in der biogeographischen Region. Sie müssen zum Zeitpunkt des Eingriffs wirksam sein und unterliegen einem Monitoring hinsichtlich ihrer Funktionalität. FCS-Maßnahmen finden im Ausnahmeverfahren Anwendung. Dieses ist jedoch aufgrund der Ausnahmevoraussetzungen, wie in Kap. 3.1.4 gezeigt, im Falle von Fledermäusen kaum realistisch durchzuführen.

Ungeachtet der Prüfung und Berücksichtigung der artenschutzrechtlichen Belange nach § 44 BNatSchG kommt es insbesondere beim Bau von WEA in Wäldern und strukturreichen Landschaften zu allgemeinen Beeinträchtigungen von Lebensräumen von Fledermäusen. Diese Beeinträchtigungen sind nach § 15 BNatSchG auszugleichen, womit vor allem lebensraumverbessernde Maßnahmen gemeint sind.

6.1 Vermeidung und Minderung von bau- und anlagebedingten Wirkungen

6.1.1 Fachliche empfohlene Mindestabstände

Mindestabstände dienen der Konfliktvermeidung und Schadensbegrenzung. Werden diese bei Beginn der Genehmigungsplanungen berücksichtigt, lassen sich erhebliche Konflikte bereits im Vorfeld vermeiden. Mindestabstände begründen sich auf Vorkommensschwerpunkte von besonders windenergiesensitiven Fledermausarten wie bedeutende Wochenstuben- und Winterquartiere sowie besonders wertvolle Jagdhabitats (Tab. 5). Ein Unterschreiten der Mindestabstände erfordert in der Regel

- einen erhöhten Prüfaufwand (z. B. Raumnutzungstelemetrie, vgl. 5.4.9) und/oder
- strengere Vermeidungsmaßnahmen (z. B. Ausdehnung der fledermausfreundlichen Betriebszeitenkorrektur, Verschärfung der über Windgeschwindigkeiten und Temperaturwerte definierten Schwellenwerte, bei denen die Anlage abzuschalten ist).

Grundsätzlich ist die Inanspruchnahme von alten Waldbeständen (ab 100 Jahren), insbesondere Laub- und Laubmischwäldern zu vermeiden. Alte Laubwälder zeigen die höchsten Artendichten von Fledermäusen. Sie sind sowohl Nahrungsräume als auch Fortpflanzungs- und Ruhestätten und sie dienen insbesondere an den Waldrändern als Leitlinien (Meschede & Heller 2000, Simmons & Conway 2003, Boye & Dietz 2005, Brigham 2007). Bis zu 15 Fledermausarten können in alten Waldbeständen nachgewiesen werden (Dietz 2007).

Mindestabstände sollten vor allem zu größeren stehenden Gewässern ab 0,5 ha Größe sowie zu Flussläufen 1. und 2. Ordnung eingehalten werden. Gewässer sind attraktive Nahrungshabitate insbesondere der besonders schlaggefährdeten Fledermausarten (beide Abendsegler-Arten, Rauhautfledermaus, Zwergfledermaus, Zweifarbflodermäus). An Gewässern sind Konzentrationseffekte von Fledermäusen vorhanden und damit eine erhöhte Schlaggefährdung anzunehmen.

Waldränder und linienförmige Gehölzreihen bilden für lokal vorkommende Fledermausarten Leitstrukturen, die sie als Flugwege und Jagdgebiete regelmäßig nutzen, sodass Konzentrationseffekte entstehen. Dabei werden diese Strukturen auch von hochfliegenden, schlaggefährdeten Arten genutzt.

Um Wochenstubenquartiere und Sommerquartiere hochfliegender, schlaggefährdeter Arten sowie um Massenwinterquartiere entstehen Konzentrationseffekte und somit potentiell erhöhte Kollisionsraten. Die Winterquartiere haben meist Einzugsbereiche von zig Kilometern, sodass die Gefährdung nicht nur lokal vorkommende Fledermäuse betrifft.

Wochenstubenquartiere im Wald sind insbesondere von der bau- und anlagenbedingten Gefährdung betroffen, auch hier sollten Mindestabstände und die Vermeidung der Inanspruchnahme alter Waldbestände diese Gefährdung vermeiden.

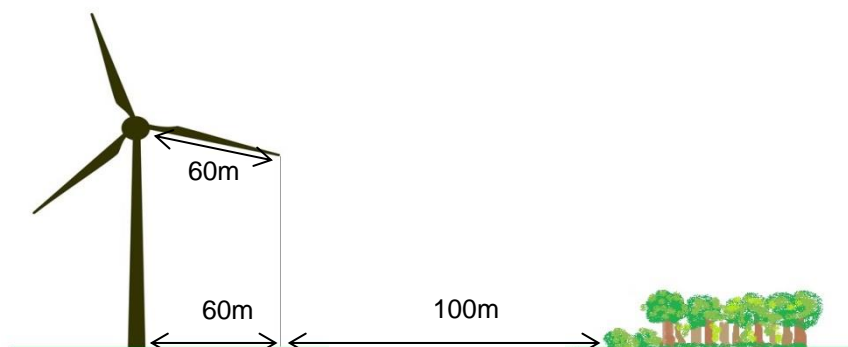


Abb. 5: Abstandsempfehlungen werden von der waagrecht stehenden Rotorspitze aus gemessen.

Tab. 5: Empfehlungen für Abstände zur Vermeidung und Minimierung von artenschutzrechtlichen Konflikten im Zuge der Windkraftplanung.

Flächen bzw. Objekte	Abstand
Laub- und Laubmischwälder ab Alter \geq 100 Jahre	Meidung
Größere Stillgewässer ab 0,5 ha, Flussläufe	1000 m
Waldrand, linienförmige Gehölzreihen	200 m
Bedeutende artenreiche unterirdische Lebensstätten von Fledermäusen in Thüringen (vgl. Anhang IV.i)	1000 m
Winterquartiere schlaggefährdeter Arten ab 50 Individuen (vgl. Anhang IV.iii)	5000 m
Wochenstubenquartiere der schlaggefährdeten Arten Rauhaufledermaus, Großer- und Kleiner Abendsegler (vgl. Anhang IV.iii)	5000 m
Wochenstubenquartiere/Quartiere* baumhöhlenbewohnender Arten	200 m
Fledermaus FFH-Objekte (Anhang IV.ii)	1000 m

* alle nachgewiesenen Quartierbäume

6.1.2 Reduzierung/Verschiebung von Standorten

Die Einhaltung der oben empfohlenen Mindestabstände bzw. die Vermeidung der Inanspruchnahme von alten Laub- und Laubmischwäldern reduzieren das Konfliktrisiko erheblich. Weiterhin kann im Konfliktfall die Reduzierung von Anlagenstandorten respektive die Verschiebung von Anlagenstandorten einschließlich der Zuwegung als wirksame Vermeidungsmaßnahme angewendet werden.

6.1.3 Bauzeiten, Ökologische Baubegleitung

Um vor allem die baubedingten Wirkfaktoren zu minimieren, werden Rodungsarbeiten außerhalb der gesetzlich vorgeschriebenen Ruhezeiten durchgeführt. Sofern unvermeidbar einzelne Bäume mit Höhlen betroffen sind, müssen diese vorab von einem Fachgutachter endoskopisch kontrolliert werden. Eine Fällung darf nur erfolgen, wenn der Baum nachweislich unbesetzt ist. Sofern sich Fledermäuse in dem Baum aufhalten, ist die Fällung zu verschieben, was ebenfalls für Nachbarbäume gilt, die den Baum bei Fällung gegebenenfalls gefährden können.

Ist der Höhlenbaum bei der Kontrolle unbesetzt, muss er unmittelbar nach der Kontrolle reversibel verschlossen werden, so dass er bis zum Moment der Fällung nicht besetzt werden kann. Hierzu ist der Baum mit fester Baufolie zu verschließen. Sofern bei der Kontrolle Restunsicherheiten sind, weil die Höhle nicht komplett eingesehen werden kann, muss der Verschluss eine Ausschupfmöglichkeit aufweisen (um unteren Höhlenrand Folie nicht befestigen), um Tieren die Möglichkeit zu geben zu entkommen.

6.1.4 Maßnahmen zur Lebensraumverbesserung

Artenschutzrechtlich relevante Lebensraumbeeinträchtigungen sollten soweit wie möglich durch eine vorsorgliche Genehmigungsplanung vermieden werden. Andernfalls ist im Falle einer artenschutzrechtlichen Betroffenheit eine Verminderung über CEF-Maßnahmen erforderlich. Für die allgemeinen Lebensraumbeeinträchtigungen gemäß § 15 BNatSchG sind Ausgleichsmaßnahmen erforderlich (s. o.).

Solche Maßnahmen können sein:

- Verbesserung des Quartierangebotes von Fledermäusen in Wäldern durch einen Nutzungsverzicht in Arealen mit Höhlenbäumen innerhalb oder direkt angrenzend an den Quartierkomplex bekannter Kolonien.
- Kartierung und Markierung von Höhlenbäumen sowie begleitenden Strukturbäumen und dauerhafter Erhalt als Habitatbaumgruppen.
- Ergänzend zu den beiden vorher genannten Maßnahmen kann es sinnvoll sein, Fledermauskästen in Laubwaldbeständen aufzuhängen, die aufgrund ihres Alters (60–100 Jahre) erst in den nächsten Jahren Höhlenbäume entwickeln.
- Vernetzung der Kernlebensräume mit zuvor isolierten, aber geeigneten Lebensräumen, durch die Pflanzung von Leitstrukturen (Baumreihen oder Baum-Hecken) mit Laub-Hochstämmen (Pflanzmaterial > 3,5 m).
- Kurzfristige Entwicklung von Nahrungsräumen durch Umwandlung von Ackerland oder Intensivwiesen in parkartige Landschaften mit Pflanzung durch Laub-Hochstämme (Pflanzmaterial > 3,5 m; pro Hektar mindestens 40 und bis zu 100 Bäume).
- Kurzfristige Entwicklung von Nahrungsräumen durch die Öffnung von dichten Fichtendickungen über „Lichtfemel“ und die weitere Entwicklung hin zu offenen Laubbaumbeständen mit Lichtbaumarten (v. a. Eiche).
- Anlage von Waldtümpeln als insektenreiche und unmittelbar wirksame Nahrungshabitate.

6.2 Vermeidung und Minderung von betriebsbedingten Wirkungen

6.2.1 Fledermausfreundliche Betriebszeiten

Wie bereits unter 2.1 und 5.1 ausgeführt, erhöht sich mit dem Bau von WEA die Wahrscheinlichkeit einer kollisionsbedingten Tötung für Fledermäuse (vgl. hierzu Runge et al. 2010). Ob, in welchem Maße, zu welcher Zeit und für welche Fledermausart dies gegeben ist, kann über vorlaufende Untersuchungen eingeschätzt werden. Ist ein signifikant erhöhtes Tötungsrisiko für Fledermäuse gegeben, ist die Anpassung der Betriebszeiten die wirksamste und artenschutzrechtlich gebotene Vermeidungsmaßnahme. Der Betrieb der Anlage kann anschließend über eine Überprüfung der Flugaktivität im Gondel-/Rotorabschnitt und die Berechnung fledermausfreundlicher

Betriebsalgorithmen (Behr et al. 2011b) optimiert werden (vgl. ausführlich Kap. 6.2.3). Die Ertragseinbußen der WEA liegen bislang erfahrungsgemäß bei unter 2 bis 0,5 % bei einer Verminderung der Kollisionsrate von 68–97 % (Auswertungen von vier Windparks in Nordamerika und Europa, Lagrange et al. 2013 in Bulling et al. 2015, ebenso Behr et al. 2011b).

Für Thüringen gelten zur Vermeidung betriebsbedingter Kollisionen folgende Bedingungen:

- Bestätigen die vorlaufenden Untersuchungen die grundsätzliche Annahme eines signifikant erhöhten Kollisionsrisikos von Fledermäusen an dem geplanten WEA-Standort (s. u.), sind fledermausfreundliche Betriebszeiten in der gesamten Aktivitätszeit der Fledermäuse vom 15. März bis 31. Oktober vorzusehen.
- Beantragt der Antragsteller bereits mit den Antragsunterlagen fledermausfreundliche Betriebszeiten vom 15. März bis 31. Oktober, kann auf eine vorlaufende Sachverhaltsermittlung durch eine dauerhafte stationäre akustische Erfassung verzichtet werden.
- Für fledermausfreundliche Betriebszeiten gilt zunächst immer der Zeitraum vom 15. März bis 31. Oktober in der Zeit von 1 h vor Sonnenuntergang bis 1 h nach Sonnenaufgang und bei Temperaturen ab 10 °C und Windgeschwindigkeiten ≤ 6 m/sec. (vgl. Brinkmann et al. 2011). Bei anderslautenden Ergebnissen aus belastbaren Voruntersuchungen, kann ggfs. eine Änderung erfolgen, wie z.B. die Ausdehnung in den November hinein, die Integration der Nachmittagsstunden im Spätsommer/Herbst oder eine Verschärfung der Schwellenwerte für Windgeschwindigkeit und Temperatur.
- Die Zeiteinheit für eine Gefährdungsbeurteilung mit anschließender Reaktion (Abschaltung) anhand der gemessenen Werte erfolgt gemäß Behr et al. (2011b) und Behr & Rudolph (2013) im 10-min-Intervall.
- Die fledermausfreundlichen Betriebszeiten können über ein optionales zweijähriges Gondelmonitoring optimiert werden (vgl. Kap. 6.2.3).

Wann besteht der Verdacht eines signifikant erhöhten Kollisionsrisikos?

Wie bereits in 3.1.1 ausgeführt, sind aufgrund artspezifischer Verhaltensweisen (v. a. Migrationsflug in großen Höhen, Explorationsverhalten) verbunden mit der Schwierigkeit drehende Rotoren als Gefahr rechtzeitig wahrzunehmen, Bedingungen gegeben, um davon auszugehen, dass sich bei Anwesenheit der schlaggefährdeten Arten das Tötungsrisiko über das allgemeine Lebensrisiko hinaus erhöht (vgl. Runge et al. 2010). Verstärkt wird diese Annahme durch die Tatsache, dass sich Windenergieanlagen in natürlicherweise hindernisfreien Lufträumen drehen, d. h. Fledermäuse hier eigentlich mit der „Gewissheit“ fliegen, nicht mit einem Hindernis zu kollidieren.

Da es bislang keine belastbare Untersuchung dazu gibt, was akustische Rufaktivitäten über die Individuenanzahl und Dichte von Fledermäusen aussagen, müssen Ergebnisse von akustischen Erhebungen konservativ und vor allem über Präsenz-Absenz Ereignisse sowie relative Aktivitätssteigerungen bewertet werden. Deutliche Hinweise für eine signifikant erhöhte Kollisionsgefährdung liegen z. B. vor, wenn bei der stationären Dauerüberwachung

- mindestens eine besonders kollisionsgefährdete Art (vgl. Kap. 4, Anhang I und II) regelmäßig, d. h. in mindestens der Hälfte der Nächte pro vollständig erfasstem Monat über den gesamten Aktivitätszeitraum nachzuweisen ist (Präsenz/Absenz).
- Hinweise auf Migrationsereignisse gegeben sind; dies ist dann der Fall, wenn plötzliche Aktivitätssteigerungen der Langstreckenzieher (v. a. Rauhaufledermaus, Abendsegler und Kleinabendsegler) in einzelnen Nächten in den Monaten März bis Mitte Mai sowie Mitte Juli bis Oktober messbar sind. Aktivitätssteigerungen sind gegeben, wenn sich die gemessene Rufaktivität im Vergleich zu vorherigen Nächten mindestens verdreifacht. Ebenso ist von einer Migration auszugehen, wenn die Aktivität der genannten Arten grundsätzlich in diesen Monaten höher ist, als während der Wochenstubezeit.
- Hinweise auf erhöhte Aufenthaltsdichten mit anderer Ursache als Migration (z.B. erhöhte Nahrungssuche von Wochenstubentieren, Jungtiererkundung) gegeben sind; dies ist dann der Fall, wenn im Juni, Juli oder August deutlich erhöhte nächtliche Rufaktivitäten im Vergleich zu den vorhergehenden Monaten messbar sind.

6.2.2 Vergrämung

Technische Maßnahmen zur Reduktion des Kollisionsrisikos (Ultraschallwarnungen, Beleuchtung der Anlage, Reduktion der Quartierattraktivität durch Vermeiden von Spalten), sind nach gegenwärtigem Kenntnisstand nicht möglich respektive wirksam, um eine Schadensbegrenzung zu erreichen (z. B. Bennett & Hale 2014, Arnett et al. 2013). Es besteht vielmehr die Gefahr weiterer Störwirkungen.

6.2.3 Optimierung der Betriebszeiten durch Gondelmonitoring

Ein Monitoring ist keine Maßnahme, um ein Ermittlungsdefizit im Vorfeld von Genehmigungen zu kompensieren. Ebenso wenig ist ein Monitoring ein Mittel der Vermeidung.¹³ Vorliegend dient das Monitoring der Optimierung der fledermausfreundlichen Betriebszeiten.

Ein Monitoring infolge der Installation von Windkraftanlagen ist optional möglich, soweit aufgrund der Untersuchung ein begründeter Verdacht dafür besteht, dass sich das Tötungsrisiko für Fledermäuse als Folge der Kollision mit den Rotoren signifikant erhöht und deswegen fledermausfreundliche Betriebszeiten (gemäß 6.2.1) als Vermeidungsmaßnahme vorgesehen werden. Ebenso ist es eine optionale Möglichkeit, die vom Antragsteller anstelle einer Voruntersuchung freiwillig beantragten

¹³ VG Halle Urt. vom 23.11.2010; VG Gera, Urt. vom 11.12.2014, Az. 5 K 1574/12 Ge

fledermausfreundlichen Betriebszeiten zu optimieren. Ein Monitoring ist somit immer verknüpft mit Betriebszeitenkorrekturen zur Vermeidung von Kollisionen (vgl. hierzu auch Lukas et al. 2011). Die im Zuge des Monitorings zu messenden Aktivitätswerte in Gondelhöhe dienen der Optimierung zuvor festgelegter Betriebszeitenkorrekturen (Behr et al. 2011b, Behr & Rudolph 2013).

Schlagopfersuchen können als Monitoringmaßnahme bei Neugenehmigungen in der Regel nicht angeordnet werden, da das signifikant erhöhte Tötungsrisiko bereits durch die Voruntersuchungen belastbar abgeschätzt und im Falle eines möglichen Eintretens bereits Betriebszeitenkorrekturen angeordnet werden müssen. Schlagopfer über das zu tolerierende allgemeine Lebensrisiko hinaus müssen im Betrieb vermieden werden, so dass eine Schlagopfersuche nicht erfolgversprechend bzw. nicht erforderlich ist.

Angaben zur Durchführung

Die Erhebungen und Auswertungen haben, solange kein neuer Stand der Wissenschaft vorliegt, nach den Vorgaben aus dem Forschungsvorhaben RENEBAT I zu erfolgen (Brinkmann et al. 2011 sowie Behr & Rudolph 2013 und die Angaben in ProBat 2014, siehe Anhang X). Da die Aktivitätswerte innerhalb eines Windparks stark schwanken (Brinkmann et al. 2011) ist jede zweite Anlage in das Monitoring zu integrieren, bei einer ungeraden Anzahl wird der höhere Wert auszustattender Anlagen zu Grunde gelegt. Ein Monitoringjahr beginnt idealerweise am 01. März nach Inbetriebnahme der WEA und endet am 30.11. Die Betriebszeitenkorrekturen 15.03. – 31.10. gelten unmittelbar mit dem Betrieb. Der längere Monitoringzeitraum dient der Vorsorglichkeit, um die Randzeiten mit zu überwachen. Weiterhin erfordert die Datenauswertung mit ProBat volle Monate (vgl. Anhang VIII). Aufgrund der zunehmenden Klimaveränderungen mit der Tendenz zu wärmeren Novemberwochen, verschiebt sich auch die aktive Phase schlaggefährdeter Fledermausarten, insbesondere des Großen Abendseglers und der Rauhautfledermaus. Sollten sich klare Belege ergeben, dass im Einzelfall eine Betriebszeitenkorrektur auf einzelne Tage im November erforderlich ist, muss dies entsprechend zwischen Antragsteller und der Genehmigungsbehörde abgestimmt werden.

Die Gondelerfassungen sind vom Anlagenbetreiber bzw. einem vom ihm beauftragten und mit der Methode nachweislich vertrauten Experten durchzuführen. Die Ergebnisse müssen schlüssig und für die Behörde nachvollziehbar dargestellt werden. Die im Zuge der Untersuchung erhobenen akustischen Daten sind Bestandteil des Gutachtens und als Rufsequenzen mit einer Software zu dokumentieren und zu archivieren. Damit kann eine Überprüfung der Originaldaten durch die Behörde oder einen externen Sachverständigen erfolgen.

Zeitraum	Maßnahme
1. Jahr	Gondelmonitoring im Zeitraum 01.03.–30.11. *fledermausfreundliche Betriebszeiten 15.03.–31.10.: <ul style="list-style-type: none"> • Tageszeit: 1 h vor Sonnenuntergang bis 1 h nach Sonnenaufgang • Windgeschwindigkeit: ≤ 6 m/s • Temperatur: ≥ 10°C Auswertung der Daten und Festlegung des Algorithmus bis Ende Januar des folgenden Betriebsjahres auf Grundlage des Gondelmonitorings Abstimmung mit der zuständigen Naturschutzbehörde
2. Jahr	Gondelmonitoring im Zeitraum 01.03.–30.11. Betriebszeitenkorrektur nach Vorgaben der Auswertung des ersten Monitoringjahres (optimierter Betriebsalgorithmus) Auswertung der Daten und Festlegung des Algorithmus bis Ende Januar des folgenden Betriebsjahres auf Grundlage des Gondelmonitorings Abstimmung mit der zuständigen Naturschutzbehörde
Ab 3. Jahr	Betriebszeiten der Anlagen nach dem neu festgelegten Algorithmus**

* Die klimatischen Bedingungen für die Betriebszeitenkorrektur können durch Voruntersuchungen korrigiert werden, d. h. es sind auch höhere Windgeschwindigkeiten und geringere Außentemperaturen als Schwellenwerte denkbar (z. B. bei erhöhtem Vorkommen der Rauhaufledermaus oder Mopsfledermaus).

** Je nach der Erkenntnislage aus den ersten beiden Jahren sollte bei sehr unterschiedlichen Ergebnissen z.B. infolge sehr unterschiedlicher Witterungsbedingungen eine erneute Überprüfung in einem weiteren Jahr zur Klärung durchgeführt werden.

Signifikanzschwelle

Die Anwendung artgerechter Vermeidungsmaßnahmen – in diesem Fall der Betriebszeitenkorrektur – muss im Rahmen der Verhältnismäßigkeit entsprechend so wirksam sein, dass lediglich unvermeidbare Risiken verbleiben (LANA 2009).

Entsprechend der Anforderungen von § 44 Abs. 1, Nr. 1 BNatSchG an den individuellen Schutz von besonders und streng geschützten Tierarten bei gleichzeitiger Verhältnismäßigkeit von Betriebszeitenkorrekturen, ist in Thüringen eine Signifikanzschwelle von unter einem getöteten Tier pro Anlage und Jahr einzuhalten. Der fledermausfreundliche Betriebszeitenalgorithmus ist entsprechend einzustellen.

Regelungen zur Kontrolle der Betriebszeiten

Der Anlagenbetreiber hat durch regelmäßige Kontrollen Sorge zu tragen und nachzuweisen, dass die beantragten bzw. beauftragten oder nach Gondelmonitoring berechneten Betriebszeiten eingehalten werden. Diese Kontrollpflicht wird ebenso wie der Betrieb der Anlage in einer zusammenfassenden jährlichen Berichtspflicht seitens des Antragstellers transparent und nachvollziehbar dokumentiert. Die Einhaltung der Betriebszeiten und die vom Sachverständigen des Anlagenbetreibers (s.o.) ermittelte Betriebszeitenkorrektur kann seitens der Behörde von einem unabhängigen Sachverständigen geprüft werden. Dieses unabhängige Sachverständigengutachten kann ebenso der Anlagenbetreiber in Auftrag geben.

Es ist bei der Überwachung der Betriebszeiten darauf zu achten, dass im Zuge von Wartungsarbeiten (z.B. Installation von Software-Updates) und Zeitumstellungen die fledermausfreundlichen Betriebszeiten gewahrt bleiben.

7 Zitierte Literatur

- Ahlén, I. (2002): Fladdermöss och fåglar dödade av vindkraftverk. – *Fauna och Flora* 97 (3): 14–22.
- Ahlén, I. (2003): Wind turbines and bats — a pilot study. Final report 11 December 2003 (Dnr 5210P-2002-00473, P-nr P20272-1) for the Swedish National Energy Administration. Sveriges Lantbruks Universitet, Sweden. <https://docs.wind-watch.org/Ahlen-windturbines-bats-2003.pdf> [abgerufen am 29.09.2015].
- Alcade, T. & Saenz, J. (2004): First data on bat mortality in wind farms of Navarre (northern Iberian peninsula). – *Le Rhinolophe* 17: 1–5.
- Arnett, E.B., Hein, C.D., Schirmacher, M.R., Huso, M.M.P. & Szewczak, J.M. (2013): Evaluating the Effectiveness of an Ultrasonic Acoustic Deterrent for Reducing Bat Fatalities at Wind Turbines. – *PLoS ONE* 8(6): e65794. doi:10.1371/journal.pone.0065794.
- Baerwald, E. F., D'Amours, G.H., Klug, B.J. & Barclay, R.M.R. (2008): Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. – *Current Biology* 18: R695–696.
- Behr, O. & Rudolph, B.-U. (2013): Fachliche Erläuterungen zum Windkrafteerlass Bayern. Verringerung des Kollisionsrisikos durch fledermausfreundlichen Betrieb der Anlagen. Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU).
http://www.naturschutzplanung.de/docs/Leitfaden_Fledermaeuse_Windkrafteerlass_By_2013_Lauris.pdf.
- Behr, O., Brinkmann, R., Niermann, I. & Korner-Nievergelt, F. (2011a): Akustische Erfassung der Fledermausaktivität an Windenergieanlagen. In: Brinkmann, R., Behr, O., Niermann, I. & Reich, M. (Hrsg.): Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen. *Umwelt und Raum* Bd. 4, 177–286, Cuvillier-Verlag, Göttingen.
- Behr, O., Brinkmann, R., Niermann, I. & Korner-Nievergelt, F. (2011b): Fledermausfreundliche Betriebsalgorithmen für Windenergieanlagen. In: Brinkmann, R., Behr, O., Niermann, I. & Reich, M. (Hrsg.): Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen. *Umwelt und Raum* Bd. 4, 354–383, Cuvillier-Verlag, Göttingen.
- Bennett, V.J. & Hale, A.M. (2014): Red aviation lights on wind turbines do not increase bat–turbine collisions. – *Animal Conservation* 17 (4): 354–358. doi: 10.1111/acv.12102.
- Boye, P. & Dietz, M. (2005): Development of good practice guidelines for woodlands management for bats. *English Nature Research Reports* 661, 89 Seiten.
- Brigham, R.M. (2007): Bats in Forests: What we know and what we need to learn. In: Lucki, M.J., Hayes, J.P. & Kurta, A.: *Bats in forests. Conservation and Management*. John Hopkins University Press: 1–16.

- Brinkmann, R., Mayer, K. & Kretschmar, F. (2006): Auswirkungen von Windkraftanlagen auf Fledermäuse. Broschüre, 20 S. HRSG: Regierungspräsidium Freiburg.
- Brinkmann, R., Behr, O., Niermann, I. & Reich, M. (2011): Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen. – Umwelt und Raum Bd. 4, 457 S., Cuvillier-Verlag, Göttingen.
- Bulling, L., Sudhaus, D., Schnittker, D., Schuster, E., Biehl, J. & Tucci, F. (2015): Vermeidungsmaßnahmen bei der Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen. Bundesweiter Katalog von Maßnahmen zur Verhinderung des Eintritts von artenschutzrechtlichen Verbotstatbeständen nach § 44 BNatSchG. Studie der Fachagentur Windkraft an Land. http://fachagentur-windenergie.de/fileadmin/files/Veroeffentlichungen/FA-Wind_Studie_Vermeidungs-massnahmen_10-2015.pdf
- Dietz, C., Helversen, O. v. & Nill, D. (2007): Handbuch der Fledermäuse Europas und Nordwestafrikas. Biologie, Kennzeichen, Gefährdung. Kosmos Verlag, Stuttgart, 399 S.
- Dietz, M. (2007): Naturwaldreservate in Hessen. Bd. 10. Ergebnisse fledermauskundlicher Untersuchungen in hessischen Naturwaldreservaten. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 43: 1–70.
- Dürr, T. (2002): Fledermäuse als Opfer von Windkraftanlagen in Deutschland. – *Nyctalus (N.F.)* 8(2): 115–118.
- Dürr, T. (2007): Die bundesweite Kartei zur Dokumentation von Fledermausverlusten an Windenergieanlagen – ein Rückblick auf 5 Jahre Datenerfassung. – *Nyctalus (N.F.)* 12(2/3): 108–114.
- Dürr, T. (2015): Fledermausverluste an Windenergieanlagen in Deutschland / bat fatalities at windturbines in Europe - Daten aus der zentralen Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg. Stand 01. Juni 2015. <http://www.lugv.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.312579.de>.
- Erickson, W., Johnson, G., Young, D., Strickland, D., Good, R., Bourassa, M., Bay, K. & Sernka, K. (2002): Synthesis and Comparison of Baseline Avian and Bat Use, Raptor Nesting and Mortality Information from Proposed and existing Wind Developments. Report for Bonneville Power Administration, Portland, Oregon, 60 Seiten + Anhang.
- European Commission (2010): Guidance document. Wind energy developments and Natura 2000. EU Guidance on wind energy development in accordance with the EU nature legislation. 91 Seiten + Anhang.
- Höhne, E., Weitzel, M. & Dietz, M. (2015): Permanent acoustic recording is appropriate to assess bat diversity, activity and migration patterns. Posterbeitrag auf der Tagung 4th International Berlin Bat Meeting, 13.-15. März 2015 in Berlin. Abrufbar unter

- <http://www.tieroekologie.com/app/download/9933644093/Permanent+acoustic+recording.pdf?t=1426674960>
- Holland, R.A., Kirschvink, J.L., Doak, T.G. & Wikelski, M. (2008): Bats Use Magnetite to Detect the Earth's Magnetic Field. – PLoS ONE 3(2): e1676. doi:10.1371/journal.pone.0001676.
- Hurst, J., Balzer, S., Biedermann, M., Dietz, C., Dietz, M., Höhne, E., Karst, I., Petermann, R., Schorcht, W., Steck, C. & Brinkmann, R. (2015): Erfassungsstandards für Fledermäuse bei Windkraftprojekten in Wäldern. – Natur und Landschaft 90. Jahrgang – Heft 4: 157–169.
- Hutterer, R., Ivanova, T., Meyer-Cords, C. & Rodrigues, L. (2005): Bat migrations in Europe: a review of banding data and literature. – Naturschutz und Biologische Vielfalt 28: 1–176.
- Lagrange, H., Rico, P., Ughetto, A.-L., Melki, F. & Kerbiriou, C. (2013): Chirotech. Six years of research (2006-2012). Konferenzbeitrag auf der CWE, Stockholm, Schweden, 5.–7. Februar 2013.
- LANA – Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Naturschutz, Landschaftspflege und Erholung (2009): Hinweise zu zentralen unbestimmten Rechtsbegriffen des Bundesnaturschutzgesetzes. Stand: 01./02.10.2009. https://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/themen/eingriffsregelung/lana_unbestimmte%20Rechtsbegriffe.pdf
- LANA – Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Naturschutz, Landschaftspflege und Erholung (2010): Vollzugshinweise zum Artenschutzrecht. Stand: 19.11.2010. <https://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/themen/cites/Vollzugshinweise.pdf>.
- Lambrecht, H. & Trautner, J. (2008): Fachinformationssystem und Fachkonvention zur Bestimmung der Erheblichkeit im Rahmen der FFH-VP. Endbericht zum Teil Fachkonventionen. Schlusstand Juni 2007. FuE-Vorhaben im Rahmen des Umweltforschungsplanes des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit Im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz - FKZ 804 82 004. 239 S.
- Lehnert, L.S., Kramer-Schadt, S., Schönborn, S., Lindecke, I., Niermann, I. & Voigt, C.C. (2014): Wind farm facilities in Germany kill Noctule bats from near and far. – PLoS ONE 9(8): e103106. doi:10.1371/journal.pone.0103106
- Long, C.V., Flint, J.A., Lepper, P.A. & Dible, S.A. (2009): Wind turbines and bat mortality: interactions of bat echolocation pulses with moving turbine rotor blades. In: Fifth International Conference on Bio-acoustics 2009, 31st March-2nd April 2009, Loughborough. Proceedings of the Institute of Acoustics, 31 (1), pp. 183–190.
- Lukas, A., Würsig, T. & Teßmer, D. (2011): Artenschutzrecht. Recht der Natur, Sonderheft Nr. 66.
- Lux, A., Baierle, H.U., Boddenberg, J., Fritzlar, F., Rothgänger, A., Uthleb, H. & Westhus, W. (2014): Der Erhaltungszustand der Arten und Lebensraumtypen der Fauna-Flora-Habitatrichtlinie in Thüringen 2007 bis 2012. – Landschaftspflege und Naturschutz in Thüringen 51 (2): 51–66.

- McCrary, M.D., McKernan, R.L. & Schreiber, R.W. (1986): San Gorgonio wind resource area: impacts of commercial wind turbine generators on birds, 1985 data report. Southern California Edison Co., Rosemead.
- 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.
- Meschede, A. & Heller, K.G. (2000): Ökologie und Schutz von Fledermäusen in Wäldern. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 66, 374 Seiten.
- Niermann, I., Brinkmann, R., Korner-Nievergelt, F. & Behr, O. (2011): Systematische Schlagopfersuche – Methodische Rahmenbedingungen, statistische Analyseverfahren und Ergebnisse. In: Brinkmann, R., Behr, O., Niermann, I. & Reich, M. (2011): Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen. Umwelt und Raum Bd. 4, Cuvillier-Verlag, Göttingen: 40–111.
- Rodrigues, L., Bach, L., Biraschi, L., Dubourg-Savage, M., Goodwin, L. & Harbusch, C. (2008): Leitfaden für die Berücksichtigung von Fledermäusen bei Windenergieprojekten. EUROBATS Publication Series No. 3 (deutsche Fassung). UNEP/EUROBATS Sekretariat, Bonn, 57 S.
- Runge, H., Simon, M. & Widdig, T. (2010): Rahmenbedingungen für die Wirksamkeit von Maßnahmen des Artenschutzes bei Infrastrukturvorhaben. FuE-Vorhaben im Rahmen des Umweltforschungsplanes des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz - FKZ 3507 82 080 (unter Mitarb. von Louis, H. W., Reich, M., Bernotat, D., Mayer, F., Dohm, P., Köstermeyer, H., Smit-Viergutz, J., Szeder, K.). Hannover, Marburg.
- Steffens, R., Zöphel, U. & Brockmann, D. (2004): 40 Jahre Fledermausmarkierungszentrale Dresden. Methodische Hinweise und Ergebnisübersicht. Materialien zu Naturschutz und Landschaftspflege. Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie (Hrsg.). Dresden.
- Simmons, N.B. & Conwy, T.M. (2003): Evolution of Ecological Diversity in Bats. In: Kunz, T.H. & Fenton, M.B.: Bat Ecology. University of Chicago Press: 493–535.
- TMLFUN – Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Forsten, Umwelt und Naturschutz (2015): Hinweise zur Umsetzung des Europäischen Schutzgebietsnetzes „Natura 2000“ in Thüringen. Thüringer Staatsanzeiger 1: 47–60.
- Tress, J., Biedermann, M., Geiger, H., Karst, I., Prüger, J., Schorcht, W., Tress, C. & Welsch, K.-P. (2011): Rote Liste der Fledermäuse (Mammalia: Chiroptera) Thüringens. <http://fledermaeuse-in-thueringen.de/rote-liste-fledermause-thuringen/> [abgerufen am 18.09.2015].
- Tress, J., Biedermann, M., Geiger, H., Prüger, J., Schorcht, W., Tress, C. & Welsch, K.-P. (2012): Fledermäuse in Thüringen. 2. Auflage. Naturschutzreport Heft 27: 656 S.

- Voigt, C.C., Popa-Lisseanu, A.G., Niermann, I. & Kramer-Schadt, S. (2012): The catchment area of wind farms for European bats: A plea for international regulations. – *Biological Conservation* 153: 80–86.
- Voigt, C.S., Lehnert, L.S., Petersons, G., Adorf, F. & Bach, L. (2015): Wildlife and renewable energy: German politics cross migratory bats. – *European Journal of Wildlife Research* 61/2: 213–219.

8 Anhang

Anhangsverzeichnis

I.	Schlagopfernachweise	53
II.	Lebensweise und Konfliktpotential der Fledermausarten Thüringens	55
a.	Langstreckenzieher	55
i.	Zweifarbfladermaus (<i>Vespertilio murinus</i>).....	55
ii.	Abendsegler (<i>Nyctalus noctula</i>)	56
iii.	Kleinabendsegler (<i>Nyctalus leisleri</i>).....	57
iv.	Rauhautfladermaus (<i>Pipistrellus nathusii</i>)	58
b.	Mittelstreckenzieher	59
i.	Großes Mausohr.....	59
ii.	Breitflügelfladermaus	60
iii.	Brandfladermaus (<i>Myotis brandtii</i>).....	61
iv.	Zwergfladermaus (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)	62
v.	Mopsfladermaus (<i>Barbastella barbastellus</i>).....	63
vi.	Wasserfladermaus (<i>Myotis daubentonii</i>).....	64
vii.	Teichfladermaus (<i>Myotis dasycneme</i>).....	65
viii.	Nordfladermaus (<i>Eptesicus nilsonii</i>)	66
c.	Kurzstreckenzieher	67
i.	Bechsteinfladermaus (<i>Myotis bechsteini</i>)	67
ii.	Braunes Langohr (<i>Plecotus auritus</i>)	68
iii.	Graues Langohr (<i>Plecotus austriacus</i>)	69
iv.	Fransenfladermaus (<i>Myotis nattereri</i>).....	70
v.	Bartfladermaus (<i>Myotis mystacinus</i>)	71
vi.	Kleine Hufeisennase (<i>Rhinolophus hipposideros</i>).....	72
d.	Status unbekannt.....	73
i.	Mückenfladermaus (<i>Pipistrellus pygmaeus</i>)	73
ii.	Nymphenfladermaus (<i>Myotis alcaethoe</i>)	74
III.	Erläuterungen zum Anfangsverdacht.....	75
IV.	Bedeutende Lebensstätten von Fledermäusen in Thüringen	79
i.	Liste der bedeutenden unterirdischen Lebensstätten mit mehreren Fledermausarten.....	79
ii.	Liste der FFH-Objekte (Wochenstuben und Winterquartiere) Thüringens.....	84
iii.	Liste der Wochenstubenkolonien und Winterquartiere sowie Sommerquartiere mit über 50 Tieren besonders schlaggefährdeter Arten.....	88
V.	Methodenrelevante Verhaltensweisen der Fledermäuse	90
VI.	Zur Verfügung stehende Methoden und welche Fragen damit beantwortet werden können.....	92
a.	Akustische Erfassung mittels Detektorbegehung nach der Punkt-Stop-Methode	92
b.	Stationäre automatisch akustische Erfassung.....	93
c.	Akustische Erfassung in der Höhe.....	94
d.	Netzfang	94
e.	Telemetrie zur Quartierermittlung.....	95
f.	Quartierermittlung durch Beobachtung des Schwarmverhaltens	95
g.	Raumnutzungstelemetrie	95
h.	Vor- und Nachteile der Erfassungsmethoden	95

VII. Qualitative Anforderungen an Gutachten, Ausrüstung, Dokumentationspflichten	98
a. Inhaltsverzeichnis	98
b. Ausrüstung und technische Einstellungen	100
c. Prüfliste für Behörden	100
VIII. Links, die weiterhelfen.....	114
IX. Literatur Anhang	115

I. Schlagopfernachweise

Tab. 6: Fledermausverluste an Windenergieanlagen in Deutschland: Daten aus der zentralen Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg. Stand: Juni 2015, fett: besonders schlaggefährdete Arten.

Art	Bundesländer, Deutschland													Σ
	BB	BW	BY	HB	HE	MV	NI	NW	RP	SH	SN	ST	TH	
Großer Abendsegler <i>Nyctalus noctula</i>	450	3	4	3		19	118	4		5	153	73	20	852
Kleiner Abendsegler <i>Nyctalus leisleri</i>	21	17	2			1	14	4	13		10	29	14	125
Zweifarbfladermaus <i>Vespertilio murinus</i>	39	6	4		1	1	9		1		21	13	9	104
Rauhautfladermaus <i>Pipistrellus nathusii</i>	238	8	20		1	18	121	1	13	11	99	98	50	678
Breitflügelfladermaus <i>Eptesicus serotinus</i>	12	2	2				13	2		1	11	2	1	46
Großes Mausohr <i>Myotis myotis</i>											1	1		2
Brandtfladermaus <i>Myotis brandtii</i>												1		1
Teichfladermaus <i>Myotis dasycneme</i>							2			1				3
Bartfladermaus spec. <i>Myotis brandtii/mystacinus</i>			1											1
Wasserfladermaus <i>Myotis daubentonii</i>	2					1				1	2	1		7
Nordfladermaus <i>Eptesicus nilssonii</i>			1								2			3
Zwergfladermaus <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	103	131	8		1	5	80	27	26	8	56	25	25	495
Mopsfladermaus <i>Barbastella barbastellus</i>							1							1
Mückenfladermaus <i>Pipistrellus pygmaeus</i>	28	2				2	3				5	12	2	54
Pipistrellus spec. <i>Pipistrellus spec.</i>	12	4				12	10		1	1	6	4		50
Graues Langohr <i>Plecotus austriacus</i>	5										1			6
Braunes Langohr <i>Plecotus auritus</i>	3					1	1					1	1	7
Bartfladermaus <i>Myotis mystacinus</i>		2												2
Fladermaus spec. <i>Chiroptera spec.</i>	7	5	6				9		2		5	4	11	49
Summe	920	180	48	3	3	60	381	38	56	28	372	264	133	2487

Legende: BB = Brandenburg, BW = Baden-Württemberg, BY = Bayern, HB = Hansestadt Bremen, HE=Hessen, MV = Mecklenburg-Vorpommern, NI = Niedersachsen, NW = Nordrhein-Westfalen, RP = Rheinland-Pfalz, SH = Schleswig-Holstein, SN = Sachsen, ST = Sachsen-Anhalt, TH = Thüringen.

Tab. 7: Fledermausverluste an Windenergieanlagen in Europa: Daten aus der zentralen Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg. Stand: Juni 2015, fett: besonders schlaggefährdete Arten

Art		A	BE	CH	CR	CZ	D	E	EST	FI	FR	GR	IT	LV	NL	N	P	PL	S	UK	Σ
Abendsegler	<i>Nyctalus noctula</i>	46				3	852	1			12	10					1	16	1		942
Kleinabendsegler	<i>Nyctalus leisleri</i>			1		1	125	19			49	58	2				152	5			412
Abendsegler spec.	<i>Nyctalus spec.</i>							2									16				18
Zweifarbfladermaus	<i>Vespertilio murinus</i>	2			7	2	104				1	1		1				7	1		126
Rauhautfledermaus	<i>Pipistrellus nathusii</i>	13			3	2	678				80	34	2	23	7			16	5		863
Breitflügelfledermaus	<i>Eptesicus serotinus</i>	1				7	46	2			16	1			1		3	3			80
Großes Mausohr	<i>Myotis myotis</i>						2	2			1										5
Brandtfledermaus	<i>Myotis brandtii</i>						1														1
Teichfledermaus	<i>Myotis dasycneme</i>						3														3
Wasserfledermaus	<i>Myotis daubentonii</i>						7										2				9
Nordfledermaus	<i>Eptesicus nilssonii</i>	1					3		2	6				13		1		1	5		35
Zwergfledermaus	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	2	5			3	495	211			374	24	1		14		202	3	1	2	1337
Mopsfledermaus	<i>Barb. barbastellus</i>						1	1			2										4
Mückenfledermaus	<i>Pip. pygmaeus</i>	4					54				71	5		1			24	1	1	1	162
Pipistrellus spec.	<i>Pipistrellus spec.</i>	9		1	37	2	50	295			205	28		2			112	3		1	746
Bechsteinfledermaus	<i>Myotis bechsteinii</i>										1										1
Graues Langohr	<i>Plecotus austriacus</i>	1					6														7
Braunes Langohr	<i>Plecotus auritus</i>						7														7
Bartfledermaus	<i>Myotis mystacinus</i>						2				2										4
	<i>Rhinolophus spec.</i>							1													1
	<i>Myotis spec.</i>						1	3													4
Fledermaus spec.	<i>Chiroptera spec.</i>	1	11		15		49	320	1		285	8	1				91	3	30	8	823
	Summe	80	16	2	62	20	2486	857	3	6	1097	171	6	40	22	1	603	58	44	12	5590

Legende: A = Österreich, BE = Belgien, CH = Schweiz, CR = Kroatien, CZ = Tschechien, D = Deutschland, E = Spanien, EST = Estland, FI = Finnland, FR = Frankreich, GR = Griechenland, IT = Italien, LV = Lettland, NL = Niederlande, N = Norwegen, P = Portugal, PL = Polen, S = Schweden, UK = Großbritannien.

II. Lebensweise und Konfliktpotential der Fledermausarten Thüringens

Die Klassifizierungen nach Lang-, Mittel- und Kurzstreckenwanderungen erfolgen nach Dietz et al. (2007) sowie Hutterer et al. (2005) und Steffens et al. (2004). Zu den Kurzstreckenziehern zählen ortstreue Arten, deren Wanderungen bestimmt sind durch den geringen Abstand von geeigneten Sommerlebensräumen und Winterquartieren (meist deutlich unter 40 km). Zu den Mittelstreckenziehern zählen die Arten, die „wanderfähig“ sind. Es finden meist Wanderungen im Radius von < 250 km statt. Langstreckenzieher wandern saisonal und meist gerichtet über weite Strecken. Eine Vorzugsrichtung in Europa verläuft vom Nordosten nach Südwesten. Maximal zurückgelegte Entfernungen können bis zu 2000 km betragen (Rauhautfledermaus, Petersons 1990; Kleinabendsegler Ohlendorf et al. 2001).

a. Langstreckenzieher

i. Zweifarbfledermaus (*Vespertilio murinus*)

Vorkommen in Thüringen

In Thüringen konnte bislang keine Wochenstube nachgewiesen werden. Insgesamt liegen 192 Fundpunkte verteilt auf Sommer und Winter vor, wobei lediglich neun Winterquartiere bekannt sind und die übrigen Fundpunkte sich auf sonstige Sommerquartier und Funde außerhalb der Quartiere beziehen. Nachweislücken aufgrund von geringer Bearbeitungsintensität bestehen v. a. in Nordwestthüringen. Die Zweifarbfledermaus kann in Thüringen als sehr selten eingestuft werden, mit regelmäßiger Übersommerung, unbekannter Überwinterung und sporadischem Weitstreckenzug. Neun Schlagopfer dieser Art wurden bisher in Thüringer Windparks nachgewiesen. Deutschlandweit sind es insgesamt 104 (vgl. Anhang I).

Migrationsverhalten

Bezüglich des Zugverhaltens der Zweifarbfledermaus gibt es Unsicherheiten. Während für einzelne Populationen keine Migrationshinweise bestehen (Červený & Bürger 1989, Baagøe 2001a), sind andernorts Fernwanderungen bis zu 1440 km beschrieben (Spitzenberger 1984, Masing 1989).

Flugverhalten

Der Jagdflug findet in mittlerer bis großer Höhe (10 bis > 40 m) bevorzugt im offenen Gelände statt (Baagøe 2001a). Als Jagdgebiete bevorzugt die Zweifarbfledermaus offene Landschaften und Gewässer (Jaberg et al. 1998, Baagøe 2001a), aber auch Wälder (Burger 1999) und Streuobstwiesen. Im Spätsommer und Herbst wird sie auch um Straßenlaternen herum jagend angetroffen (Baagøe 2001a).

Lebensweise

Die Zweifarbfledermaus gilt bei uns als typische Gebäude bewohnende Art. Sowohl Sommer- wie Winterquartiere befinden sich meist in Spalten von Gebäudefassaden. Vereinzelt Nachweise in hohlen Bäumen oder Nistkästen liegen aus Osteuropa vor (Baagøe 2001a). Während sich die Wochenstuben meist in niedrigen Häusern in ländlicher Lage befinden (Baagøe 2001a), werden als Balz- und Winterquartiere regelmäßig sehr hohe Gebäude, teilweise in den Innenstädten von Großstädten aufgesucht (Helversen 1967, Lesiński et al. 2001). Dabei wurden balzende Tiere noch Mitte Dezember beobachtet, weshalb die Art als kältetolerant gilt (Meschede & Heller 2000).

Konfliktrisiko

Zweifarfledermäuse sind in besonderem Maße durch Kollisionen an Windenergieanlagen gefährdet. Für den Verlust von Lebensstätten besteht für Thüringen ein geringes Konfliktpotential.

ii. Abendsegler (*Nyctalus noctula*)

Vorkommen in Thüringen

In Thüringen ist der Abendsegler ganzjährig nachweisbar. Die insgesamt 844 Fundpunkte verteilen sich auf die gesamte Landesfläche. Es sind lediglich fünf Wochenstubenkolonien bekannt. 627 weitere Fundpunkte stammen von Funden außerhalb der Quartiere, die aufgrund der guten akustischen und optischen Erfassbarkeit der Abendsegler, z. T. vor der Dämmerung, erklärbar sind. Die übrigen Fundpunkte stammen von sonstigen Sommerquartieren und Winterquartieren. Eine regelmäßige Überwinterung und der Weitstreckenzug dieser Art sind nachgewiesen. Der Abendsegler gilt insbesondere während der Zugzeiten als mäßig häufig. Insgesamt liegen 20 Totfunde dieser Art aus Thüringer Windparks vor. In Deutschland ist der Abendsegler die am häufigstem als Schlagopfer gefundene Art (vgl. Anhang I).

Migrationsverhalten

Nach Auflösung der Wochenstuben wandern die Tiere vornehmlich in südwestlicher Richtung ab. Abendsegler sind Fernwanderer. Die weiteste dokumentierte Entfernung beträgt ca. 1600 km (Gebhard 1999). In Thüringen beringte Tiere zeigten bisher eine maximal zurückgelegte Distanz von 567 km (Tress et al. 2012).

Flugverhalten

Der Flug des Abendseglers findet im offenen Luftraum statt, über Offenland, Gewässer, Wald und entlang von Schneisen und Waldrandstrukturen. Jagdflug meist schnell über Wipfelhöhe der Bäume (6–40m), gelegentlich bis mehrere 100 m hoch (300–500 m) (Gebhard & Bogdanowicz 2004, Skiba 2009,). Mit Hilfe von Infrarotaufnahmen konnten in Schweden jagende Abendsegler bis in Höhen von 1200 m festgestellt werden (Ahlen et al. 2007). Die Tiere verlassen ihr Quartier bereits in der frühen Dämmerung und nutzen Jagdgebiete regelmäßig auch in Entfernungen von über 10 km (Kronwitter 1988).

Lebensweise

Der Abendsegler ist eine typische Waldfledermaus, die sowohl im Sommer als auch im Winter Baumhöhlen nutzt, ebenso werden Fledermauskästen oder Gebäude aufgesucht (Dietz & Kiefer 2014). Als Winterquartier werden neben dickwandigen Baumhöhlen auch Felsspalten genutzt, in denen sich zum Teil sehr viele Individuen (z. B. Levensauer Hochbrücke: 5000 überwinternde Tiere; Baumhöhlen bis 1000 Abendsegler (Boye et al. 1999)).

Konfliktrisiko

Abendsegler sind aufgrund ihres Flugverhaltens in besonderem Maße durch Kollisionen an Windenergieanlagen gefährdet. Insbesondere im Spätsommer muss mit wandernden Abendseglern in Thüringen gerechnet werden. Bevorzugte Orte für Migrationsstopps sind die Flusstalagen, besonders wenn dort Balz- und Überwinterungsquartiere lokalisiert sind. Im Wald besteht die Gefahr für den Verlust von Lebensstätten (v. a. Balz- und Winterquartiere).

iii. Kleinabendsegler (*Nyctalus leisleri*)

Vorkommen in Thüringen

Der Kleinabendsegler gilt in Thüringen als seltene Art. Regelmäßige Reproduktion und Weitstreckenzug sind bekannt. Insgesamt 37 Wochenstubenquartiere sind nachgewiesen, die sich auf die gesamte Landesfläche verteilen. 14 Totfunde unter Windenergieanlagen in Thüringen liegen vor (vgl. Anhang I). Es ist keine Überwinterung des Kleinabendseglers in Thüringen bekannt.

Migrationsverhalten

Nach Auflösung der Wochenstuben ziehen die Tiere vornehmlich in südwestlicher Richtung ab. Kleinabendsegler sind Fernwanderer. Die weiteste dokumentierte Entfernung beträgt ca. 1500 km (Ohlendorf et al. 2001). Zwei in Thüringen beringte Tiere wurden jeweils in der Schweiz und Frankreich in Entfernungen von bis zu 1000 km wiedergefunden (Fischer 1999). Ringfunde in Thüringen aus Sachsen-Anhalt belegen, dass Tiere nördlich gelegener Populationen Thüringen durchfliegen (Tress et al. 2012). Andererseits gibt es neben Kleinabendseglern, die weite Wanderungen durchführen, auch Populationen, die im Gebiet der Sommerquartiere bleiben (Dietz et al. 2007).

Flugverhalten

Jagdflug oft hoch (bis 100 m) im offenen Luftraum, jedoch etwas niedriger als beim Großen Abendsegler (Bogdanowicz & Ruprecht 2004). Die Jagdgebiete liegen sowohl in Wäldern als auch im Offenland, an Gewässern und an beleuchteten Plätzen und Straßen im Siedlungsbereich. Dabei entfernen sich die Tiere bis zu 17 km von ihrem Quartier und wechseln rasch von einem Jagdgebiet zum nächsten (Harbusch et al. 2002, Schorcht 2002).

Lebensweise

Sommerquartiere befinden sich in Baumhöhlen oder -spalten, selten an Gebäuden. Dabei wechseln Wochenstuben wie Einzeltiere in unregelmäßigen Zeitabständen das Quartier. So entstehen Quartierkomplexe, die bis zu 50 Einzelquartiere umfassen können (Meschede & Heller 2000).

Kleinabendsegler sind Fernwanderer. Ihre Winterquartiere liegen oftmals 400–1100 km und mehr von den Sommerlebensräumen entfernt (Roer 1989, Ohlendorf et al. 2001). Dort überwintern sie in Baumhöhlen, seltener auch in Fledermauskästen oder an Gebäuden.

Konfliktrisiko

Kleinabendsegler sind aufgrund ihres Flugverhaltens in besonderem Maße durch Kollisionen an Windenergieanlagen gefährdet. Besonders im Umfeld der bekannten Wochenstubenkolonien muss mit erhöhten Schlagopfern gerechnet werden. Im Spätsommer ist in ganz Thüringen mit wandernden Kleinabendseglern zu rechnen. Bevorzugte Orte für Migrationsstopps sind die Flusstalagen, besonders wenn dort Balzquartiere lokalisiert sind. Im Wald besteht die Gefahr für den Verlust von Wochenstubenkolonien und Balzquartieren.

iv. Rauhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*)

Vorkommen in Thüringen

Thüringen ist als klassisches Durchzugsgebiet der Rauhautfledermaus einzustufen. Die Nachweisdichte ist in Thüringen aufgrund unterschiedlicher Erfassungsintensitäten in den Regionen verschieden. Die Art ist aufgrund ihres Verhaltens (hochfliegend, Baumhöhlenbewohner) nicht einfach zu erfassen. Der Großteil der Fundpunkte ergab sich bislang über Kastenkontrollen und Detektornachweise. Eine Wochenstube (Hohe Schrecke) und sechs Winterquartiere sind in Thüringen bekannt. Die Rauhautfledermaus zählt deswegen in Thüringen zu den seltenen Arten, mit regelmäßiger Übersommerung, sporadischer Reproduktion und Überwinterung und regelmäßigem Langstreckenzug. In Deutschland ist die Rauhautfledermaus die durch Windenergieanlagen zweithäufigste geschlagene Art, in Thüringen mit 50 Totfunden sogar die häufigste (vgl. Anhang I).

Migrationsverhalten

Die Rauhautfledermaus gehört zu den weit wandernden Arten. Im August und September verlassen die Tiere ihre Wochenstubengebiete meist in Richtung Südwest, wobei sie sich an Küsten- und Gewässerlinien orientieren und Strecken zwischen 1000 und 2000 km zurücklegen (Dietz et al. 2007). Maximale nachgewiesene Wanderungen betragen 1905 km (Petersons 1996). Im Mittelgebirge ist von einem Breitfrontenzug auszugehen.

Flugverhalten

Jagdflug meist unter Baumkronenhöhe, während des Zuges wird die Art aber häufig in größerer Höhe (> 40m) festgestellt (Vierhaus 2004). 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).

Lebensweise

Die Rauhautfledermaus ist eine typische Waldfledermaus (Meschede & Heller 2000). Quartiere und Wochenstuben befinden sich in Baumhöhlen und -spalten, oft hinter abstehender Rinde alter Eichen und in Stammspalten. An Gebäuden werden Holzverkleidungen und Klappläden angenommen, wobei es auch zu Vergesellschaftungen mit Brandt- und Bartfledermäusen sowie Zwergfledermäusen kommt. Den Winter verbringen Rauhautfledermäuse in z. B. Felsspalten, Mauerrissen, Baumhöhlen und Holzstapeln (Dietz & Kiefer 2014).

Konfliktrisiko

Rauhautfledermäuse sind in besonderem Maße kollisionsgefährdet. Die Zahl der wandernden Rauhautfledermäuse in Thüringen steigt im Spätsommer massiv an. Bei WEA-Planungen in Wäldern besteht der Verlust von Fortpflanzungs- und Ruhestätten.

b. Mittelstreckenzieher

i. Großes Mausohr

Vorkommen in Thüringen

Das Große Mausohr ist in Thüringen mäßig häufig und landesweit verbreitet. Es findet eine regelmäßige Reproduktion und Überwinterung statt. Aktuell sind weniger als 50 WS-Kolonien bekannt, die vorzugsweise in wärmebegünstigten Gebieten in den Buntsandstein-Hügelländern, Muschelkalkplatten und -bergländern liegen. Nachweise im innerthüringischen Becken sind selten, Wochenstuben fehlen dort. 691 Winterquartiere des großen Mausohrs sind in Thüringen bekannt. Totfunde unter Windenergieanlagen sind bisher aus Thüringen nicht bekannt. Die Art wurde als Schlagopfer in Deutschland zweimal und in Europa insgesamt fünfmal nachgewiesen (vgl. Anhang I).

Migrationsverhalten

Das Große Mausohr ist ein Mittelstreckenwanderer mit häufigen Flugdistanzen zwischen 50–100 km (Dietz et al. 2007). Einige Individuen zeigen ein ausgeprägtes Migrationsverhalten, wie z. B. ein in Jena beringtes Weibchen, das im 379 km entfernten Markelo, Niederlande gefunden wurde (Steffens et al. 2004).

Flugverhalten

Typische Jagdgebiete des Großen Mausohrs sind alte Laub- und Laubmischwälder mit geringer Bodenbedeckung, weitgehend fehlender Strauchschicht und mittleren Baumabständen > 5 m. Auch Äcker und Wiesen können zeitweise als Jagdhabitat genutzt werden, insbesondere nachdem die

Flächen gemäht bzw. geerntet worden sind. Um geeignete Flächen zu finden, legen Große Mausohren Entfernungen von bis zu 20 km zurück. Um von ihren Wochenstubenquartieren im Siedlungsbereich in ihre Jagdgebiete im Wald zu kommen, nutzen Große Mausohren linienförmige Strukturen, wie z. B. Hecken und Baumreihen, als Leitlinie.

Lebensweise

Wochenstuben des Großen Mausohrs finden sich in Mitteleuropa meist in Dachböden von Kirchen, Schlössern, Gutshöfen oder ähnlichen großen Räumen, die vor Zugluft geschützt sind (Güttinger et al. 2001). Die Kolonien umfassen meist mehrere hundert Tiere, in Ausnahmefällen bis zu 5.000. Andere Quartiertypen wie Baumhöhlen, Spalten an Gebäuden oder Höhlen werden von Weibchen nur als Zwischen- oder Ausweichquartier, von Männchen aber regelmäßig, genutzt. Winterquartiere finden sich meist in unterirdischen Stollen, Kellern und Höhlen.

Konfliktrisiko

Große Mausohren werden selten unter Windenergieanlagen gefunden, ein Kollisionsrisiko ist aber vorhanden. Das Konfliktpotential für direkte Wochenstubenverluste ist gering, da die Art im Siedlungsraum siedelt. Winterquartiere im Wald können betroffen sein, ebenso Nahrungshabitate.

ii. Breitflügelfledermaus

Vorkommen in Thüringen

Die Breitflügelfledermaus gehört zu den seltenen Arten in Thüringen. Regelmäßige Reproduktion und Überwinterung ist nachgewiesen. Zum Hauptverbreitungsschwerpunkt zählt das Altenburger Lößgebiet im Osten Thüringens. Ein Totfund unter einer Windenergieanlage liegt aus Thüringen vor. In Deutschland sind es Stand Juni 2015 insgesamt 46 Totfunde (vgl. Anhang I).

Migrationsverhalten

Zum Migrationsverhalten gibt es unterschiedliche Hinweise. Einerseits gilt die Art als ortstreu, weil sich ein Großteil der gefundenen Winterquartiere < 50 km vom Sommerlebensraum entfernt befindet. Andererseits gibt es wandernde Individuen mit Wanderdistanzen ins Winterquartier bis 330 km (Dietz et al. 2007).

Flugverhalten

Jagdflüge der Breitflügelfledermaus finden meist unter Baumkronenhöhe statt, Wanderflüge sind bis 70–80 m nachgewiesen (Baagøe 2001b). Die Jagdgebiete der Breitflügelfledermaus liegen meist im Offenland. Baumbestandene Weiden, Gärten, Parks, Hecken und Waldränder werden hier häufig genutzt und besitzen eine Leitfunktion für die Art (Schmidt 2000, Simon et al. 2004). Im Siedlungsbereich jagt sie häufig um Straßenlaternen (Baagøe 2001b).

Lebensweise

Die Breitflügelfledermaus ist eine typische gebäudebewohnende Fledermausart. Sowohl die Wochenstuben, als auch die einzeln lebenden Männchen suchen sich Spalten an und in Gebäuden als Quartier. Es werden versteckte und unzugängliche Mauerspalten, Holzverkleidungen, Dachüberstände und Zwischendächer genutzt (Baagøe 2001b, Simon et al. 2004). Natürliche Quartiere in Baumhöhlen oder Felsspalten sind für die Breitflügelfledermaus nur aus Südeuropa bekannt (Baagøe 2001b). Die Winterquartiere liegen häufig in der Nähe der Sommerlebensräume (Baagøe 2001b). Auch die Nutzung eines Jahresquartiers ist nicht selten. Im Winter werden meist Spaltenquartiere bezogen, was dazu führt, dass bislang erst wenige winterschlafende Breitflügelfledermäuse gefunden wurden und der Wissensstand noch unzureichend ist.

Konfliktrisiko

Breitflügelfledermäuse werden deutlich häufiger als z. B. das vergleichbar große Große Mausohr unter Windenergieanlagen gefunden. Die Art ist in erhöhtem Maße kollisionsgefährdet, allerdings geringer, als für die besonders gefährdeten Arten. Das Konfliktpotential für direkte Wochenstubenverluste ist gering, da die Art im Siedlungsraum siedelt.

iii. Brandtfledermaus (*Myotis brandtii*)

Vorkommen in Thüringen

Die Brandtfledermaus gilt in Thüringen als selten, mit regelmäßiger Reproduktion und Überwinterung. Es sind Wochenstuben und Winterquartiere (n=154) vorrangig in den Mittelgebirgen und deren Randlagen bekannt. Größere Verbreitungslücken bedingen sich durch unterschiedliche Beobachtungsaktivitäten in den verschiedenen Thüringer Regionen. Zudem ist die Brandtfledermaus nicht einfach von ihren Schwesternarten der Bart- und der Nymphenfledermaus zu unterscheiden. Das bisher europaweit einzige Schlagopfer dieser Art konnte in Sachsen-Anhalt gefunden werden (vgl. Anhang I).

Migrationsverhalten

Die Art gilt insgesamt als ortstreu mit saisonalen Wanderungen zwischen Sommer- und Winterlebensraum von meist < 40 km (Dietz & Kiefer 2014). Andererseits sind für Brandtfledermaus auch längere Überflüge zwischen Sommer- und Winterlebensraum bekannt, darunter 300 km weite Wanderungen (Dietz et al. 2007). Ein in Sachsen-Anhalt beringtes Tier wurde in einer 90 km entfernten Ortschaft in Südthüringen in einem Winterquartier wiedergefunden (Tress et al. 2012).

Flugverhalten

Bevorzugte Jagdhabitats der Brandtfledermaus, sofern sie bislang untersucht wurden, liegen in Laubwäldern, an Gewässern oder entlang von linearen Strukturen, wie Hecken, Waldränder und Gräben (Taake 1992, Dense & Rahmel 2002, eig. Untersuchungen). Ein Tier kann mehrere Jagdgebiete in einer Nacht aufsuchen, wobei zwischen Quartier und Jagdgebiet zum Teil Distanzen

von über 10 km zurückgelegt werden. Dabei orientieren sich die Tiere an Leitlinien, wie Hecken und Baumreihen. Jagdflug meist in geringer bis mittlerer Höhe (1–15 m), selten im Kronenbereich (Tupinier 2001).

Lebensweise

Im Sommer bezieht die Art ihr Quartier hinter abstehender Rinde oder in Stammspalten. An Gebäuden werden z. B. spaltenförmige Unterschlüpfen hinter Schieferfassaden und Klappläden aufgesucht. Als Winterquartiere sind Höhlen, Stollen und Keller beschrieben, wo sie teilweise frei hängen oder sich in Spalten verkriechen (Tupinier 2001).

Konfliktrisiko

Aufgrund des Flugverhaltens im offenen Luftraum kann die Art mit der Zwergfledermaus verglichen werden, so dass eine Kollisionsgefährdung anzunehmen ist, wenngleich dafür keine Belege vorliegen. Möglicherweise besteht eine geringere Kollisionsgefährdung aufgrund eines weniger intensiven Erkundungsverhaltens an Windenergieanlagen als bei der Zwergfledermaus. Ein Konfliktpotential für direkte Wochenstubenverluste ist im Wald gegeben.

iv. Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*)

Vorkommen in Thüringen

Die Zwergfledermaus zählt zu den häufigsten Fledermausarten in Thüringen. Wochenstuben sind allgegenwärtig über das gesamte Land verteilt. In einzelnen Regionen sind Verbreitungslücken möglicherweise auf mangelnden Kartierungen zurückzuführen. Winterquartiere liegen meist in der Nähe der Wochenstuben. Die Zwergfledermaus ist mit 25 Totfunden die in Thüringen zweithäufigst durch den Betrieb von Windenergieanlagen geschlagene Art. In Europa ist sie das häufigste Schlagopfer (vgl. Anhang I).

Migrationsverhalten

Die Zwergfledermaus gilt als weitgehend ortstreu (Grimmberger & Bork 1979, Simon 1998). Die schwärmenden bzw. überwinternden Zwergfledermäuse kommen aus den Sommerquartieren, die in einem Radius von 20–40 km um das Winterquartier liegen (Simon et al. 2004, Dietz et al. 2007).

Flugverhalten

Als Jagdgebiete der Zwergfledermaus werden häufig Waldränder, Hecken und andere Grenzstrukturen beschrieben, aber auch an und über Gewässern ist die Art regelmäßig anzutreffen (Simon et al. 2004). Die Jagdgebiete liegen meist in einem Radius von etwa 2 km um das Quartier und werden über Leitlinien, wie Hecken und Baumreihen, erreicht (Eichstädt & Bassus 1995, Simon et al. 2004).

Lebensweise

Zwergfledermäuse sind typische Spaltenbewohner an Gebäuden. Ihre Quartiere befinden sich hinter Schiefer- und Eternitverkleidungen, Verschalungen, Zwischendächern, Hohlblockmauern und sonstigen

kleinen Spalten an der Außenseite von Gebäuden (z. B. Simon et al. 2004). Die Wochenstubenkolonien wechseln regelmäßig ihr Quartier, wodurch ein Quartierverbund entsteht (Feyerabend & Simon 2000). Männchen und nach Auflösung der Wochenstuben auch Weibchen und Jungtiere suchen regelmäßig Baumhöhlen auf. Im Winter sind Zwergfledermäuse in Höhlen, Kellern, Tunneln oder Stollen zu finden. Oftmals unbekannt scheint es in vielen Regionen ein zentrales Massenwinterquartier zu geben, das im Spätsommer von Tausenden von Individuen erkundet wird (vgl. Sendor & Simon 2003).

Konfliktrisiko

Die Zwergfledermaus ist besonders kollisionsgefährdet und wird deutlich häufiger als Schlagopfer gefunden, als es alleine aufgrund der Flughöhe und des Wanderverhaltens zu erwarten wäre (Anhang I). Die hohe Funddichte ist vermutlich mit der insgesamt hohen Dichte der Art und ihrem ausgeprägten Erkundungsverhalten zu erklären. Denkbar ist, dass Windkraftanlagen eine Attraktionswirkung als potenzielles Quartier aufweisen. Da die Erkundung von Quartieren im August und September stattfindet, wäre die gehäufte Funddichte in diesem Zeitraum erklärbar. Das Konfliktpotential für direkte Wochenstubenverluste ist gering, da die Art im Siedlungsraum siedelt, allerdings können Verluste von Baumhöhlen (Männchen, Paarungsgruppen, Jungtiere) vorkommen.

v. Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*)

Vorkommen in Thüringen

Die Mopsfledermaus gehört in Thüringen zu den seltenen Arten. Eine regelmäßige Reproduktion in ausgedehnten alten Wäldern und Überwinterung ist nachgewiesen. In Thüringen sind bisher keine Totfunde unter Windenergieanlagen verzeichnet. Ein Totfund liegt aus Niedersachsen vor. In Europa sind insgesamt vier Schlagopfer bekannt (vgl. Kap. I).

Migrationsverhalten

Die Art gilt als ortstreu mit saisonalen Wanderungen zwischen Sommer- und Winterlebensraum von meist < 40 km (Dietz et al. 2007). Für Mopsfledermäuse wurden äußerst selten längere Überflüge zwischen Sommer- und Winterlebensraum beschrieben, die weitesten sind noch unter 300 km weite Wanderungen (Dietz et al. 2007).

Flugverhalten

Jagdflüge sind von bodennah bis über den Kronenbereich hinaus bekannt (Schober & Grimmberger 1998, Skiba 2003, Schober 2004).

Die Jagdgebiete liegen in einem Radius von bis zu 10 km um das Quartier (Engel 2002), befinden sich aber besonders bei Männchen auch näher am Quartier (Steinhauser 2002). Sie liegen überwiegend im Wald, weiterhin wurden Waldränder, Wasserläufe oder Gehölzreihen als Jagdgebiete festgestellt. Neben der Nutzung linearer Strukturen als Jagdgebiet, dienen diese auch als Leitlinie, um entfernter liegende Jagdgebiete zu erreichen.

Lebensweise

Die Wochenstuben befinden sich überwiegend in Wäldern hinter sich lösender Borke an Bäumen, bisweilen hinter Holzfassaden und Klappläden an Gebäuden. Die bekannten Wochenstuben setzen sich meist nur aus kleinen 5–25 Weibchen zählenden Kolonien zusammen. Wochenstubenkolonien wechseln ihr Quartier regelmäßig, entweder von Baum zu Baum oder innerhalb eines Gebäudes. Winterquartiere befinden sich in Höhlen und Stollen, v. a. aber in Festungs- und Bunkeranlagen (Rudolph et al. 2003). Die große Toleranz gegenüber Frost führte zu der Vermutung, dass Mopsfledermäuse auch in Spaltenquartieren an Gebäuden oder Bäumen überwintern können.

Konfliktrisiko

Aufgrund des Flugverhaltens im offenen Luftraum bis Baumkronenniveau und darüber ist für die Art eine Kollisionsgefährdung anzunehmen, wenngleich bislang über Totfunde kaum bestätigt. Das Konfliktpotential für direkte Wochenstubenverluste, Verluste von anderen Quartieren oder essentiellen Nahrungsräumen ist im Wald gegeben.

vi. Wasserfledermaus (*Myotis daubentonii*)

Vorkommen in Thüringen

Die Wasserfledermaus ist in allen Teilen Thüringens anzutreffen. Wochenstuben verteilen sich auf den West- und Ostthüringischen Raum. Insgesamt 381 Winterquartiere sind bekannt. Erkennbare Vorkommenslücken v. a. in der Winterverbreitung beruhen auf unterschiedlichen Erfassungsintensitäten. Die Art gilt als mäßig häufig, mit regelmäßiger Reproduktion und Überwinterung. Die Wasserfledermaus wurde in Thüringen nicht als Schlagopfer unter Windenergieanlagen dokumentiert. Insgesamt sieben Totfund-Nachweise liegen aus Deutschland (vgl. Anhang I).

Migrationsverhalten

Zwischen Sommer- und Winterquartier legen Wasserfledermäuse meist Entfernungen geringer als 150 km zurück (Roer & Schober 2001a). Bundesweit sind verschiedene Massenwinterquartiere bekannt, in denen mehrere Tausend Wasserfledermäuse überwintern (Kallasch & Lehnert 1995, Kugelschafter & Lüders 1996). Die weitesten bekannten Wanderungen ins Winterquartier betragen 250–300 km (Dietz et al. 2007).

Flugverhalten

Jagdflüge finden in geringer Höhe über dem Wasser (0,5 m), selten höher statt. Wasserfledermäuse jagen fast ausschließlich an stehenden und langsam fließenden Gewässern, wo sie in dichtem Flug über der Wasseroberfläche kreisen. Beutetiere können direkt von der Wasseroberfläche abgefangen werden, wobei die Schwanzflughaut als Käscher eingesetzt wird. Um von den Wochenstubenquartieren zu den Jaggebieten zu kommen, fliegen Wasserfledermäuse entlang von Leitlinien, wie z. B. Waldtälern, Ufervegetationen und Baumreihen.

Lebensweise

Wasserfledermäuse beziehen ihre Wochenstuben überwiegend in hohlen Bäumen, vereinzelt kommen Gebäudequartiere vor, die sich in Mauerspalten, Brücken und Durchlässen und auf Dachböden befinden können (Müller 1991, Nagel & Häussler 2003). Die Jagdgebiete befinden sich in einem Umkreis von bis zu 8 km um das Quartier und werden meist entlang von festen Flugstraßen angefliegen (Dietz & Kalko 2007). Für Reproduktionsvorkommen ist die Gewässerfläche eine entscheidende Größe.

Konfliktrisiko

Aufgrund des Flugverhaltens meist dicht über der Wasseroberfläche oder entlang von Vegetationsstrukturen ist für die Art eine geringe Kollisionsgefährdung anzunehmen, trotz allem liegen sieben Totfunde aus Deutschland vor. Das Konfliktpotential für direkte Wochenstubenverluste ist im Wald gegeben, ebenso für unterirdische Winterquartiere im Wald.

vii. Teichfledermaus (*Myotis dasycneme*)

Vorkommen in Thüringen

Die Teichfledermaus gilt in Thüringen als extrem selten, mit sporadischer Überwinterung. Bisher liegen sieben Beobachtungen vor, die alle aus dem Winterhalbjahr stammen und, soweit möglich, als Männchen bestimmt wurden. Die bisher europaweit einzigen Totfunde unter Windenergieanlagen stammen aus Niedersachsen und Schleswig-Holstein (vgl. Anhang I).

Migrationsverhalten

Die Art wird als Mittelstreckenwanderer bezeichnet. Zwischen Sommer- und Winterquartier legen Teichfledermäuse Entfernungen von bis zu 300 km zurück (Sluiter et al 1971). Populationen der Tiefländer überwintern in angrenzenden Mittelgebirgsregionen.

Flugverhalten

Jagdflüge finden meist in geringer Höhe über Gewässern (bis 1,0 m), aber auch höher über Schilf, Offenland und in Parks statt (Roer 2001). Leitlinien, wie Uferböschungen oder Baumreihen, werden als Flugwege zwischen Wochenstubenquartier und Jagdgebieten genutzt.

Lebensweise

In Deutschland sind Wochenstubenquartiere bislang nur an Gebäuden bekannt. Als Hangplätze wurden dabei sowohl Firstbalken (Mundt 1994), als auch Spalten an und in Gebäuden verwendet (Dense et al. 1996). Paarungsquartiere dagegen finden sich vor allem in der Nähe von Gewässern. Als Winterquartier nutzt die Teichfledermaus frostfreie Höhlen.

Konfliktrisiko

Aufgrund des Flugverhaltens meist dicht über der Wasseroberfläche oder entlang von Vegetationsstrukturen ist für die Art eine geringe Kollisionsgefährdung anzunehmen. Das Konfliktpotential für direkte Wochenstubenverluste ist gering, da die Art Gebäude besiedelt.

viii. Nordfledermaus (*Eptesicus nilsonii*)

Vorkommen in Thüringen

Alle Sommernachweise der Nordfledermaus einschließlich Wochenstubenkolonien konzentrieren sich vorwiegend im Thüringer Wald, im Thüringer Schiefergebirge bis hin zum Oberen Saaletal. Nur wenige Winterquartiere liegen außerhalb des Schwerpunktorkommens im Kyffhäusergebiet in Nordthüringen. Aufgrund geringer Nachweistätigkeiten in einzelnen Regionen Thüringens, fehlen Nachweise in Regionen, in denen die Art zu erwarten wäre. In Thüringen liegen keine Totfunde unter Windenergieanlagen vor. Insgesamt sind drei Totfunde aus Deutschland bekannt (Bayern, Sachsen). In Europa sind bisher insgesamt 35 Schlagopfer nachgewiesen, wobei mehr als die Hälfte der Nachweise aus dem skandinavischen und baltischen Raum stammen, in dem die Art häufiger verbreitet ist (vgl. Anhang I).

Migrationsverhalten

Wanderungen zwischen Sommer- und Winterquartieren sind selten, die Art gilt überwiegend als ortstreu (Gerell & Rydell 2001). Es sind wenige Überflüge zwischen Sommer- und Winterlebensraum von mehr als 100 km (bis 450 km) bekannt (Dietz et al. 2007). Mehrere Wiederfunde in Thüringen von beringten Nordfledermäusen aus über 100 km Entfernung vom Beringungsort liegen vor (Tress et al. 2012).

Flugverhalten

Jagdflüge finden meist in mittlerer bis großer Höhe (4–10 (> 50) m), häufig in Höhe der Baumkronen statt (Gerell & Rydell 2001). Nordfledermäuse jagen in verschiedenen Waldtypen und an Gewässern nach Fluginsekten (De Jong 1994). Dabei bleiben die Tiere einige Meter von der Vegetation entfernt.

Lebensweise

Die Nordfledermaus ist bei uns anders als in Osteuropa eng an menschliche Siedlungen gebunden. Ihre Wochenstuben befinden sich meist in Spalten an Gebäuden, häufig im Bereich von Fassaden- und Kaminverkleidungen sowie Dachfirsten (Gerell & Rydell 2001). Einzelne Tiere beziehen ihr Quartier auch in Wäldern. Die Jagdgebiete befinden sich während der Wochenstubenzeit in der unmittelbaren Umgebung der Quartiere, können im Spätsommer aber auch 15 km und mehr entfernt liegen (Rydell 1989, De Jong 1994). Winterquartiere der Art befinden sich meist in trockenen unterirdischen Kellern und Stollen. Möglicherweise überwintert ein Großteil der Art aber auch in Spalten an Gebäuden, was die wenigen Funde winterschlafender Tiere erklären würde (Gerell & Rydell 2001).

Konfliktrisiko

Nordfledermäuse sind aufgrund ihres Flugverhaltens im freien Luftraum bis über Baumkronenniveau in erhöhtem Maße durch Kollisionen an Windenergieanlagen gefährdet. Mit Schlagopfern ist vor allem in den Mittelgebirgslagen im Spätsommer zu rechnen. Das Konfliktpotential für direkte Wochenstubenverluste ist gering, da die Art Gebäude besiedelt.

c. Kurzstreckenzieher

i. Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteini*)

Vorkommen in Thüringen

Thüringen liegt im Arealzentrum der Bechsteinfledermaus. Dennoch gilt die Bechsteinfledermaus als selten, mit regelmäßiger Reproduktion und Überwinterung. Die Nachweise stammen vorwiegend aus Südwestthüringen, aus den Buntsandstein-Hügelländern und den Muschelkalkplatten und -bergländern. Die häufigsten Wochenstubenfunde befinden sich in den Regionen Werratal (inklusive Randlagen) und Grabfeld. Die Verbreitung der bekannten Winterquartiere entspricht annähernd der Verbreitung der Wochenstubenquartiere. Die Bechsteinfledermaus ist aufgrund ihrer Verhaltensweise (Jagdgebiete und Quartiere liegen im Wald, leise rufende Art) eine nicht einfach nachzuweisende Art.

Migrationsverhalten

Die Art gilt als sehr ortstreu. Winterquartiere liegen nicht weit von den Quartieren des Sommerlebensraums entfernt. Die weiteste bekannte Wanderung ins Winterquartier beträgt 73 km, meist sucht sich die Bechsteinfledermaus jedoch Höhlen, Keller oder Stollen in weniger als 20 km Entfernung (Dietz et al. 2007).

Flugverhalten

Jagdflüge meist bodennah bis in Baumkronenhöhe. Die Jagdgebiete liegen in der näheren Umgebung der Quartiere (< 2 km, Dietz et al. 2013). Bevorzugt werden dabei alte, naturnahe und artenreiche Wälder (Dietz & Pir 2011). Wechsel zwischen einzelnen kleinen Waldstücken kommen vor, beim Überflug orientiert sich die Art oft an Gehölzstrukturen (Baagøe 2001c). Ebenso wie die Langohren sind Bechsteinfledermäuse geschickte Flieger, die auf engem Raum manövrieren können. Ihr Flug wird als strukturgebunden beschrieben.

Lebensweise

Die Bechsteinfledermaus ist eng an sommergrüne Laubwälder gebunden. Spechthöhlen sind das bevorzugte Wochenstubenquartier, wobei ein permanenter Wechsel der Baumhöhlen typisch ist, andererseits aber auch eine hohe Treue zu einem Quartierkomplex besteht. Aufgrund der Schwierigkeiten des Nachweises werden Wochenstuben der Bechsteinfledermaus nur selten entdeckt.

Bechsteinfledermäuse überwintern in Stollen und Höhlen (Schlapp 1990, Haensel 1991), allerdings sind die meisten Tiere nicht sichtbar in tiefen Spalten versteckt.

Konfliktrisiko

Das Kollisionsrisiko ist aufgrund der geringen nächtlichen und saisonalen Aktionsräume sowie der Strukturgebundenheit im Flug in Höhen unter Baumkronenniveau gering, es liegt bislang ein Totfund aus Frankreich vor (Anhang I). Im Wald besteht die Gefahr des Verlustes von Fortpflanzungs- und Ruhestätten sowie der Beeinträchtigung von essentiellen Nahrungshabitaten.

ii. Braunes Langohr (*Plecotus auritus*)

Vorkommen in Thüringen

Das Braune Langohr wird in Thüringen als einzige Art als häufig beschrieben, mit regelmäßiger Reproduktion und Überwinterung. Die Wochenstuben verteilen sich über das gesamte Land mit Schwerpunkten u. a. im Basaltkuppenland, in Südthüringer Buntsandsteingebieten und im Thüringer Schiefergebirge. Die bekannten Winterquartiere liegen in den Mittelgebirgen, Berg- und Buntsandstein-Hügelländern und deren Randlagen. Die europaweit bisher einzig bekannten Schlagopfer unter Windenergieanlagen (sieben Nachweise) stammen aus Deutschland. Ein Totfund ist in Thüringen nachgewiesen (vgl. Anhang I).

Migrationsverhalten

Die Art gilt als sehr ortstreu. Die Winterquartiere befinden sich meist in der nahen Umgebung des Sommerlebensraums (< 20 km). Die weiteste bekannte Wanderung ins Winterquartier beträgt 90 km (Dietz et al. 2007).

Flugverhalten

Flüge erfolgen strukturnah, meist in geringer Höhe vom Boden bis in die Baumkronen. Die Jagdgebiete liegen meist im Umkreis von maximal 1–2 km um das Quartier, häufig sogar nur in einer Entfernung bis 500 m (Entwistle et al. 2000, Krannich & Dietz 2013). Typische Jagdhabitats liegen in unterschiedlich strukturierten Laubwäldern, bisweilen in eingestreuten Nadelholzflächen, in Obstwiesen und an Gewässern. Ebenso wie die Grauen Langohren sind sie geschickte Flieger, die auf engem Raum manövrieren können.

Lebensweise

Im Unterschied zum Grauen Langohr gilt *Plecotus auritus* als Waldfledermaus, die bevorzugt Quartiere in Baumhöhlen aufsucht. Hierzu zählen vor allem Spalten und Spechthöhlen, häufig in unterständigen Bäumen. In Gebäuden werden vor allem Dachböden aufgesucht, wobei z. B. die Hohlräume von Zapfenlöchern des Dachgebälks genutzt werden. Die Winterquartiere befinden sich in Kellern, Stollen und Höhlen in der nahen Umgebung des Sommerlebensraums.

Konfliktrisiko

Das Kollisionsrisiko ist aufgrund der geringen nächtlichen und saisonalen Aktionsräume sowie der Strukturgebundenheit im Flug in Höhen unter Baumkronenniveau gering. Allerdings gibt es Hinweise auf gezielte Jagdflüge an Windenergieanlagen zum Zweck des Absammelns von Nachtfaltern vom WEA-Mast. Im Wald besteht die Gefahr des Verlustes von Fortpflanzungs- und Ruhestätten und der Beeinträchtigung von essentiellen Nahrungshabitaten.

iii. Graues Langohr (*Plecotus austriacus*)

Vorkommen in Thüringen

Das Graue Langohr gilt in Thüringen als selten. Annähernd alle bekannten Wochenstubenkolonien liegen im südwestlichen Thüringen, wenige am Südrand des Harzes, in der Kyffhäuserregion und im Eichsfeld. Insgesamt 513 Winterquartiernachweise liegen aus allen Landesteilen, mit Ausnahme der Höhenlagen der Mittelgebirge, vor. Da das Graue Langohr nur wenige Kilometer zwischen Sommer- und Winterquartier zurücklegt, werden weitere Reproduktionsvorkommen nördlich des Thüringer Waldes vermutet. Bestehende Verbreitungslücken sind vermutlich auf Untersuchungsdefizite zurückzuführen. Schlagopfer unter Windenergieanlagen sind in Thüringen nicht bekannt. Sechs Totfunde stammen aus Brandenburg und Sachsen (vgl. Anhang I).

Migrationsverhalten

Die Art gilt als ortstreu. Die weiteste bekannte Wanderung ins Winterquartier beträgt 90 km, meist suchen sie sich jedoch Höhlen, Keller oder Stollen in weniger als 20 km Entfernung (Horáček et al. 2004, Dietz & Kiefer 2014).

Flugverhalten

Jagdflüge, strukturnah, meist in geringer Höhe vom Boden bis in die Baumkronen. Ihr Flug ist auch auf kleinem Raum sehr geschickt, zum Teil sehr langsam und gaukelnd, manchmal auf der Stelle rüttelnd. Die Jagdgebiete befinden sich in offener Kulturlandschaft, seltener im Wald in 1–5 km Entfernung (Fückinger & Beck 1995, Arnold 1999).

Lebensweise

Die Quartiere des Grauen Langohrs befinden sich in der Regel in Gebäuden. Nur wenige Funde in Fledermauskästen sind bislang bekannt. Die Tiere hängen frei oder versteckt auf Dachböden und verkriechen sich auch hinter den Außenverkleidungen von Fenstern o. ä. Abends verlassen sie ihr Quartier erst spät in Richtung ihrer Jagdgebiete.

Konfliktrisiko

Das Kollisionsrisiko wird gegenwärtig aufgrund der geringen nächtlichen und saisonalen Aktionsräume sowie der Strukturgebundenheit im Flug in Höhen unter Baumkronenniveau als gering eingestuft. Allerdings gibt es Hinweise auf gezielte Jagdflüge an Windenergieanlagen zum Zweck des

Absammeln von Nachtfaltern vom WEA-Mast. Die Gefahr des Verlustes von Fortpflanzungs- und Ruhestätten ist gering, da die Art in Gebäuden siedelt.

iv. Fransenfledermaus (*Myotis nattereri*)

Vorkommen in Thüringen

Die Fransenfledermaus ist in ganz Thüringen verbreitet und gilt als mäßig häufig vorkommend, mit regelmäßiger Reproduktion und Überwinterung. Sommernachweise liegen vorwiegend in Süd- und Ostthüringen, was jedoch vermutlich mit der höheren Erfassungsintensität in diesen Regionen begründet werden kann. In geeigneten unterirdischen Winterquartieren ist die Art überall anzutreffen. Es gibt in Thüringen und europaweit keine Totfunde dieser Art unter Windenergieanlagen (vgl. Anhang I).

Migrationsverhalten

Zum Migrationsverhalten gibt es unterschiedliche Hinweise. Einerseits gilt die Art als ortstreu, weil sich ein Großteil der gefundenen Winterquartiere < 40 km vom Sommerlebensraum entfernt befindet. Vor Winterquartieren schwärmende Fransenfledermäuse kommen häufig aus Sommerquartieren, die in einem Radius von bis zu 60 km um das Winterquartier liegen (Parsons & Jones 2003, Tress et al. 2012). Andererseits wurden für Fransenfledermäuse auch längere Überflüge zwischen Sommer- und Winterlebensraum registriert. Die weitesten Wanderungen ins Winterquartier betragen 260–330 km (Dietz et al. 2007).

Flugverhalten

Jagdflüge, strukturnah, meist in geringer Höhe vom Boden bis in die Baumkronen. Die Jagdgebiete der Fransenfledermaus liegen in Wäldern ebenso wie im strukturreichen Offenland. Dabei entfernen sich die Tiere meist nicht weiter als 3 km vom Quartier.

Lebensweise

Fransenfledermäuse sind typische Waldfledermäuse (Boye et al. 1999), wobei auch Nachweise von Wochenstuben im Siedlungsbereich bekannt sind (Simon et al. 2004, Tress et al. 2012). Als Quartier dienen Baumhöhlen sowie Dachböden und Mauerspalten. Ihr Winterquartier beziehen Fransenfledermäuse in frostfreien Höhlen und Stollen. Dort verkriecht sie sich in enge Spalten und Ritzen, zum Teil auch in Zwischenräume von Stein- und Geröllhaufen (Topál 2001).

Konfliktrisiko

Das Kollisionsrisiko ist aufgrund der geringen nächtlichen und saisonalen Aktionsräume sowie der Strukturembundenheit im Flug in Höhen unter Baumkronenniveau gering. Im Wald besteht die Gefahr des Verlustes von Fortpflanzungs- und Ruhestätten sowie essentiellen Nahrungsräumen.

v. Bartfledermaus (*Myotis mystacinus*)

Vorkommen in Thüringen

Die Bartfledermaus ist in Thüringen flächig verbreitet mit einem Schwerpunktorkommen im Südwesten. Sie gilt als mäßig häufig, mit regelmäßiger Reproduktion und Überwinterung. Die bekannten Wochenstubenkolonien siedeln mit Ausnahme der Höhenlagen der Mittelgebirge in allen Naturräumen Thüringens. Die Unterscheidung der Bartfledermaus von ihren Schwesternarten, der Brandtfledermaus und der Nymphenfledermaus, ist nicht immer eindeutig, was die eindeutige Nachweisbarkeit erschwert. Die bekannten Winterquartiere liegen vorwiegend in den Mittelgebirgen, deren Randlagen und entlang von Fließgewässern. Die Bartfledermaus wurde bisher europaweit viermal als Schlagopfer unter Windenergieanlagen gefunden. Zwei Nachweise stammen aus Baden-Württemberg (vgl. Anhang I).

Migrationsverhalten

Die Bartfledermaus scheint insgesamt eine kleinräumig wandernde Art zu sein, mit saisonalen Wanderungen zwischen Sommer- und Winterlebensraum von meist weniger als 50–100 km (Dietz & Kiefer 2014). Einige der wenigen mit Bezug zum Sommerlebensraum in Winterquartieren wiedergefundenen Bartfledermäuse haben aber auch längere Überflüge zwischen Sommer- und Winterlebensraum durchgeführt, so 625 km in Frankreich (Dietz et al. 2007).

Flugverhalten

Der Jagdlebensraum ist sehr vielfältig. Laut Taake (1992) sind Fließgewässer bedeutende Jagdhabitats, in Frankreich wurde sie auch an Seen nachgewiesen, in Hessen und Thüringen ist die Art mehr an Wälder gebunden (Simon et al. 2004, Tress et al. 2012). Insgesamt ist sie eine Art der strukturreichen Offenlandschaften. Wobei sie Strukturen, wie Baumreihen und Hecken, sowohl als Jaggebiet als auch als Leitlinie nutzt.

Lebensweise

Ihre Sommerquartiere befinden sich in Spalten an und in Gebäuden, aber auch in Baumspalten und hinter abstehender Rinde. Winterquartiere sind unterirdische Hohlräume wie Bergwerksstollen und Höhlen.

Konfliktrisiko

Das Kollisionsrisiko ist noch nicht abschließend geklärt. Aufgrund des Flugverhaltens wäre es mit der Zwergfledermaus vergleichbar, allerdings wird die Art kaum unter WEA gefunden, was wiederum mit ihrer insgesamt geringeren Häufigkeit und, vergleichbar der Brandtfledermaus, einem anderen Erkundungsverhalten zusammenhängt. Die Gefahr des Verlustes von Fortpflanzungs- und Ruhestätten kann im Wald bestehen, allerdings siedelt die Art häufiger in Gebäuden.

vi. Kleine Hufeisennase (*Rhinolophus hipposideros*)

Vorkommen in Thüringen

Die Kleine Hufeisennase ist in Thüringen selten, mit regelmäßiger Reproduktion und Überwinterung. Deutlicher Verbreitungsschwerpunkt befindet sich im wärmegetönten Saaletal zwischen Saalfeld und Jena. Die bekannten Winterquartierfundpunkte liegen in den Gebieten der bekannten Wochenstubenkolonien, da die Art nur wenige Kilometer zwischen Sommer- und Winterquartier zurücklegt. Bislang sind keine Totfunde dieser Art unter Windenergieanlagen bekannt (vgl. Anhang I).

Migrationsverhalten

Kleine Hufeisennasen gehören zu den Kurzstreckenziehern. Ihre Winterquartiere befinden sich in der unmittelbaren Umgebung der Sommerquartiere. So ergibt sich für die Art ein Jahreslebensraum von nur 10–20 km Durchmesser (Roer & Schober 2001b).

Flugverhalten

Jagdflüge, strukturnah, meist in geringer Höhe vom Boden bis in die Baumkronen. Die Art verlässt ihr Quartier erst spät bei völliger Dunkelheit und sucht ihre Jagdgebiete im Umkreis weniger Kilometer auf. Als bevorzugte Jagdhabitats werden lichte Wälder, Parks und Gärten, sowie eine kleinräumig strukturierte, extensiv genutzte Kulturlandschaft beschrieben (Biedermann 1997, Roer & Schober 2001b).

Lebensweise

Zumindest in Mitteleuropa ist die Kleine Hufeisennase eng an menschliche Siedlungen gebunden. Ihre Wochenstuben befinden sich meist auf warmen Dachböden, in beheizten Kellern oder ähnlichen wärmebegünstigten Orten, die über einen freien Einflug verfügen (Roer & Schober 2001b). Die Kolonien setzen sich aus bis zu 100 Tieren zusammen (in Südeuropa auch deutlich darüber). Wie im Sommer suchen sich die Tiere auch im Winter die wärmeren Bereiche auf. Als Winterquartiere dienen Keller, Stollen und natürliche Höhlen (Roer & Schober 2001b, Tress et al. 2012). In beiden Fällen hängen die Tiere einzeln und frei an Wänden und Decken.

Konfliktrisiko

Das Kollisionsrisiko ist aufgrund der geringen nächtlichen und saisonalen Aktionsräume sowie der Strukturgebundenheit im Flug in Höhen unter Baumkronenniveau gering. Die Gefahr des Verlustes von Fortpflanzungs- und Ruhestätten ist gering, da die Art in Gebäuden siedelt.

d. Status unbekannt

i. Mückenfledermaus (*Pipistrellus pygmaeus*)

Vorkommen in Thüringen

Der aktuelle Verbreitungsstatus der Mückenfledermaus wird in Thüringen als unbekannt beschrieben, da eindeutige Nachweise erst seit 2001 vorliegen. Bekannt ist eine Wochenstubenkolonie (Gera). Überwinterung und Migration sind bisher nicht belegt, aber zu erwarten. Eine Wochenstube ist aus dem Stadtgebiet Gera bekannt. Als Schlagopfer unter Windenergieanlagen konnten in Thüringen bisher zwei Tiere identifiziert werden. In Deutschland sind insgesamt 54 Totfunde dieser Art bekannt. Europaweit liegt die Anzahl bei 162 Totfunden (vgl. Anhang I).

Migrationsverhalten

Zum Migrationsverhalten gibt es unterschiedliche Hinweise. Es sind sowohl Populationen, die im Gebiet der Sommerquartiere bleiben, als auch Migrationen beschreiben (Braun & Häussler 1999, Häussler et al. 1999). Es wird vermutet, dass einige der bislang der Zwergfledermaus zugeordneten Langstreckenflüge der Mückenfledermaus zuzuordnen sind. Zumindest für kleinräumige Wanderungen spricht das Auftreten von balzenden Tieren in Gebieten, in denen die Art im Sommer nicht gefunden wird. Der weiteste registrierte Überflug zwischen Sommer- und Winterlebensraum in Deutschland betrug 180 km (Dietz et al. 2007).

Flugverhalten

Jagdflüge meist in geringer Höhe bis in die Baumkronen. Als Jagdgebiete sind naturnahe Auwälder sowie Teichlandschaften beschrieben. Linienförmige Strukturen im Offenland werden als Jagdgebiet und Leitlinie genutzt. Winterfunde sind bislang spärlich.

Lebensweise

Wochenstubenkolonien sind sowohl aus dem Wald (Baumspalten) als auch aus Gebäuden bekannt. Die Lebensräume sind vor allem im Tiefland mit größeren Gewässern zu suchen (Barlow 1997, Braun & Häussler 1999). Aus Hessen ist die Überwinterung von Tieren im Wochenstubenquartier belegt (Herzig 1999).

Konfliktrisiko

Das Kollisionsrisiko ist aufgrund des Flugverhaltens vergleichbar hoch wie bei der Zwergfledermaus, allerdings wird die Art seltener unter WEA gefunden, was wiederum mit ihrer insgesamt geringeren Häufigkeit erklärbar wäre. Die Gefahr des Verlustes von Fortpflanzungs- und Ruhestätten in Wäldern ist gegeben.

ii. Nymphenfledermaus (*Myotis alcathoe*)

Vorkommen in Thüringen

Der Verbreitungsstatus der Nymphenfledermaus wird in Thüringen aktuell als unbekannt eingestuft. Die Nymphenfledermaus wurde erst 2001 als eigenständige Art beschrieben (von Helversen et al. 2001). Die Art ist reproduzierend aus dem Kyffhäuser bekannt. Eine Überwinterung ist nicht nachgewiesen, jedoch zu erwarten. Insgesamt sind bisher drei sonstige Sommerquartiere belegt und 19 Fundpunkte außerhalb der Quartiere. Alle Fundpunkte liegen nördlich des Thüringer Waldes. Die meisten Nachweise beruhen auf Zufallsfunden. Totfunde unter Windenergieanlagen sind weder aus Thüringen noch europaweit bekannt (vgl. Anhang I).

Migrationsverhalten

Über das Migrationsverhalten der Nymphenfledermaus ist bisher nichts bekannt.

Flugverhalten

Die Nymphenfledermaus jagt hauptsächlich, strukturnah, im Kronendach alter Laubwälder. Zu Beginn der Nacht werden ruhige Gewässer zur Jagd aufgesucht. Die Tiere jagen dabei über der Wasseroberfläche meist unter überhängenden Zweigen, entlang dichter Vegetation und reich strukturierter Ufervegetation (Dietz & Kiefer 2014). Jaggebiete werden meist kleinräumig bejagt und liegen meist weniger als 3 km entfernt, bei Einzeltieren auch bis zu 6 km (Dietz & Kiefer 2014).

Lebensweise

Nach bisherigem Kenntnisstand ist die Art an alte, strukturreiche Laubwälder gebunden (Lučan et al. 2009). Sommerquartiere dieser Art befinden sich meist hinter abstehender Rinde, in Faulstellen oder im Bereich angebrochener Seitenäste meist im Kronenbereich von Bäumen, häufig von Eichen (Dietz & Kiefer 2014). Winterschlafende Tiere wurden bisher nur vereinzelt in unterirdischen Höhlen gefunden. Eine Überwinterung in Bäumen oder Kleinsthöhlungen im Wald wird vermutet (Dietz & Kiefer 2014).

Konfliktrisiko

Bisher liegen keine Totfunde dieser Art aus Windparks vor. Nach bisherigen Kenntnissen ist das Kollisionsrisiko aufgrund der kleinen nächtlichen Aktionsräume sowie der Strukturgebundenheit im Flug innerhalb der Baumkronen als gering einzuschätzen. Im Wald besteht die Gefahr des Verlustes von Fortpflanzungs- und Ruhestätten sowie essentieller Nahrungsräume.

III. Erläuterungen zum Anfangsverdacht

Bei einer kritischen Würdigung der nationalen und internationalen Fachliteratur sowie dem aktuellen Kenntnisstand aus der Vielzahl an Voruntersuchungen für Windkraftanlagen ist eindeutig anzunehmen, dass es in Thüringen keine Landschaften oder Lebensräume ohne Fledermausaktivität gibt. Beispielhaft sollen dies folgende drei Untersuchungen verdeutlichen.

Beispiel a: Dauerakustische Erfassung von Wald- und Offenlandstandorten (Höhne et al. 2015)

Der Vergleich aus akustischen Dauerüberwachungen in mehr als 27 sehr unterschiedlich strukturierten Landschaften in Südwestdeutschland in den Jahren 2012–2015 ergab an allen Standorten wenigstens neun und bis zu 15 Fledermausarten (Abb. 6). Es gab keine signifikanten Unterschiede in der Artenzahl und der Rufaktivität zwischen Gebieten im Wald und im Offenland. Selbst in strukturarmen Ackerlandschaften konnten strukturgebunden fliegende Fledermausarten an einzelnen Hecken und Baumreihen erfasst werden (Abb. 7). Die Fledermausaktivität war von Tag zu Tag unabhängig von der Jahreszeit in allen Gebieten unterschiedlich (z. B. Abb. 8, Abb. 9). Aktivitätsmaxima traten sowohl während der Migrationszeiträume als auch während der Wochenstubezeit auf.

Die Untersuchungen belegen zudem sehr eindrucksvoll, dass nur eine dauerhafte akustische Erfassung die Fledermausaktivität in einem Gebiet real abbildet (z. B. Abb. 8, Abb. 9).

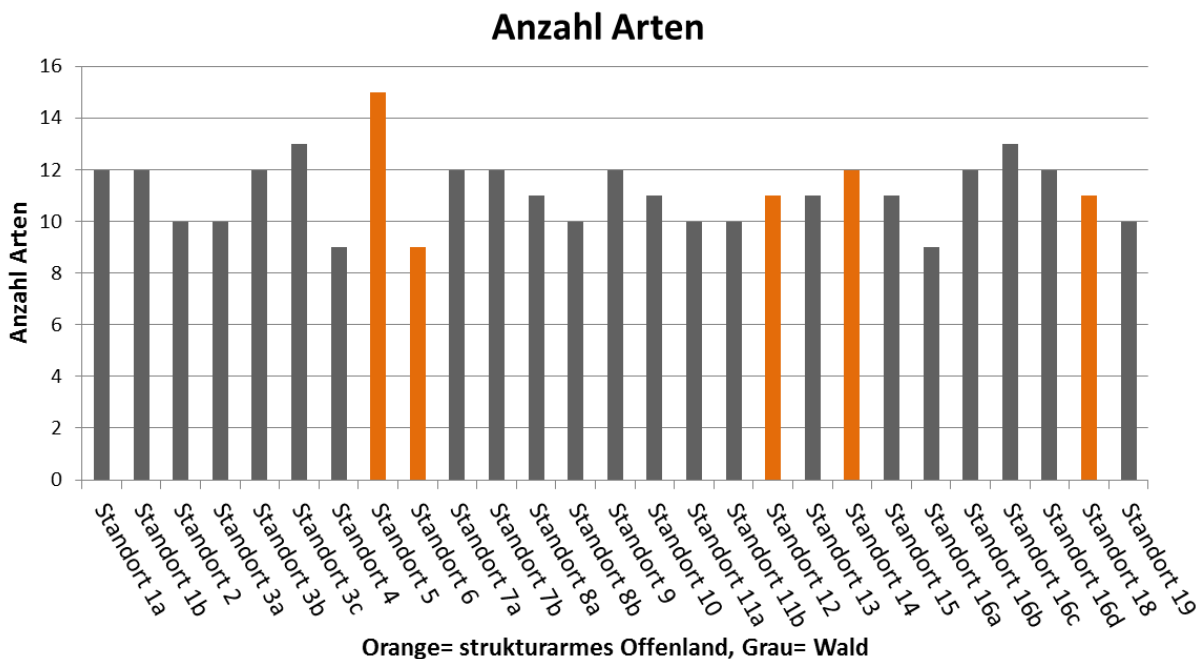


Abb. 6: Nachgewiesene Anzahl von Fledermausarten in jedem Untersuchungsgebiet. Die Artenzahl variierte von neun bis 15 Arten pro Gebiet.

Aktivität

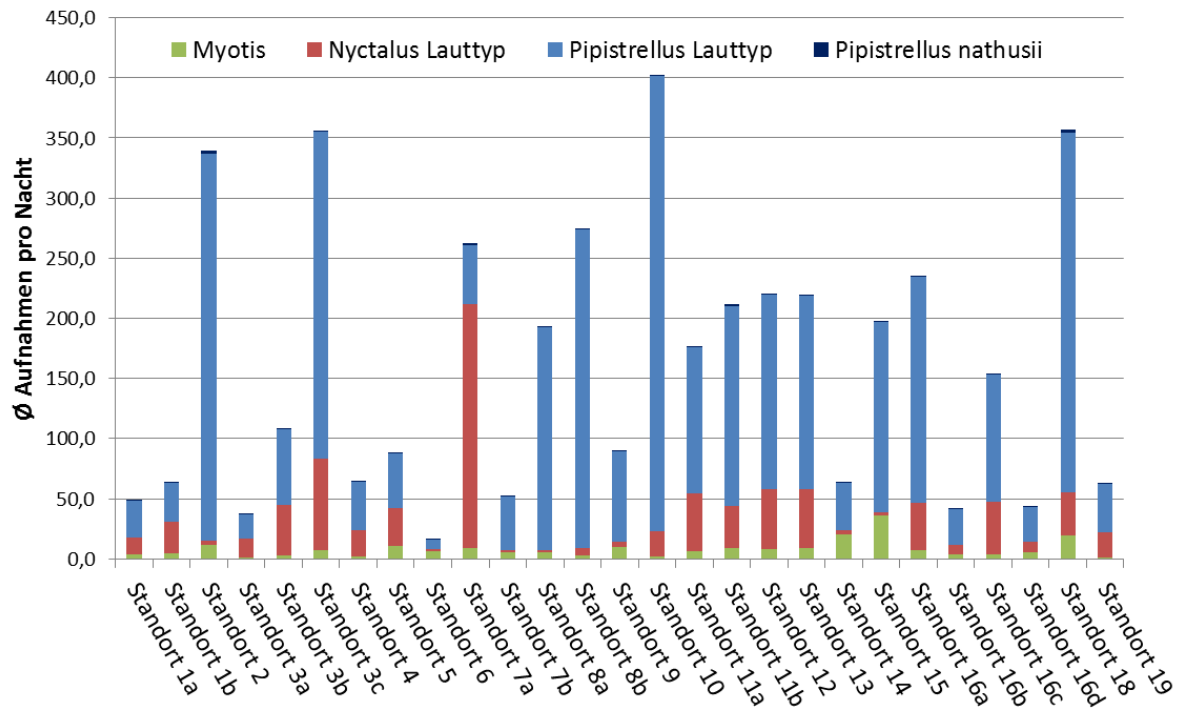


Abb. 7: Nachgewiesene Aktivität für jeden Standort, differenziert nach Lauttypen und Arten. Die Aktivität variierte sehr stark von Standort zu Standort unabhängig vom Lebensraumtyp (Offenland, Wald).

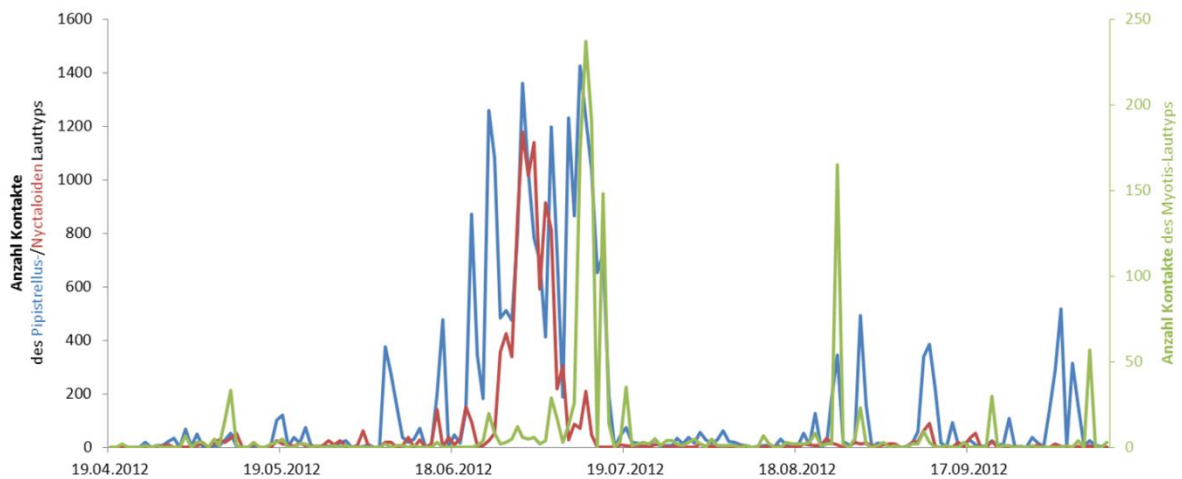


Abb. 8: Aktivitätsverlauf, differenziert nach Lauttypen, an einem Standort im Offenland. Es handelt sich dabei um eine weiträumige Ackerfläche mit einzelnen Hecken, Baumreihen und Einzelbäumen. Die Aktivität war insbesondere während der Wochenstubezeit im Juni und Juli hoch.

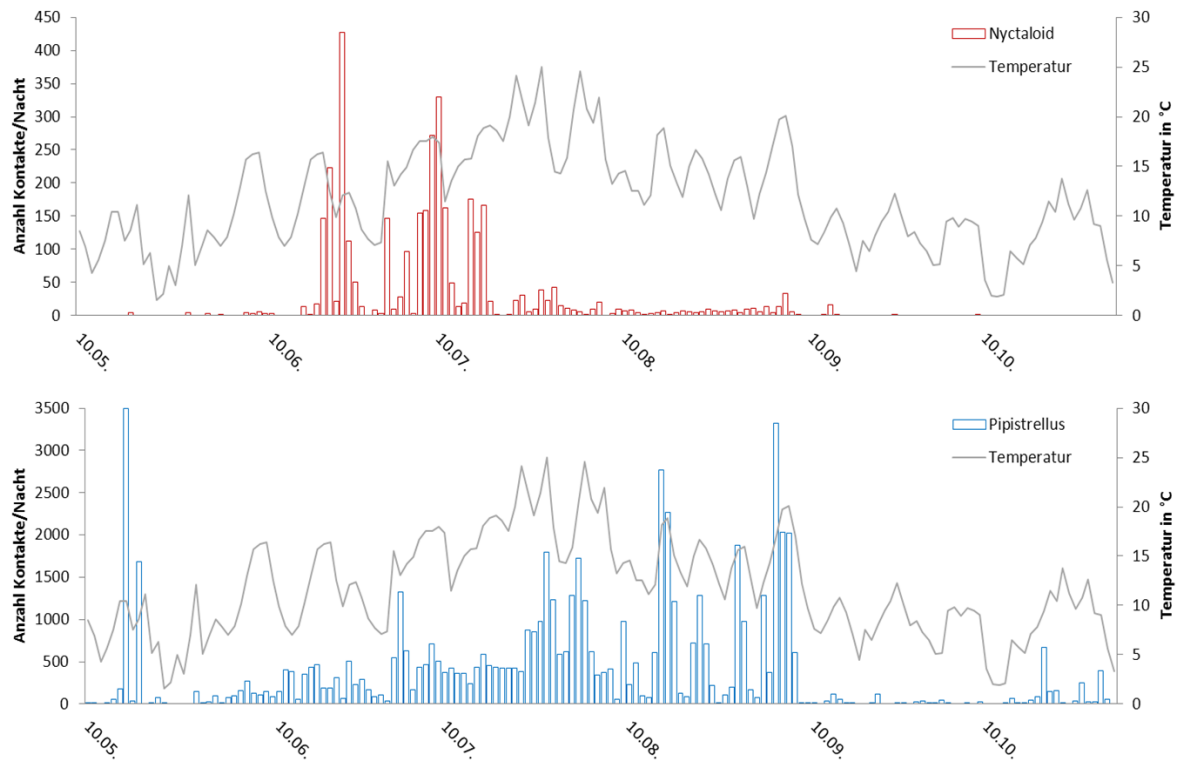
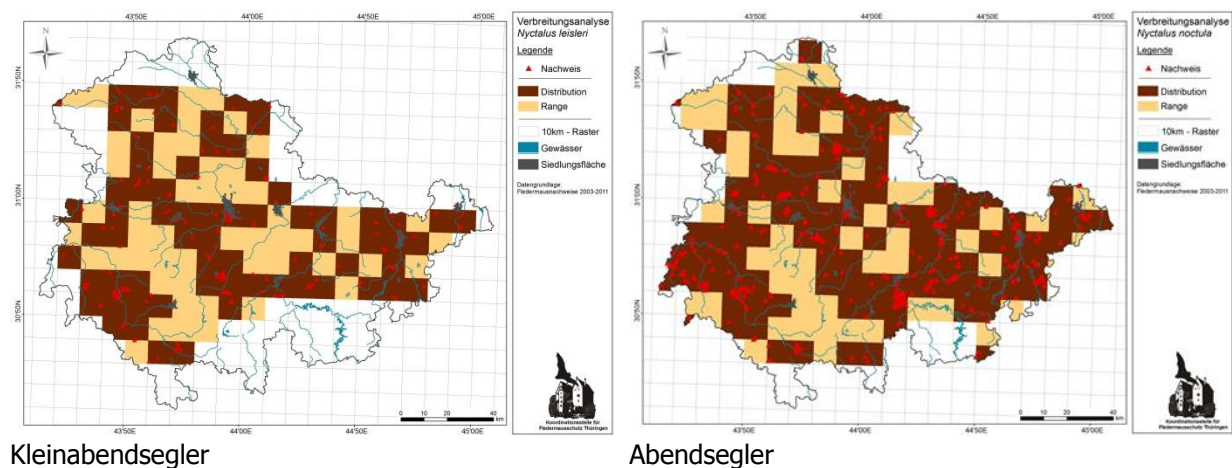
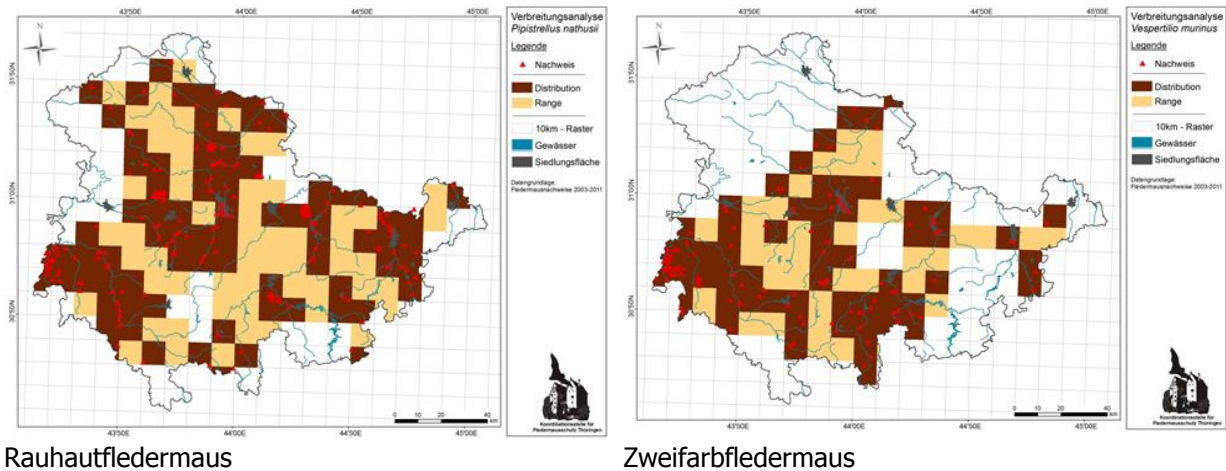


Abb. 9: Aktivitätsverlauf für den Nyctaloiden Lauttyp (oben) und den Pipistrellus-Lauttyp (unten) aufgenommen auf einer Waldlichtung in einem geschlossenen Wald. Bei beiden Gruppen sind Aktivitätsunterschiede mit mehreren Aktivitätsmaxima zu erkennen.

b. Verbreitung von wandernden Fledermausarten in Thüringen

Eine Verbreitungsanalyse der Koordinationsstelle für Fledermausschutz Thüringen gemäß der FFH/BFN-Methode zeigt, dass auf jedem Messtischblatt mindestens eine der besonders schlaggefährdeten Arten Kleinabendsegler, Abendsegler, Rauhaufledermaus und Zweifarbfledermaus nachgewiesen ist (Abb. 10, Abb. 11).





Rauhautfledermaus

Zweifarbfloderm Maus

Abb. 10: Verbreitungsanalysen nach der FFH-Methode für die wandernden und schlaggefährdeten Arten Kleinabendsegler, Abendsegler, Rauhautfledermaus und Zweifarbfledermaus in Thüringen (Quelle: Koordinationsstelle für Fledermausschutz in Thüringen).

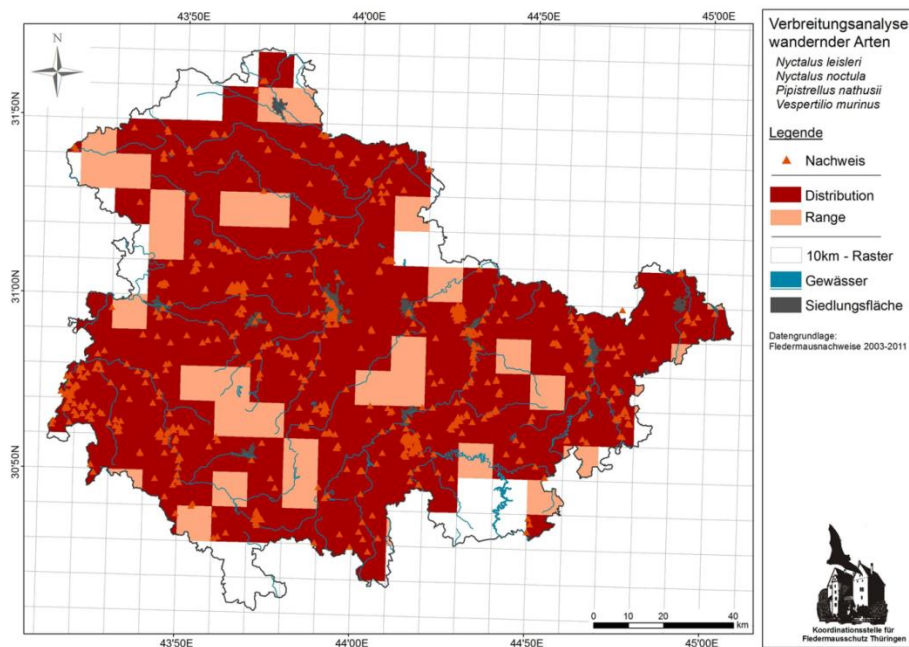


Abb. 11: Karte der Verbreitungsanalyse wandernder Arten in Thüringen. In nahezu allen Landesteilen ist mit einem Vorkommen schlaggefährdeter Arten zu rechnen (Quelle: Koordinationsstelle für Fledermausschutz in Thüringen).

c.: Schlagopfersuche und Aktivitätserfassungen in unterschiedlichen Landschaften

In Rahmen des RENEBAT I-Untersuchungsprogramms (Brinkmann et al. 2011) wurden Fledermäuse an 72 verschiedenen WEA verteilt auf 36 verschiedenen Windparks in sechs Großlandschaften Deutschlands (Nordostdeutsches Tiefland, Östliches Mittelgebirge, Nordwestdeutsches Tiefland, Westliches Mittelgebirge, Alpenvorland) mittels verschiedener Methoden innerhalb von zwei Jahren erfasst. Ziel der Untersuchung war es, das Kollisionsrisiko von Fledermäusen an WEA abschätzen und mittels geeigneter Methoden reduzieren zu können. Systematisierte Schlagopfersuchen und

Aktivitätsmessungen in den Gondeln ergaben an allen Standorten Fledermausnachweise. Zwar nimmt die Fledermausaktivität mit zunehmender Entfernung von Gehölzen ab, aber fledermausfreie Standorte waren nicht festzustellen (Niermann et al. 2011).

IV. Bedeutende Lebensstätten von Fledermäusen in Thüringen

i. Liste der bedeutenden unterirdischen Lebensstätten mit mehreren Fledermausarten

Tab. 8: Liste der aktuell bedeutenden, artenreichen, unterirdischen Fledermausquartiere in Thüringen. Quelle: Schriftliche Mitteilung der TLUG, Stand 2015)

Rangnummer	Objektbeschreibung	Landkreis	Funktion	Anzahl Arten
1	Neuenhof, Brauereikeller	Stadt Eisenach	Ganzjahresquartier	5
2	Altendorf, Stollen	Saale-Holzland-Kreis	Ganzjahresquartier	7
3	Unterweißbach, Schieferbruch 1	Saalfeld-Rudolstadt	Ganzjahresquartier	12
4	Großeutersdorf, Reimahg Stollen	Saale-Holzland-Kreis	Ganzjahresquartier	5
5	Sachsenburg, Steinbruchhöhle 2	Kyffhäuserkreis	Winterquartier	5
6	Sachsenburg, Steinbruchhöhle 3	Kyffhäuserkreis	Winterquartier	10
7	Kamsdorf, Stollen "Gottschild"	Saalfeld-Rudolstadt	Winterquartier	9
8	Marktörlitz, Rochsglück 1	Saalfeld-Rudolstadt	Winterquartier	9
9	Böhlscheiben, Schieferbruch	Saalfeld-Rudolstadt	Ganzjahresquartier	7
10	Sachsenburg, Steinbruchhöhle 1	Kyffhäuserkreis	Winterquartier	2
11	Marktörlitz, Stollen 1	Saalfeld-Rudolstadt	Winterquartier	9
12	Rüdigsdorf, Winkelbergstollen	Nordhausen	Ganzjahresquartier	9
13	Großeutersdorf, Reimahg-Werk	Saale-Holzland-Kreis	Ganzjahresquartier	5
14	Wittmannsgereuth, Waldhausstollen	Saalfeld-Rudolstadt	Winterquartier	9
15	Marktörlitz, Stollen 2	Saalfeld-Rudolstadt	Winterquartier	9
16	Rottleben, Bärenhöhle	Kyffhäuserkreis	Ganzjahresquartier	2
17	Königsee, Keller	Saalfeld-Rudolstadt	Winterquartier	3
18	Marktörlitz, Rochsglück 2	Saalfeld-Rudolstadt	Winterquartier	9
19	Urbach, Heimkehle	Nordhausen	Winterquartier	11

Rang- nummer	Objektbeschreibung	Landkreis	Funktion	Anzahl Arten
20	Plaue, NSG Ziegenried, Spalte	Ilm-Kreis	Ganzjahresquartier	5
21	Themar, eingefallener Keller	Hildburghausen	Winterquartier	9
22	Probstzella, Stollenanlage	Saalfeld- Rudolstadt	Winterquartier	9
23	Falken, Amtwaldhöhle	Wartburgkreis	Winterquartier	4
24	Leutenberg, Blaues Glück	Saalfeld- Rudolstadt	Winterquartier	9
25	Kleindembach, Keller	Saale-Orla- Kreis	Winterquartier	5
26	Stempeda, Obstkeller	Nordhausen	Winterquartier	13
27	Krölpa, Gipsbruch, alter Stollen	Saale-Orla- Kreis	Winterquartier	3
28	Sachsenburg, untere Sachsenburg	Kyffhäuserkreis	Winterquartier	10
29	Allendorf, Keller	Wartburgkreis	Winterquartier	7
30	Unterweißbach, Schieferbruch 2	Saalfeld- Rudolstadt	Winterquartier	8
31	Meiningen, Goetz-Höhle	Schmalkalden- Meiningen	Ganzjahresquartier	7
32	Schmiedefeld, Bergwerk Bärenleite	Saalfeld- Rudolstadt	Winterquartier	11
33	Reifenstein, Kloster Keller	Eichsfeld	Winterquartier	8
34	Braunsroda, Sandhöhle	Kyffhäuserkreis	Winterquartier	7
35	Plaue, Enzianerdfall	Ilm-Kreis	Winterquartier	3
36	Milz, Keller B	Hildburghausen	Winterquartier	5
37	Heldburg, Veste, Heidenbaukeller	Hildburghausen	Ganzjahresquartier	5
38	Walldorf, Brückenmühle	Schmalkalden- Meiningen	Winterquartier	11
39	Marktgölitz, Wagnersglück, Stollen	Saalfeld- Rudolstadt	Winterquartier	5
40	Bad Salzungen, Gewölbekeller	Wartburgkreis	Winterquartier	9
41	Seega, Arnsburg, Keller	Kyffhäuserkreis	Winterquartier	5
42	Espenfeld, Stollen 2	Ilm-Kreis	Ganzjahresquartier	4
43	Watzdorf, Erfurter Stollen	Saalfeld- Rudolstadt	Winterquartier	6
44	Plaue, Schäferspalte	Ilm-Kreis	Ganzjahresquartier	2
45	Bad Liebenstein, Erdfall	Wartburgkreis	Winterquartier	8
46	Weimar OT Ettersberg, Kellergänge	Weimar (Stadt)	Winterquartier	5
47	Bad Frankenhausen, Wäschehöhle	Kyffhäuserkreis	Winterquartier	8
48	Limbach, Thüringer Schieferwerk	Saalfeld- Rudolstadt	Winterquartier	8
49	Hildburghausen, Fasaneriekeller	Hildburghausen	Winterquartier	7
50	Reichenbach, "Kirchberger Glück"	Saalfeld-	Winterquartier	10

Rang- nummer	Objektbeschreibung	Landkreis	Funktion	Anzahl Arten
		Rudolstadt		
51	Römhild, Hartenburgkeller 1	Hildburghausen	Winterquartier	6
52	Haina, Knickkeller A	Hildburghausen	Winterquartier	9
53	Unterloquitz, Schweinbachtal Nr. 1	Saalfeld- Rudolstadt	Winterquartier	7
54	Gossel, Stollen am Bienstein,	Ilm-Kreis	Ganzjahresquartier	2
55	Probstzella, Friedrichhoffnung	Saalfeld- Rudolstadt	Winterquartier	10
56	Unterloquitz, Schweinbachtal Nr. 2	Saalfeld- Rudolstadt	Winterquartier	7
57	Milz, Keller A	Hildburghausen	Winterquartier	8
58	Themar, Keller Steinernes Haus	Hildburghausen	Winterquartier	4
59	Meiningen, Schnakenhöhle	Schmalkalden- Meiningen	Winterquartier	11
60	Sinnershausen, Klosterkeller	Schmalkalden- Meiningen	Winterquartier	8
61	Heiligenstadt, Braunschlesloch	Eichsfeld	Winterquartier	7
62	Weißßen, Forsthaus	Saalfeld- Rudolstadt	Winterquartier	4
63	Unterebreizbach, Tunnel	Wartburgkreis	Winterquartier	3
64	Neustadt am Harz, Alabaster-Gipsstollen	Nordhausen	Winterquartier	11
65	Hildburghausen, Keller 1	Hildburghausen	Winterquartier	6
66	Steinach, Transportstollen	Sonneberg	Winterquartier	5
67	Schmiedefeld, Wapplerstollen	Saalfeld- Rudolstadt	Winterquartier	4
68	Manebach, Steinkohlestollen	Ilm-Kreis	Winterquartier	2
69	Orlamünde, Luftschutzkeller	Saale-Holzland- Kreis	Winterquartier	2
70	Rüßdorf, ehem. Kleinbahntunnel	Greiz	Winterquartier	5
71	Weimar, Ilmparkhöhle	Weimar (Stadt)	Ganzjahresquartier	4
72	Bottendorf, Gipshöhle	Kyffhäuserkreis	Winterquartier	5
73	Bad Frankenhausen, Trinkwasserstollen	Kyffhäuserkreis	Winterquartier	8
74	Berga a. d. Elster, Bierkeller	Greiz	Winterquartier	4
75	Oldisleben, Petroleumkeller	Kyffhäuserkreis	Winterquartier	9
76	Pößneck, Stollen	Saale-Orla- Kreis	Winterquartier	4
77	Zoppoten, Luchsloch	Saale-Orla- Kreis	Winterquartier	2
78	Heldburg, Scheunenkeller 2	Hildburghausen	Winterquartier	4
79	Untermaßfeld, Friedhofskeller	Schmalkalden- Meiningen	Winterquartier	9
80	Ilmenau, Felsenkeller	Ilm-Kreis	Winterquartier	5

Rangnummer	Objektbeschreibung	Landkreis	Funktion	Anzahl Arten
81	Großbartloff, Sauloch	Eichsfeld	Winterquartier	3
82	Einhausen, Keller	Schmalkalden-Meiningen	Winterquartier	8
83	Benshausen, Bahndammdurchlässe	Schmalkalden-Meiningen	Winterquartier	5
84	Altgernsdorf, Bergwerk	Greiz	Winterquartier	5
85	Ifeld, Mühlenberghöhle	Nordhausen	Winterquartier	5
86	Gossel, Stollenanlage 5a	Ilm-Kreis	Ganzjahresquartier	5
87	Westhausen, Keller 2	Hildburghausen	Winterquartier	9
88	Wasungen, Keller 13	Schmalkalden-Meiningen	Winterquartier	8
89	Gossel, Stollenanlage 5b u. 5b1	Ilm-Kreis	Ganzjahresquartier	5
90	Kahla, Keller 1	Saale-Holzland-Kreis	Ganzjahresquartier	1
91	Mosa, Sprengstoffbunker	Wartburgkreis	Winterquartier	10
92	Stadtlengsfeld, Klosterkeller	Wartburgkreis	Winterquartier	10
93	Rathsfeld, Keller	Kyffhäuserkreis	Winterquartier	7
94	Vacha, Felsenkeller 1	Wartburgkreis	Winterquartier	8
95	Wasungen, Keller 14	Schmalkalden-Meiningen	Winterquartier	7
96	Römhild, Hartenburgkeller 2	Hildburghausen	Winterquartier	9
97	Haina, Knickkeller B	Hildburghausen	Winterquartier	7
98	Schaderthal, Heimannsbruch	Saalfeld-Rudolstadt	Winterquartier	7
99	Steinach, Tafelschieferbergwerk	Sonneberg	Winterquartier	6
100	Saalfeld, Stollen	Saalfeld-Rudolstadt	Winterquartier	3

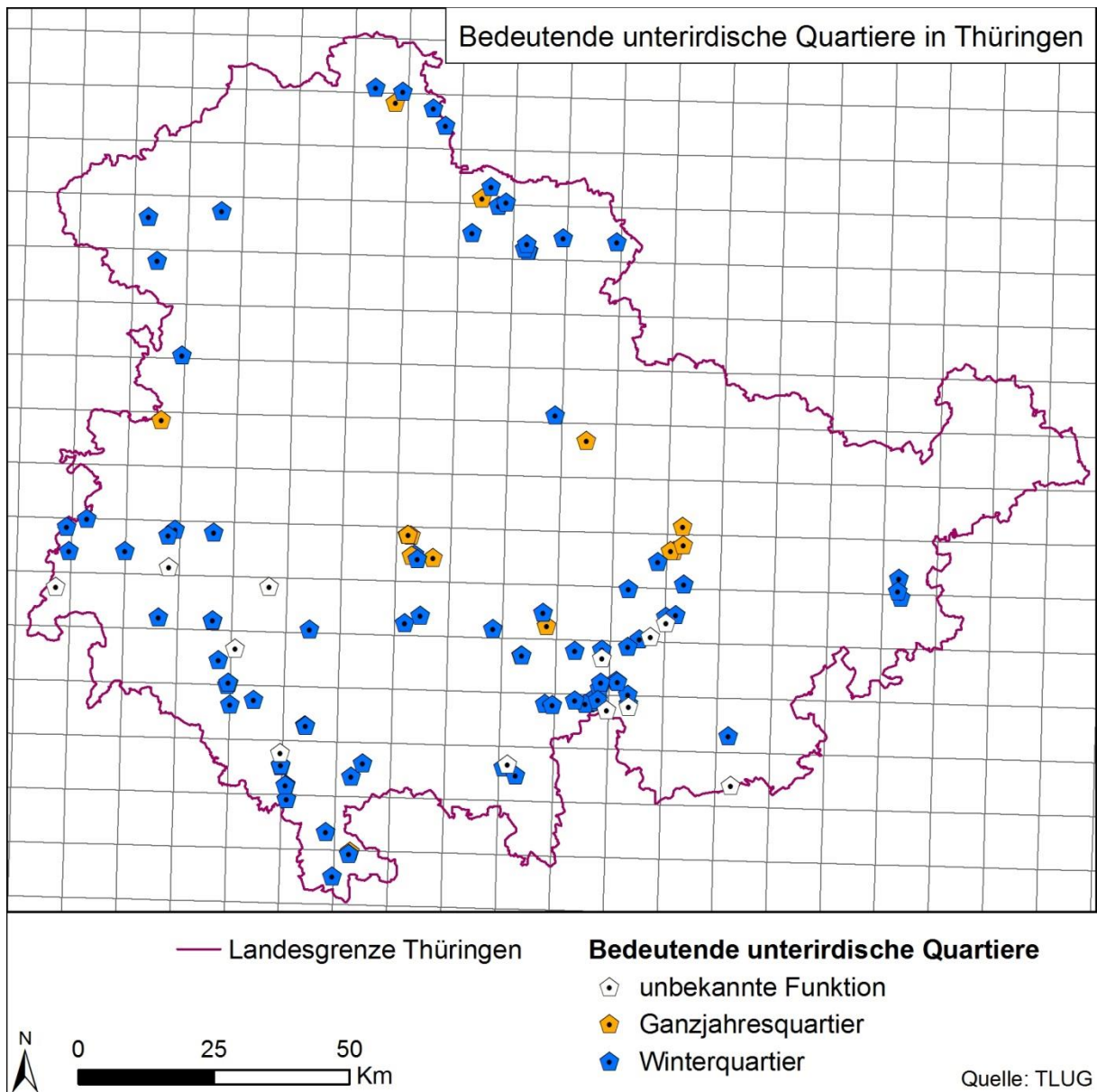


Abb. 12: Darstellung der bedeutenden unterirdischen Lebensstätten in Thüringen.

ii. Liste der FFH-Objekte (Wochenstuben und Winterquartiere) Thüringens (Stand 2015)

Tab. 9: Liste der FFH-Objekte mit dem Erhaltungsziel Fledermäuse in Thüringen. Quelle: TLUG.

FFH-Objekt-nummer	Objektbeschreibung	max. Anzahl Tiere	Status	Landkreis	Art	MTB-Viertel
F2	Wiesenmühle Marth	980	Wochenstube	Eichsfeld	<i>Myotis myotis</i>	4625-304
F4	Kirche Ershausen	750	Wochenstube	Eichsfeld	<i>Myotis myotis</i>	4726-304
F5	Krankenhaus und Klostergebäude Reifenstein	1347	Wochenstube	Eichsfeld	<i>Myotis myotis</i>	4628-302
F6	Dachboden der Psychiatrie Mühlhausen	54	Wochenstube	Unstrut-Hainich-Kreis	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	4728-303
F8	Brauereikeller Hörscheler Straße Neuenhof	1310	Wochenstube	Eisenach	<i>Myotis myotis</i>	5027-303
F9	Kambachsmühle zu Dorndorf	3450	Wochenstube	Wartburgkreis	<i>Myotis myotis</i>	5126-303
F10a	Fledermauswochenstuben Schweina und Bad Liebenstein	16	Wochenstube	Wartburgkreis	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	5128-302
F10b	Fledermauswochenstuben Schweina und Bad Liebenstein	13	Wochenstube	Wartburgkreis	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	5128-302
F10c	Fledermauswochenstuben Schweina und Bad Liebenstein	5	Winterquartier	Wartburgkreis	<i>Rhinolophus hipposideros, (Myotis myotis, Barbastella barbastellus)</i>	5128-302
F11	Kirche Neidhardtshausen	944	Wochenstube	Wartburgkreis	<i>Myotis myotis</i>	5326-303
F12	Kirche Marisfeld	1088	Wochenstube	Hildburghausen	<i>Myotis myotis</i>	5429-302
F13	Kirche Themar	515	Wochenstube	Hildburghausen	<i>Myotis myotis</i>	5429-303
F14	Eingefallener Keller Themar	37	Winterquartier	Hildburghausen	<i>Barbastella barbastellus, (Myotis myotis, Myotis bechsteinii)</i>	5529-303
F15a	Fledermausquartiere Heldburg	500	Wochenstube	Hildburghausen	<i>Myotis myotis</i>	5730-305
F15b	Fledermausquartiere Heldburg	18	Winterquartier	Hildburghausen	<i>Barbastella barbastellus</i>	5730-305
F16	Marlitt-Villa Arnstadt	44	Wochenstube	Ilm-Kreis	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	5131-

FFH-Objekt-nummer	Objektbeschreibung	max. Anzahl Tiere	Status	Landkreis	Art	MTB-Viertel
						302
F17	Evangelische Kirche Dosdorf	2000	Wochenstube	Ilm-Kreis	<i>Myotis myotis</i>	5231-302
F18a	Schäferspalte im Zimmertal und Enzianerdfall bei Plaue	9	Winterquartier	Ilm-Kreis	<i>Rhinolophus hipposideros, (Myotis myotis)</i>	5231-303
F18b	Schäferspalte im Zimmertal und Enzianerdfall bei Plaue	15	Winterquartier	Ilm-Kreis	<i>Rhinolophus hipposideros, (Myotis myotis)</i>	5231-303
F19a	Fledermausquartiere Königsee	55	Wochenstube	Saalfeld-Rudolstadt	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	5332-302
F19b	Fledermausquartiere Königsee	24	Winterquartier	Saalfeld-Rudolstadt	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	5332-302
F20	Schieferbruch Unterweißbach	27	Winterquartier	Saalfeld-Rudolstadt	<i>Rhinolophus hipposideros, (Myotis myotis, Barbastella barbastellus)</i>	5333-304
F21a	Fledermauswochenstuben Kleingölitz	52	Wochenstube	Saalfeld-Rudolstadt	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	5233-302
F21b	Fledermauswochenstuben Kleingölitz	30	Wochenstube	Saalfeld-Rudolstadt	<i>Barbastella barbastellus</i>	5233-302
F22	Kirche Reichenbach	20	Wochenstube	Saalfeld-Rudolstadt	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	5434-302
F23	Krankenhaus Ranis	135	Wochenstube	Saale-Orla-Kreis	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	5335-303
F24	Ferienheim Martinsroda	38	Wochenstube	Saale-Holzlandkreis	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	5134-303
F25a	Fledermausquartiere Orlamünde	79	Wochenstube	Saale-Holzlandkreis	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	5235-302
F25b	Fledermausquartiere Orlamünde	9	Winterquartier	Saale-Holzlandkreis	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	5235-302
F26b	Fledermausquartiere im Walpersberg Großbeutersdorf	103	Winterquartier	Saale-Holzlandkreis	<i>Rhinolophus hipposideros, (Myotis myotis)</i>	5235-303
F27b	Fledermauswochenstuben Altenberga und Zwabitz	47	Wochenstube	Saale-Holzlandkreis	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	5135-304
F27c	Fledermauswochenstuben Altenberga und Zwabitz	50	Wochenstube	Saale-Holzlandkreis	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	5135-304
F27d	Fledermauswochenstuben Altenberga und Zwabitz	223	Wochenstube	Saale-Holzlandkreis	<i>Rhinolophus hipposideros, (Barbastella barbastellus)</i>	5135-304
F28	Stollen im Kaolinsteinerbruch bei Altendorf	318	Winterquartier	Saale-Holzlandkreis	<i>Rhinolophus hipposideros, (Myotis myotis, Barbastella barbastellus)</i>	5135-305

FFH-Objekt-nummer	Objektbeschreibung	max. Anzahl Tiere	Status	Landkreis	Art	MTB-Viertel
F29	Kirche Cospeda	47	Wochenstube	Jena	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	5035-307
F30	Kirche Kunitz	1000	Wochenstube	Jena	<i>Myotis myotis</i>	5035-308
F31	Evangelische Kirche Hundhaupten	800	Wochenstube	Greiz	<i>Myotis myotis</i>	5137-301
F32	Kloster Donndorf	1450	Wochenstube	Kyffhäuserkreis	<i>Myotis myotis</i>	4734-304
F27a	Fledermauswochenstuben Altenberga und Zwabitz	84	Wochenstube	Saale-Holzlandkreis	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	5135-304
F33	Stollen Gottschild Kamsdorf	112	Winterquartier	Saalfeld-Rudolstadt	<i>Myotis myotis</i> , (Kl. Hufeisennase, Bechsteinfl., Mopsfl.)	5334-303
F38	Evangelische Kirche Geißen	580	Wochenstube	Greiz	<i>Myotis myotis</i>	5138-302
F35b	Fledermausquartiere Pferdebachtal	18	Winterquartier	Eichsfeld	<i>Myotis myotis</i> , (<i>Myotis bechsteinii</i>)	4627-301
F35a	Fledermausquartiere Pferdebachtal	27	Winterquartier	Eichsfeld	<i>Barbastella barbastellus</i> , (<i>Myotis myotis</i> , <i>Myotis bechsteinii</i>)	4627-301
F36	Dachstuhl Alten- und Pflegeheim Deuna	600	Wochenstube	Eichsfeld	<i>Myotis myotis</i>	4628-303
F37	Gustav-Adolf-Kapelle Witterda	375	Wochenstube	Sömmerda	<i>Myotis myotis</i>	4931-303
F34	Wohnhaus Dietzenrode	30	Wochenstube	Eichsfeld	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	4726-305
F26a	Fledermausquartiere im Walpersberg Großeutersdorf	47	Winterquartier	Saale-Holzlandkreis	<i>Rhinolophus hipposideros</i> , (<i>Myotis myotis</i>)	5235-303

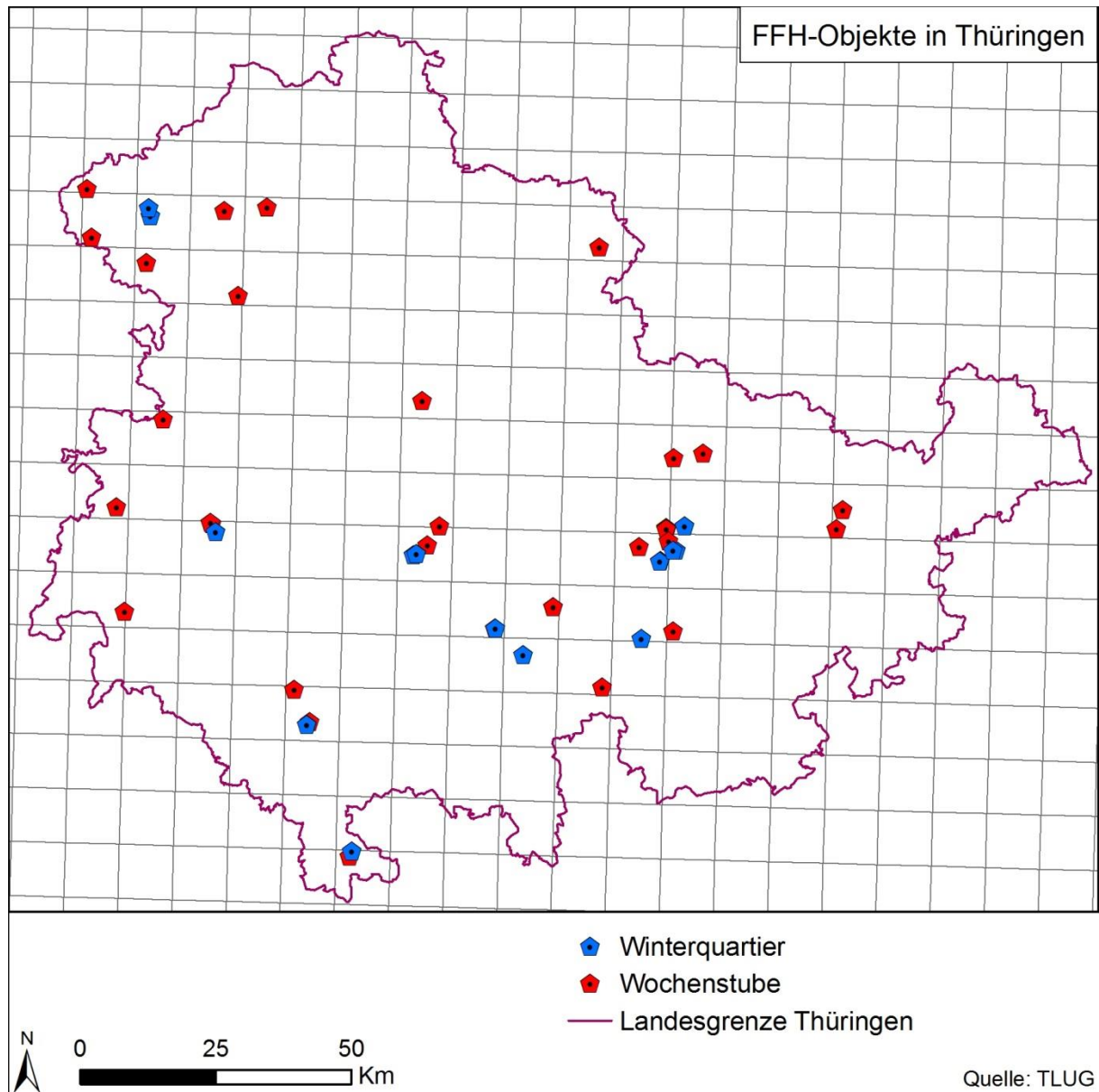


Abb. 13: Darstellung der FFH-Objekte mit dem Erhaltungsziel Fledermäuse in Thüringen.

iii. Liste der Wochenstubenkolonien und Winterquartiere sowie Sommerquartiere mit über 50 Tieren besonders schlaggefährdeter Arten (Stand 2015)

Tab. 10: Liste der oberirdischen Quartiere (Wochenstubenquartiere, Winterquartiere, Sommerquartiere > 50 Tiere) der besonders schlaggefährdeten Arten Abendsegler, Kleinabendsegler, Rauhaufledermaus und Zweifarbfledermaus in Thüringen. Quelle: TLUG.

Art	Objektbeschreibung	Landkreis	Funktion	max. Anzahl Tiere
<i>Nyctalus noctula</i>	Meiningen/Unt.Welkershäuser Weg	Schmalkalden-Meiningen	Winterquartier	340
<i>Nyctalus noctula</i>	Breitungen/Brandeiche	Schmalkalden-Meiningen	Sommerquartier	200
<i>Nyctalus noctula</i>	Breitungen/Hohle Eiche	Schmalkalden-Meiningen	Sommerquartier	100
<i>Nyctalus noctula</i>	Badra/Numburg 1	Kyffhäuserkreis	Sommerquartier	90
<i>Nyctalus noctula</i>	Weimar/Ilmpark (Esche)	Weimar (Stadt)	Winterquartier	60
<i>Nyctalus noctula</i>	Gotha/Schlosspark	Gotha	Winterquartier	50
<i>Nyctalus noctula</i>	Oldisleben/Baumquartier	Kyffhäuserkreis	Sommerquartier	50
<i>Nyctalus leisleri</i>	Eisenach OT Hötzelsroda/Kastenrevie	Eisenach (Stadt)	Sommerquartier, Wochenstube	160
<i>Nyctalus leisleri</i>	Leinefelde/Köhlersgrund 8	Eichsfeld	Sommerquartier	130
<i>Nyctalus leisleri</i>	Breitenholz/Kastengebiet	Eichsfeld	Sommerquartier, Wochenstube	99
<i>Nyctalus leisleri</i>	Sonneberg/Bahnhofstr.	Sonneberg	Sommerquartier, Wochenstube	80
<i>Nyctalus leisleri</i>	Breitungen/Brandeiche	Schmalkalden-Meiningen	Sommerquartier	60
<i>Nyctalus leisleri</i>	Steinbach/Quartier	Wartburgkreis	Sommerquartier	57
<i>Nyctalus leisleri</i>	Erfurt/Trafohäuschen	Erfurt (Stadt)	Sommerquartier, Wochenstube	54
<i>Nyctalus leisleri</i>	Wasungen/Revier Kaiserweg	Schmalkalden-Meiningen	Sommerquartier, Wochenstube	51
<i>Nyctalus leisleri</i>	Metzels/Ringelsberg	Schmalkalden-Meiningen	Sommerquartier	51
<i>Nyctalus leisleri</i>	Wasungen/Kaiserweg/Grumbach	Schmalkalden-Meiningen	Sommerquartier, Wochenstube	49
<i>Nyctalus leisleri</i>	Metzels/Ringelsberg	Schmalkalden-Meiningen	Sommerquartier, Wochenstube	44
<i>Nyctalus leisleri</i>	Hildburghausen/Stadtwald	Hildburghausen	Sommerquartier	43

			Wochenstube	
<i>Nyctalus leisleri</i>	Jesuborn/Sorger Teiche	Ilm-Kreis	Sommerquartier, Wochenstube	42
<i>Nyctalus leisleri</i>	Römhild/Revier	Hildburghausen	Sommerquartier, Wochenstube	37
<i>Nyctalus leisleri</i>	Steinbach/Quartier	Wartburgkreis	Sommerquartier, Wochenstube	35
<i>Pipistrellus nathusii</i> *	Hohe Schrecke/Baumquartier	Kyffhäuserkreis	Sommerquartier, Wochenstube	570 **
<i>Vespertilio murinus</i>	Suhl/Quartier1	Suhl (Stadt)	Sommerquartier	109

* Quelle: Naturschutzgroßprojekt Hohe Schrecke 2011

** Anzahl aus Mischquartier *Myotis brandtii* und *Pipistrellus nathusii*

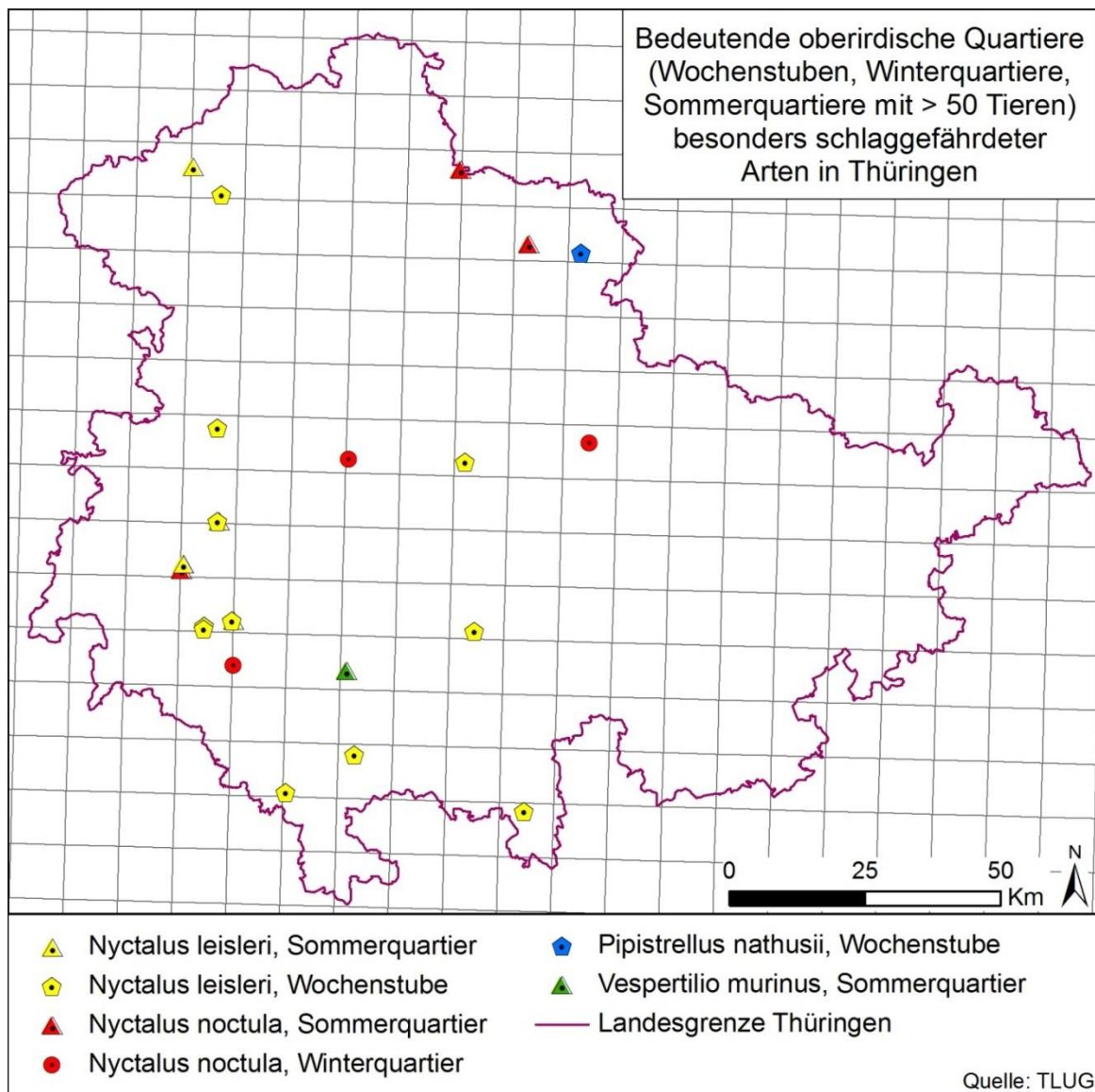


Abb. 14: Darstellung der bekannten oberirdischen Wochenstuben, Winterquartiere sowie Sommerquartiere mit über 50 Tieren der besonders schlaggefährdeten Arten in Thüringen (Stand 2015).

V. Methodenrelevante Verhaltensweisen der Fledermäuse

Echoortung

Fledermäuse orientieren sich in der Dunkelheit über Ultraschallrufe, die sie während des Fluges oder der Ansitzjagd durch Mund oder Nase (Hufeisennasen) ausstoßen. Anhand der zurückkehrenden Echos können sie nicht nur Objekte, sondern auch Formen und Oberflächenstrukturen orten und erkennen. Dabei nutzen sie Frequenzen zwischen 20 und 120 kHz. Die Rufe werden direktional, d. h. in eine Richtung, ausgestoßen, sodass ebenso die Echos nur aus der einen Richtung zurückkommen. Je nach Lebensraum findet eine sowohl inter- als auch intraspezifische Anpassung der Rufe statt, dabei können u. a. die Ruflänge, die Rufrate und die Frequenzmodulation der Rufe geändert werden. Je kürzer und breitbandiger in ihrer Frequenz die Rufe sind, umso genauer ist die Ortung eines Objektes in unmittelbarer Nähe. Jedoch verringert sich die Reichweite der Rufe bedingt durch die Dämpfung und umgekehrt. In einem strukturreichen Lebensraum werden in der Regel hochauflösende stark frequenzmodulierte und damit leise Rufe verwendet, während im offenen Luftraum lauter und weniger stark frequenzmoduliert gerufen wird. Mittels eines Detektors, der die Ultraschallrufe der Fledermäuse für das menschliche Gehör hörbar macht, können Fledermausrufe erfasst werden. Die Wahrscheinlichkeit Fledermausrufe verschiedener Arten mittels eines Detektors zu erfassen, ist jedoch unterschiedlich groß, da laut rufende Arten häufiger erfasst werden als leise rufende Arten. Weiterhin kann das Wetter die Reichweite der Rufe beeinflussen. Hohe Luftfeuchtigkeit dämpft die Ultraschallrufe stärker und verringert die Wahrscheinlichkeit Fledermausrufe zu erfassen. Weiterhin überlappen sich die Rufcharakteristika der einzelnen Fledermausarten untereinander, sodass nicht immer und für manche Arten gar keine Artzuordnung möglich ist. Reine Ultraschallaufzeichnungen erlauben keine Aussagen zum Alter oder Reproduktionszustand der vorkommenden Arten. Solche Aussagen erfordern Netzfänge, um Geschlechter, Alter und Reproduktionszustand zu ermitteln.

Mit Hilfe ihrer Echoortung können Fledermäuse zwar feinste Strukturen wie Netze erfassen. Nichtsdestotrotz können unter Ausnutzung des Überraschungseffektes Fledermäuse mit feinen Netzen gefangen werden.

Lebensräume

Unterschiedliche morphologische Eigenschaften und echoakustische Fähigkeiten vermeiden bei Fledermäusen Konkurrenzen. Es gibt artspezifische Lebensraumanpassungen und Beutefangstrategien, die eine Einteilung in unterschiedliche ökologische Gilden ermöglichen. Für die Thüringer Fledermausarten kann folgende Gildenzuordnung vorgenommen werden:

- Jagdflug und Beutefang im offenen Luftraum: z.B. Großer und Kleiner Abendsegler, Nord- und Zweifarbfledermaus,
- Jagdflug entlang der Vegetation und Beutefang im freien Luftraum: z.B. Zwergfledermaus, Große und Kleine Bartfledermaus, Breitflügelfledermaus;

ein Sonderfall ist der Jagdflug dicht über dem Wasser, v. a. Wasserfledermaus, Teichfledermaus

- Jagdflug in dichter Vegetation und über dem Boden und Absammeln der Beute von Substraten: z.B. Braunes und Graues Langohr, Bechsteinfledermaus, Fransenfledermaus und Großes Mausohr.

Entsprechend der ökologischen Nische sind in unterschiedlich strukturierten Lebensräumen unterschiedliche Artenspektren festzustellen. Je nach Lebensraumstruktur sind entsprechend Methodenkombinationen erforderlich, um das gesamte Artenspektrum sowie Aussagen zu Geschlecht und Reproduktionszustand zu ermöglichen.

Quartiernutzung

Weibliche Fledermäuse bilden sogenannte Wochenstubenkolonien, in denen Jungtiere geboren und bis zum selbstständigen Flug gesäugt werden. Wochenstubenkolonien sind über Jahre und gar Jahrzehnte sehr stetig in ihrer Quartierwahl. Während gebäudebewohnende Fledermausarten meist ein Hauptquartier und einige Ausweichquartiere nutzen, wechseln baumhöhlenbewohnende Fledermäuse innerhalb einer Reproduktionsphase ihre Quartiere alle 2–3 Tage. Dieses Wechselverhalten vermeidet den Prädatoren- und Parasitendruck und kann als Anpassung an wechselnde Wetterbedingungen genutzt werden. Insgesamt können dabei bis zu 50 verschiedene Baumhöhlen von einer Wochenstubenkolonie genutzt werden. Diese liegen bei kleinräumigen Arten meist in einem Radius von 500 m-1.000 m. Wird ein Quartier in einer Baumhöhle mittels Telemetrie ermittelt, ist davon auszugehen, dass sich weitere Quartierbäume in unmittelbarer Umgebung befinden. Da sich eine Wochenstubenkolonie auf mehrere Baumhöhlen aufteilen kann, ist nicht gewährleistet, dass bei einer Ausflugszählung alle Tiere einer Wochenstube erfasst werden.

Neben den Wochenstubenkolonien gibt es während der aktiven Zeit von Mitte März bis Anfang November Männchen-, Paarungs-, Migrations und unbestimmte Zwischenquartiere von Fledermäusen in Gebäuden und Baumhöhlen. Die nahrungsarme Winterzeit wird in Winterquartieren verbracht.

Aktivität im Jahresverlauf

Die Aktivität der Fledermäuse unterliegt einer Jahresphänologie. Nach dem Winterschlaf suchen die Tiere im Frühjahr ihre Sommerlebensräume auf. Die Männchen sind meist einzeln oder in kleinen Gruppen unterwegs. Die Weibchen beziehen ihre traditionellen Wochenstubenquartiere. Die Distanz zwischen Winter- und Sommerquartieren kann dabei artspezifisch von wenigen Kilometern bis über 1000 km reichen. Sind die Jungtiere flügge, lösen sich die Wochenstubenverbände artspezifisch früher oder später auf. Im Spätsommer schwärmen Jungtiere, adulte Weibchen und Männchen z. T. in großer Zahl vor Winterquartieren. Dieses Schwärmen dient vor allem dem Informationstransfer, vereinzelt wohl auch der Paarung. Bei der Paarung sucht jedes Weibchen einer Kolonie unabhängig von den anderen Weibchen seinen Paarungspartner. Wandernde Arten paaren sich während der Migration. Die männlichen Tiere dieser Arten besetzen bereits im Sommer Paarungsquartiere und

erwarten anschließend die Weibchen, die sie zudem über Paarungsrufe anlocken. Bis zum Einflug in die Winterquartiere, der zeitlich artspezifisch erfolgt, fressen sich die Tiere ein Fettdepot an. Als Winterquartiere dienen unterirdische Höhlen, Felswände und spaltenreiche Gemäuer sowie bei manchen Arten Baumhöhlen. Aufgrund dieser beschriebenen Phänologie ist die Erfassung von Fledermäusen in einem Untersuchungsgebiet zeitlich begrenzt. Wochenstubenkolonien können bei den meisten Arten nur innerhalb der Reproduktionszeit von Mitte Mai bis Ende Juli sicher erfasst werden. Migrationsereignisse sind über erhöhte Aktivitätsdichten nur in wenigen Nächten im Frühjahr und Spätsommer/Herbst feststellbar. Um ein möglichst vollständiges Vorkommen von Fledermäusen in einem Untersuchungsgebiet zu erfassen, ist deswegen der Einsatz verschiedener Methoden zum richtigen Zeitpunkt von großer Bedeutung.

VI. Zur Verfügung stehende Methoden und welche Fragen damit beantwortet werden können

a. Akustische Erfassung mittels Detektorbegehung nach der Punkt-Stopp-Methode

Bei einer Detektorbegehung läuft der Erfasser mit einem Detektor auf definierten Transekten, die das Untersuchungsgebiet repräsentieren. Die Rufe aller vorbeifliegenden Fledermäuse werden aufgenommen und über ein GPS-System lokalisiert. Eine Ausnahme ist die Zwergfledermaus, die bereits vor Ort gut zu erkennen ist und bei der im Falle von hohen Aktivitätsdichten nicht alle Rufe aufgezeichnet (wohl aber protokolliert) werden müssen. An sogenannten Horch- oder Haltepunkten wird standardisiert 5–10 Minuten verweilt und dabei ebenso alle Fledermausrufe erfasst. Der Detektor muss dazu ein hochempfindliches Ultraschallmikrofon besitzen, um das gesamte Spektrum der Ortungsrufe zu erfassen. Der Empfindlichkeitsbereich sollte mindestens zwischen 10 und 120 kHz und die Abtastrate (*sample rate*) bei mindestens 300 kHz liegen. Der Detektor muss eine Echtzeitaufnahme gewährleisten, um anschließend eine exakte Lautanalyse am PC durchführen zu können (Empfehlungen, siehe Anhang VII.b). Detektoren, die lediglich eine Mischer-Funktion (*heterodyne system*) oder eine Teiler-Funktion (*frequency division*) aufweisen, sind nicht geeignet. Die Fledermausrufsequenzen sind mit Hilfe einer integrierten Speicherkarte mit exakter Uhrzeit und Datum aufzuzeichnen. Ersatzweise kommt ein externes digitales Aufnahmegerät (Digitalrecorder) mit Zeitstempelfunktion zum Einsatz. Die Detektorbegehungen erfolgen wiederholt über den gesamten Untersuchungszeitraum. Mindestens zu Beginn und am Ende einer jeden Begehung muss die Umgebungstemperatur gemessen und protokolliert werden. Windverhältnisse können mit Hilfe der Beaufortskala beschrieben werden. Niederschlagsverhältnisse müssen nachvollziehbar definiert und protokolliert werden (Definitionen z. B. wie in Tab. 11). Plötzliche Wetteränderungen müssen ebenfalls protokolliert werden.

Die Aufnahmen sind mit Hilfe verschiedener Soundanalyse-Programme zu analysieren und sofern möglich bis auf die Art, zumindest bis auf die Gattung oder eine Gruppe, zu bestimmen. In jedem Fall

sind automatische Bestimmungen der Art durch ein Analyse-Programm manuell nachzuprüfen. Die Bestimmungskriterien sind nach aktuellem wissenschaftlichem Kenntnisstand auszuwählen und nachvollziehbar im Gutachten aufzuführen und die verwendete Literatur zu zitieren.

Tab. 11: Kategorien für Niederschlagsbeschreibungen während der Detektorbegehung nach ITN.

Kodierung	Beschreibung
1	Aktuell kein Niederschlag, auch tagsüber kein Niederschlag, trockene Luft, trockener Boden.
2	Aktuell kein Niederschlag, aber Niederschlag tagsüber, Boden und evtl. Blätter nass/feucht.
3	Nieselregen/Sprühregen. Gleichförmiger, feiner, dichter, Niederschlag aus sehr kleinen Wassertropfen.
4	Schauerregen. Während der Begehung überwiegend trocken mit kurzen Schauern.
5	Nebel. Sicht- und spürbarer Wasserdampfanteil in der Luft.
6	Dauerregen. Während der Begehung fängt es an zu regnen und hört nicht auf.
7	Gewitterstimmung. Hohe Luftfeuchtigkeit mit heranziehendem Gewitter.
8	Gewitterstimmung. Hohe Luftfeuchtigkeit mit durchgezogenem Gewitter.

b. Stationäre automatisch akustische Erfassung

Bei der stationären automatisch akustischen Erfassung werden Detektoren eingesetzt, die vollautomatisch, digital, Fledermausrufsequenzen erkennen und aufnehmen. In den Geräten ist ein kleiner Prozessor mit digitaler Zeitschaltuhr eingebaut (*timer*), sodass Anfangs- und Endzeit einer Erfassung festgelegt werden können. Während der Erfassung werden mit Hilfe eines programmierten Algorithmus Fledermausrufe automatisch erkannt und nur diese digital aufgenommen. Die Fledermausrufsequenzen werden in Echtzeit auf einer Speicherkarte gespeichert und können somit später sofort analysiert werden. Der Empfindlichkeitsbereich des Geräts sollte mindestens zwischen 10 und 120 kHz und die Abtastrate (*sample rate*) bei mindestens 300 kHz liegen (Empfehlungen, siehe Anhang VII.b). Das Gerät ist wetterunempfindlich und kann mit einem Akku dauerhaft betrieben werden. Diese automatischen Erfassungsgeräte werden im Untersuchungsgebiet verteilt aufgestellt und dauerhaft während des gesamten Untersuchungszeitraums betrieben, sodass eine lückenlose Darstellung der Fledermausaktivität erfolgen kann. Eigenkonstruktionen, bei denen Detektoren mit Mischer-Funktion, Aufnahmegerät (z. B. Diktiergerät) und Zeitschaltuhr versehen sind (sogenannte „Horchboxen“), reichen keinen falls aus. Im Idealfall ist ein internes Thermometer zur Messung der Umgebungstemperatur im Mikrofon des Gerätes eingebaut. Ist dies nicht der Fall, muss ein externer Temperaturlogger zur dauerhaften Temperaturerfassung in der Nähe des Gerätes eingesetzt werden.

Einige Geräte besitzen mittlerweile ein GSM-Modul, welches jeden Morgen eine Status-SMS mit Informationen über Anzahl der Aufnahmen sowie Speicher- und Akkukapazität schickt. Wird ein Gerät ohne Status-SMS genutzt, muss die regelmäßige Kontrolle der Geräte den dauerhaften Betrieb gewährleisten.

Die Aufnahmen sind mit Hilfe verschiedener Soundanalyse-Programme zu analysieren und sofern möglich bis auf die Art, zumindest bis auf die Gattung oder eine Gruppe, zu bestimmen. In jedem Fall sind automatische Bestimmungen der Art durch ein Analyse-Programm manuell nachzuprüfen. Die Bestimmungskriterien sind nach aktuellem wissenschaftlichem Kenntnisstand auszuwählen und nachvollziehbar im Gutachten aufzuführen und die verwendete Literatur zu zitieren.

c. Akustische Erfassung in der Höhe

Die Erfassung von Fledermausrufen in der Höhe kann mit Hilfe der bereits beschriebenen automatischen Erfassungsgeräte erfolgen. Eine Möglichkeit ist die Anbringung eines Gerätes an einem mit Helium gefüllten Wetterballon, der in die Höhe aufsteigt. Diese Methode ist jedoch sehr aufwendig, da der Wetterballon einer ständigen Betreuung von zwei Personen bedarf. Er muss am Ende der Nacht wieder eingeholt werden. Aufgrund des Aufwandes ist diese Methode nur in einzelnen Nächten durchführbar. Ballooning ist somit nicht zur dauerhaften Erfassung in der Höhe geeignet und für artenschutzrechtlich relevante Aussagen nur sehr begrenzt zu verwenden.

Eine statistisch belastbare Möglichkeit bietet dagegen die Erfassung mittels Windmessmast. Wenn dieser im Untersuchungsgebiet vorhanden ist, kann eine Installation automatisch akustischer Erfassungsgeräte in der Höhe erfolgen. Es werden mindestens zwei Geräte an der Turmspitze sowie bodennah angebracht, ggfs. kann auch noch in der Mitte eine Erfassung sinnvoll sein. Damit ist ein Vergleich der Fledermausaktivitäten über den gesamten Untersuchungszeitraum in verschiedenen Höhen möglich.

d. Netzfang

Unter Ausnutzung des Überraschungseffektes können Fledermäuse mittels eines feinmaschigen Netzes gefangen werden. Die Netze sind i.d.R. aus Nylon gefertigt und besitzen in aufgespanntem Zustand mehrere lockere Taschen. In diese fallen die Fledermäuse, wenn sie in die Netze fliegen und können sich somit nicht an fest gespannten Nylonfäden verletzen. Mehrere Netze verschiedener Länge und Höhe werden in potentiellen Nahrungsgebieten und entlang von Flugrouten von Fledermäusen aufgestellt. Die Netze stehen die gesamte Nacht und werden von zwei erfahrenen Fledermauserfassern betreut. Gefangene Fledermäuse werden sofort befreit und anschließend vermessen. Neben biometrischen Körpermerkmalen (z. B. Unterarmlänge und Gewicht) wird das Geschlecht, das Alter und der Reproduktionszustand sowie auffällige Körpermerkmale wie z. B. Narben individuell erfasst. Um eine doppelte Registrierung im Verlauf einer Fangnacht auszuschließen, wird eine farbige Markierung der Fußzehenkrallen vorgenommen. Anschließend werden die gefangenen und vermessenen Tiere am Fangstandort sofort wieder frei gelassen.

e. Telemetrie zur Quartierermittlung

Um Quartiere der im Untersuchungsgebiet vorkommenden Fledermausarten zu finden, ist die Telemetrie eine hocheffiziente Methode. Dafür wird mit medizinischem Hautkleber auf den Rücken einer mittels Netzfang gefangenen Fledermaus ein spezieller Fledermaus-Telemetrie-Sender geklebt. Dieser ist sehr klein und darf nicht mehr als 5 % des Körpergewichts der Fledermaus wiegen. Mit Hilfe einer Empfangseinheit können Quartiere exakt lokalisiert werden. Die Signalstärke reicht bei hindernisfreien Bedingungen 2–3 km, innerhalb von Wäldern ist die Reichweite meist deutlich unter einem Kilometer. Die Ermittlung der Koloniegröße erfolgt durch eine Ausflugszählung am Abend. Dazu sind Fernglas und Nachtsichtgerät behilflich. Sind Quartiersuche und Ausflugszählung nicht erfolgreich, werden diese wiederholt. Bei Arten, die einen Quartierkomplex nutzen, z. B. Bechsteinfledermaus, wird die Quartiersuche an den Folgetagen wiederholt, um möglichst viele Quartierbäume zu ermitteln.

f. Quartierermittlung durch Beobachtung des Schwarmverhaltens

Vor dem morgendlichen Einflug schwärmen Fledermäuse vor ihrem Quartier. d. h. die Tiere kreisen um die Quartieröffnung und fliegen diese an. Dieses Verhalten kann mit Hilfe eines Detektors und bei entsprechend vorangeschrittener Morgendämmerung ebenso mit dem Auge beobachtet werden. Innerhalb von kleinen Dörfern und in kleinen Waldinseln kann diese Methode vergleichsweise effizient sein, in ausgedehnten Wäldern ist sie bezogen auf den Zeitaufwand ineffizient, zumal sehr viele Quartiere im Kronenbereich liegen und durch andere Strukturen verdeckt sein können.

g. Raumnutzungstelemetrie

Individuelle Aktionsräume wie Jagdgebiete und Flugrouten können nur durch eine Raumnutzungstelemetrie ermittelt werden. Dafür wird wie im vorhergehenden Kap. 6.2.7 beschrieben eine Fledermaus besendert. Zwei getrennt mobile Beobachter verfolgen anschließend das Sendertier mit Hilfe eines Empfängers. Mittels zeitgleicher Kreuzpeilungen (idealerweise im 5-min-Rhythmus) bei bekannten GPS-erfassten Standorten können in einer Nacht (von Ausflug bis Einflug des Tieres in das Quartier) bis zu 30–40 Kreuzpeilungspunkte protokolliert werden. Anschließend können Aktionsräume (sogenannte MCPs, Minimum Convex Polygone) sowie Räume mit verschieden starker Nutzungsintensität als Jagdgebiete (sogenannte LoCoHs, Local Convex Hull) berechnet werden (Weinbeer & Kalko 2004, Meyer et al. 2005).

h. Vor- und Nachteile der Erfassungsmethoden

Alle vorgestellten Fledermauserfassungsmethoden besitzen Vor- und Nachteile und sind deswegen vor allem in Kombination für die Erfassung von Fledermäusen in geplanten Windparks geeignet. Eine Übersicht gibt die nachfolgende Tabelle.

Die Kombination mehrerer Methoden gibt die Möglichkeit das gesamte Artenspektrum, Aktivitäten über den gesamten Erfassungszeitraum, Migrationsereignisse und Quartiere von Fledermäusen im

Untersuchungsgebiet zu erfassen und eine Bewertung hinsichtlich der Konflikte mit dem geplanten Windpark durchzuführen.

Tab. 12: Übersicht der Vor- und Nachteile aller hier vorgestellten Fledermauserfassungsmethoden. * Eignung der Methode in einer Voruntersuchung für einen geplanten Windpark: + sehr geeignet, ~ bedingt geeignet, – nicht geeignet.

Methode	Vorteile	Nachteile	*
Datenrecherche	Konkrete Informationen über bekannte Quartiere	z. T. veraltete Daten, Daten meist nicht flächenscharf für den Planungsraum vorhanden	+
Kontrolle von Quartieren (Gebäude, Nistkästen, Baumhöhlen)	Fund von Einzeltieren, Paarungsgruppen und Wochenstubenkolonien.	Gebäude- und Kastenkontrollen hängen davon ab, ob es solche gibt. Baumhöhlenkontrollen als Kartiermethode sind sehr aufwendig bei geringer Erfolgsquote.	~
Detektorbegehung	Nicht invasive Methode, gute Möglichkeit zur Erfassung der Artendiversität, Aktivitätsdaten aus dem gesamten Untersuchungsgebiet, Auffinden von Paarungsquartieren möglich	Artbestimmung nicht für jede Art möglich; zeitlich beschränkt auf wenige Nächte im Jahr, so dass die Erfassungswahrscheinlichkeit von Migrationsereignissen niedrig; keine individuen-spezifischen Angaben möglich.	+
Stationäre automatische akustische Erfassung	Nicht invasive Methode zur dauerhaften Erfassung von Artenspektren und Aktivitätsdaten; Erfassungswahrscheinlichkeit von Migrationsereignissen sehr hoch.	Räumlich beschränkt auf den Standort, Artzuordnung nicht immer möglich; keine individuen-spezifischen Angaben möglich	+
Akustische Erfassung in der Höhe mittels Ballooning	Aktivitätsdaten aus der Höhe, nicht invasive Methode	Sehr aufwendig, wetterabhängig, zeitlich auf wenige Nächte beschränkt, Erfassungswahrscheinlichkeit von Migrationsereignissen extrem gering, meist keine belastbaren Hinweise auf Höhenaktivität.	-
Akustische Erfassung in der Höhe mittels Windmessmast	Nicht invasive Methode zur dauerhaften Erfassung von Artenspektren und	Räumlich beschränkt auf den Standort, z. T. sehr große Datenmengen	+

Methode	Vorteile	Nachteile	*
	Aktivitätsdaten in unterschiedlichen Höhen; Erfassungswahrscheinlichkeit von Migrationsereignissen sehr hoch		*
Netzfang	Ergänzung zur akustischen Erfassung des Artenspektrums; individuen spezifische Angaben (Reproduktion) und eindeutige Artzuordnung möglich, Nachweis von kleinräumig aktiven, leise rufende Arten sehr hoch; nachfolgende Besenderung zur Quartiersuche möglich.	Zeitaufwendig, geringe Angaben zur Aktivitätsdichte möglich, Wahrscheinlichkeit im freien Luftraum fliegende Arten zu erfassen gering.	+
Quartiersuche mittels Telemetrie	Effiziente Möglichkeit zum Nachweis von Wochenstubenkolonien und -quartieren; Erfassen von Koloniegrößen möglich. Insbesondere in großen Waldgebieten einzig sichere Methode.	Aufwendig, nicht immer erfolgreich Invasive Methode und nur von geübten Bearbeitern durchzuführen.	+
Quartierermittlung durch Schwärmverhalten	Fund von Wochenstuben durch nicht invasive Methode.	In größeren Waldflächen sehr aufwendig und mit geringer Erfolgswahrscheinlichkeit.	~
Raumnutzungstelemetrie	Erfassung qualitativ hochwertiger Daten zu Aktionsräumen, Jagdgebieten und Flugwegen und Quartierwechseln.	Invasive Methode, sehr zeitaufwendig.	~

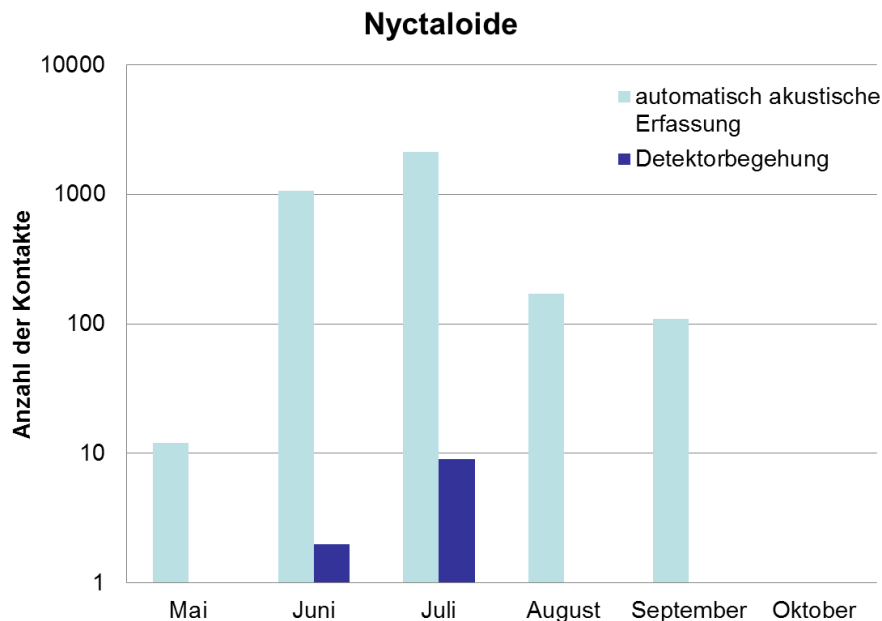


Abb. 15: Beispielhafte Darstellung eines Untersuchungsergebnisses in einem Waldgebiet. Vergleich der erfassten Kontakte der Artengruppe Nyctaloide (beinhaltet Großteil der ziehenden Arten) mit Hilfe der Methoden automatisch akustische Erfassung und Detektorbegehung.

VII. Qualitative Anforderungen an Gutachten, Ausrüstung und Dokumentationspflichten

a. Inhaltsverzeichnis

1. Anlass

- Nennung Auftraggeber
- Beschreibung der Planungsart (Neuplanung, Repowering, Windparkerweiterung)
- Nennung Anzahl, Typ, Höhe und Rotordurchmesser geplanter WEA
- Darstellung der Untersuchungsgründe und -ziele

2. Untersuchungsgebiet

- Beschreibung der Lage im Raum (Kreis, Gemeinde etc.)
- Beschreibung der Lage im Naturraum (TLUG, siehe Link-Liste, Anhang X)
- Beschreibung der Landschaft, Besonderheiten
- Karte mit geplanten WEA (durchnummeriert) bzw. Vorrangfläche sowie Untersuchungsraum, Ausschnitt mit benachbarten Ortschaften

- Falls während der Untersuchungen die WEA-Konfiguration geändert wurde, Karten mit alter und neuer WEA-Konfiguration darstellen
 - Fotos aus dem Planungsgebiet, die typische Biotopausstattung darstellen
3. Methodik
- Darstellung nach welchen Vorgaben gearbeitet wurde
 - Kartografische Darstellung der angewandten Methoden (Lage im Untersuchungsraum)
 - Tabellarische Darstellung der Termine und Zeiträume der angewandten Methoden
 - Genaue Beschreibung der einzelnen angewandten Methoden inklusive Material jeweils in einem eigenen Kapitel, sodass die Vorgehensweise nachvollziehbar ist, inklusive Fotos und Einstellungen der verwendeten Geräte
4. Ergebnisse
- Beschreibung des nachgewiesenen Artenspektrums
 - Darstellung des Schutzstatus (Erhaltungszustand, FFH, Rote Liste Deutschland/Thüringen) und der Nachweismethode für jede nachgewiesene Art
 - Darstellung der methodenbezogenen Ergebnisse jeweils in einem eigenen Kapitel:
 - Datenrecherche: Beschreibung und Karte der recherchierten Nachweise
 - Akustik: Termine der Artnachweise, Karte mit Artnachweise, Grafik über saisonalen und nächtlichen Verlauf der Aktivitäten, Beschreibung der Artnachweise und Aktivitäten
 - Netzfang: Termine, Anzahl, Geschlecht und Reproduktionsstatus der Artnachweise, Karte mit Netzfangstandorten und Artnachweisen
 - Quartierermittlung: Beschreibung der nachgewiesenen Quartiere, Karte mit nachgewiesenen Quartieren, Fotos der Quartiere
 - Baumhöhlenkartierung: Beschreibung und Karte der erfassten Baumhöhlen
 - Ggf. Darstellung der Ergebnisse der Raumnutzungstelemetrie inkl. Karten, Tabellen und Fotos
 - Beschreibung der nachgewiesenen Arten, für jede Art :
 - Vorkommen in Thüringen
 - Kurze Beschreibung der Autökologie der Art
 - Beschreibung der Nachweise im Untersuchungsraum (neu erfasst + Datenrecherche)
 - Darstellung der Gefährdung durch vorliegende Planung

5. Bewertung
 - Bewertung des nachgewiesenen Artenspektrums bezüglich Raum und Zeit
 - Beschreibung der allgemeinen Wirkfaktoren (Gefährdungen) durch WEA-Vorhaben
 - Beschreibungen der projektspezifischen Wirkfaktoren des vorliegenden WEA-Vorhabens
6. Maßnahmen der Vermeidung und Minderung, Ausgleichsmaßnahmen
 - Beschreibung der konkreten Maßnahmen
7. Zusammenfassende Beurteilung
8. Literatur
9. Anhang
 - Gesamtergebniskarte mit Ergebnissen aller angewandten Methoden
 - Ggf. weitere Grafiken und Fotos

b. Ausrüstung und technische Einstellungen

Folgende **Detektoren** können empfohlen werden:

- Pettersson Electronics, Schweden: D1000X, D240X mit digitalem Aufzeichnungsgerät
- Elekon, Schweiz: batlogger M
- Avisoft Bioacoustics, Deutschland
- Wildlife Acoustics, USA: Echo Meter EM3
- Batbox, Großbritannien: Griffin
- Titley, Australien: Anabat Walkabout mit Echtzeitaufnahmemöglichkeit

Folgende **automatisch akustischen Erfassungsgeräte** können empfohlen werden:

- Ecoobs, Deutschland: batcorder, Waldbox-Erweiterung
- Elekon, Schweiz: batlogger (A, M, C)
- Wildlife Acoustic, USA: Songmeter (SM2BAT, SM3BAT, SM4BAT)
- Avisoft Bioacoustics, Deutschland
- Anabat, Australien (Gondelmonitoring ja, allerdings nicht geeignet zur Erfassung des Artenspektrums, da eine Artdifferenzierung von Myotis-Arten damit nicht möglich ist)

c. Prüfliste für Behörden

Tab. 13: Prüfliste für Behörden, die eine Überprüfung eines Gutachtens hinsichtlich Vollständigkeit, Nachvollziehbarkeit und Plausibilität ermöglichen soll.

Liste zur Überprüfung der Vollständigkeit, Nachvollziehbarkeit und Plausibilität von Fledermäusgutachten zur Genehmigungsplanung von Windkraftanlagen					
Titel:					
Gutachten Nr.:					
Version Nr.:					
Verfasser:					
Prüfliste ausgefüllt von:					
Datum:					
Lfd. Nr.	Prüfpunkt	Entfällt	Vorhanden	Mangel	Abschnitt/ Seite im Gutachten
1	Aufgabenstellung				
1.1	Allgemeine Angaben aufgeführt				
	Vorhabensbeschreibung dargelegt				
	Ziel des Gutachtens erläutert				
1.2	Beurteilungsgrundlagen dargestellt				
2	Örtliche Verhältnisse				
2.1	Ortsbesichtigung dokumentiert				
	Umgebungskarte vorhanden				
	Geländestruktur (Orografie) beschrieben				
2.2	Nutzungsstruktur beschrieben (mit eventuellen Besonderheiten)				
	Maßgebliches Untersuchungsgebiet mit Untersuchungspunkten dargestellt				
3	Anlagenbeschreibung				
	Anlage beschrieben				
	Lageplan enthalten				
4	Untersuchungsprogramm				
4.1	Untersuchungsprogramm mit Behörde abgestimmt				
	Gegenüberstellung Leitfaden – durchgeführte Untersuchungsprogramm				

Lfd. Nr.	Prüfpunkt	Entfällt	Vorhanden	Mangel	Abschnitt/ Seite im Gutachten
	Fledermausdaten der Koordinationsstelle für Fledermausschutz Thür. dargestellt				
	Sonstige vorliegende Fledermausdaten dargestellt				
	örtliches IFT-Mitglied kontaktiert				
4.2	Dauerhafte automatisch akustische Erfassung				
4.2.1	Beschreibung des verwendeten Detektor				
	Fabrikat				
	Typ				
	Einstellparameter dargestellt				
4.2.2	Beschreibung des Mikrofon				
	Fabrikat				
	Typ				
4.2.3	Beschreibung der Untersuchungspunkte				
	Höhe des Mikrofon				
	Beschreibung der Örtlichkeit				
	Untersuchungspunkte in Karte eingetragen				
4.2.4	Datum der Geräteinstallation				
	Dauer der Erfassung (soll März bis Ende Oktober)				
	Ausfallzeiten				
	Begründung der Ausfallzeiten				
4.2.5	Stromversorgung der Messeinrichtung				
4.3	Detektorbegehungen				
4.3.1	Beschreibung des verwendeten Detektors				
	Fabrikat				
	Typ				
	Einstellparameter dargestellt				
4.3.2	Beschreibung des Mikrofons				

Lfd. Nr.	Prüfpunkt	Entfällt	Vorhanden	Mangel	Abschnitt/ Seite im Gutachten
	Fabrikat				
	Typ				
4.3.3	Beschreibung der Untersuchung				
	Beschreibung der Örtlichkeit				
	Strecke in Karte eingetragen				
4.3.4	Untersuchung von wem durchgeführt				
	Datum der Erfassungen				
	Anzahl der Erfassungen				
	Anfang, Ende und Dauer der Erfassungen				
4.4	Netzfänge				
	Beschreibung der Netzfänge				
	Örtliche Lage beschrieben bzw. dargestellt				
	Anzahl der Netzfänge				
	Länge und Höhe der Netze				
	Material, Stärke und Maschenweite angegeben				
	Datum und Dauer der Netzfänge				
	Netzfänge von wem durchgeführt				
4.5	Telemetrie zur Quartierermittlung				
	Allgemeine Beschreibung				
4.5.1	Verwendeter Sender				
	Typ				
	Firma				
	Kleber				
	Sendergewicht				
4.5.2	Empfangsgerät				
	Typ				

Lfd. Nr.	Prüfpunkt	Entfällt	Vorhanden	Mangel	Abschnitt/ Seite im Gutachten
	Firma				
	Antenne				
	Erfassungsdistanz				
4.5.3	Beteiligte Personen Telemetrie				
4.5.4	Datum, Uhrzeit und Dauer der Telemetrie				
4.6	Meteorologische Daten				
4.6.1	Messungen am Standort				
	Höhe über Grund, Gerätetyp, Erfassungszeitraum, Datenerfassung und Auswertung beschrieben				
4.6.2	Bei Verwendung übertragener Daten von einem anderen Standort				
	Stationsname, Höhe über Grund, Höhe über Normalhöhennull, Erfassungszeitraum, Betreiber der Station				
5	Ergebnisse der Erfassungen				
5.1	Ergebniszusammenfassung vorhanden				
5.2	Auswertung und Ergebnisse der automatisch akustischen Erfassung				
	Verwendete Auswerte- / Verwaltungssoftwareprogramm				
	Plausibilitätsprüfung beschrieben				
5.2.1	Ergebnisdarstellung				
	Definition der Rufe, Ruftypen bzw. Aktivität beschrieben				
	Zusammenfassung für jede Fledermausart bzw. Ruftypen vorhanden				
	Zeitlicher Verlauf der Aktivitäten pro Nacht in der Summe und Artenspektrum dargestellt				
	Zeitlicher Verlauf der Aktivitäten im Jahresverlauf in der Summe und Artenspektrum dargestellt				

Lfd. Nr.	Prüfpunkt	Entfällt	Vorhanden	Mangel	Abschnitt/ Seite im Gutachten
	Zeitlicher Verlauf der meteorologischen Daten (Temperatur, falls vorhanden Windgeschwindigkeit und Niederschlag) dargestellt				
	Elektronische Dateien (Protokolle) beigelegt				
5.3	Auswertung und Ergebnisse der Detektorbegehungen				
	Verwendete Auswertungs- / Verwaltungssoftwareprogramm				
	Plausibilitätsprüfung beschrieben				
5.3.1	Ergebnisdarstellung				
	Definition der Rufe, Ruftypen bzw. Aktivität beschrieben				
	Zusammenfassung für jede Fledermausart bzw. Ruftypen vorhanden				
	Zeitlicher Verlauf der Aktivitäten pro Nacht in der Summe und Artenspektrum dargestellt				
	Ergebnisse kartografisch dargestellt				
5.4	Auswertung und Ergebnisse der Netzfänge				
	Datum und Uhrzeit des Fanges an jedem Standort				
	Anzahl der gefangenen Tiere pro Nacht und Standort				
	Geschlecht der Tiere und Reproduktionsstatus				
	Alter der gefangenen Tiere				
5.5	Auswertung und Ergebnisse der Telemetrie zur Quartierermittlung				
	Datum, Uhrzeit und Dauer der Telemetrie				
	Darstellung der Ergebnisse der Telemetrie				
	festgestellte Quartiere				
	Ergebnisse der Ausflugszählung				

Lfd. Nr.	Prüfpunkt	Entfällt	Vorhanden	Mangel	Abschnitt/ Seite im Gutachten
	Kartografische Darstellung der Quartiere				
5.6	Optional Auswertung und Ergebnisse der Raumnutzungstelemetrie				
	Datum, Uhrzeit und Dauer der Telemetrie				
	Darstellung der Ergebnisse der Telemetrie				
	Kartografische Darstellung der Ergebnisse				
5.6	Darstellung der meteorologische Daten				
	Daten zu Detektorbegehungen (Temperatur, Windgeschwindigkeit, Niederschlag)				
	Daten zu Netzfangzeiten				
	Daten während der Telemetrie				
6	Zusammenfassende Darstellung des Fledermausvorkommen aus allen Quellen				
	Artenspektrum				
	Artbeschreibungen				
	Aktivität				
7	Bewertung der ermittelte Daten				
	Artenspektrum bewertet				
	Aktivität bewertet				
	Baubedingte Auswirkungen dargestellt				
	Anlagenbedingte Auswirkungen dargestellt				
	Betriebsbedingte Auswirkungen dargestellt				
8	Maßnahmen zur Verminderungen und Vermeidung von zu erwartenden Einwirkungen durch das geplante Projekt				
8.1	Bezogen auf die geplanten Standorte				
8.2	Bezogen auf die baubedingte Auswirkungen				
8.3	Bezogen auf die betriebsbedingte Auswirkungen				
	Beschreibung der vorgeschlagenen Betriebszeitenkorrektur				

Lfd. Nr.	Prüfpunkt	Entfällt	Vorhanden	Mangel	Abschnitt/ Seite im Gutachten
	Grundlage zur Ermittlung der Betriebszeitenkorrektur				
8.4	Ausgleichmaßnahmen dargestellt				
9	Zusammenfassend Darstellung der Konflikte und Maßnahmen				
	durchgeführt				
10	Beurteilung des Fledermausgutachten				
	Anzahl Mängel				

VIII. Erläuterungen zum ProBat-Tool

Der Fledermausfreundliche Betriebsalgorithmus wird nach den im Forschungsvorhaben entwickelten Modellen berechnet (Brinkmann et al. 2011). Berechnet wird das Schlagrisiko für Fledermäuse entsprechend der in Korner-Nievergelt et al. (2011) dargestellten Formel. Zur Vorhersage werden die gemessene Aktivität und die Windgeschwindigkeit verwendet.

Der Fledermausfreundliche Betriebsalgorithmus berechnet die Zeiten, in denen der Quotient aus dem zu erwartenden Ertrag und der vorhergesagten Zahl toter FM minimal ist. In diesen Zeiten muss die Anlage stehen!

ProBat ist ein Tool zur vereinfachten Berechnung fledermausfreundlicher Betriebsalgorithmen für Windenergieanlagen und beruht auf Microsoft Access. Grundsätzlich kann der fledermausfreundliche Betriebsalgorithmus auch ohne das Tool berechnet werden. ProBat verwendet ein vereinfachtes Verfahren zur Vorhersage der Fledermausaktivität an der jeweiligen WEA. Nur der Anlagenfaktor (= Aktivitätsniveau) wird an der Anlage erhoben. Andere Faktoren (Abhängigkeit der Aktivität von der Windgeschwindigkeit, dem Monat und der Nachtzeit) werden aus den Datensätzen des Forschungsvorhabens übernommen.

Die Vorhersage des Schlagrisikos beruht auf den Einflussfaktoren Monat, Nachtzeit und gemessener Windgeschwindigkeit und erlaubt eine Vorhersage verunglückter Fledermäuse aus der akustisch gemessenen Aktivität in Gondelhöhe und der gemessenen Windgeschwindigkeit.

Folgende Punkte sollten aus dem Bericht nachvollziehbar sein:

1. Messung der Fledermausaktivität während der gesamten Aktivitätszeit (1. März bis 30. November).

2. Die Berechnung des Fledermausfreundlichen Betriebsalgorithmus erfolgt für die Zeit vom 15. März bis zum 31. Oktober (= 230 Nächte).
3. Gültige Aufnahmenächte, dies bedeutet:
 - Aktives Aufnahmegerät, es lagen keine Störungen (z.B. Stromausfall, volle SD-Karte) vor, die Empfindlichkeit des Mikrofons (= die Aufnahmeschwelle) wich maximal 6 dB von der ursprünglichen Kalibrierung des Herstellers ab.
 - Es sollten möglichst 75 % (173 Nächte), mindestens 66 % (154 Nächte) der Nächte des gesamten Zeitraums (230 Nächte) vorliegen. Grundsätzlich ist eine Berechnung mit ProBat ab 150 Aufnahmen innerhalb der zur Berechnung herangezogenen Zeit möglich.
 - Davon sollten wiederum möglichst 68 Nächte, mindestens jedoch 61 Nächte in der Hauptaktivitätszeit (01.07. bis 30.09.) liegen.
 - Es müssen für mindestens 80 % aller 10-Minuten-Intervalle einer Nacht gültige Windgeschwindigkeitswerte von der Gondel der WEA vorliegen.
 - Monate mit niedriger Aktivität (< 20 Aufnahmen/Monat beim Batcorder, < 15 Aufnahmen/Monat für den Anabat SD 1 und Avisoft-System) werden ausgeschlossen.
4. Auswertung der Aufnahmen:
 - Es werden die vom Auswertungsprogramm (BatIdent und BCAdmin, Firma ecoobs, für den Batcorder; RECORDER, Firma Avisoft, für das UltraSoundGate; AnaLookW für den Anabat DS1) vorgeschlagenen Artbestimmungen verwendet. Eine Eigenbestimmung erfolgt NICHT. Die Anzahl der Rufe pro Aufnahme sowie die aufgenommenen Arten werden nicht berücksichtigt.
 - Alle vom Programm als „Chiroptera spec.“ bestimmten Aufnahmen müssen manuell geprüft werden um versteckte Fledermausrufe zu erkennen und Störgeräuschaufnahmen zu eliminieren. Anderenfalls kann die Aktivität im Gondelbereich leicht über- oder unterschätzt werden.
5. Plausibilitätsprüfung der Winddaten:
 - Zuordnung von Windgeschwindigkeitsdaten und Uhrzeiten.
 - Ausschluss von Fehlern, Lücken und Dopplungen.
 - Ausschluss von Fehlern bedingt durch Zeitumstellung (Sommer-Winterzeit).
6. Plausibilitätsprüfung der Aufnahmen. Die Voraussetzung dafür, dass ProBat sinnvoll eingesetzt werden kann, ist, dass das Aktivitätsmuster an der gemessenen WEA nicht stark und systematisch von dem im Forschungsvorhaben gemessenen Muster abweicht. In diesem Fall müsste ein eigenes Modell zur Aktivitätsvorhersage entwickelt werden. Es muss überprüft worden sein:

- Die Verteilung der Aufnahmezeit in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit, Monat und Nachtzeit (Grafisch).
 - Die Mittlere akustische Aktivität in Abhängigkeit von Windgeschwindigkeit, Monat und Nachtzeit (Grafisch).
 - Der prozentuale Anteil einzelner Arten an der Gesamtaktivität.
 - Der Ausschluss von Fehlern bedingt durch Zeitumstellung.
7. Immer dabei sein sollte der Gesamtbericht (als PDF, Auszüge siehe Abb. 16, Abb. 17). Zur vollständigen Nachvollziehbarkeit kann die entsprechende Access-Datei angefordert werden. Sie enthält die importierten Rohdaten, alle Einstellungen sowie die gespeicherten Ergebnisse inklusive Gesamtbericht.
8. Der Gesamtbericht sollte auf die oben erwähnten gültigen Messzeiträume überprüft werden (siehe Punkte 1. und 2., Abb. 17).
9. Das Ergebnis aller Berechnungen ist die Cut-in Windgeschwindigkeit (= Anlauf-Windgeschwindigkeit der WEA). Es gibt zwei Möglichkeiten:
- Pauschale Cut-in Windgeschwindigkeit: Anlaufgeschwindigkeit für den gesamten Zeitraum des Fledermausfreundlichen Betriebsalgorithmus (Abb. 16).
 - Optimierte Cut-in Windgeschwindigkeit: monats- und nachtzeitabhängige Anlaufgeschwindigkeit (Abb. 17).

Gesamtbericht erstellt am: 04.02.2014

von: [REDACTED]

Version: 1.0

Windpark	1	[REDACTED]	Anlage	4
Geographische Lage:	Breitengrad	50,8	Längengrad	9,2
Beprobungsjahr:	2014			
Rotordurchmesser (m):	116,80			
Bat Detektor:	"ecoObs BC -36 dB"		⇒	Wird manuell eingegeben und muss überprüft werden.
Es standen keine Energiewerte zur Verfügung.				
Schlagopfer pro Jahr ohne fledermausfreundlichen Betrieb:	16,35			
Schlagopfer pro Jahr bei fledermausfreundlichem Betrieb:	weniger als		1,00	⇒ Wird manuell eingegeben und muss überprüft werden.
Das Dämmerungsintervall wurde in die Berechnung einbezogen.				
Anlagenfaktor des obigen Beprobungsjahres:	4,0176			
pauschale Cut-in-Windgeschwindigkeit (m/s):	5,50		⇒	Anlaufgeschwindigkeit für den gesamten Zeitraum des Fledermausfreundlichen Betriebsalgorithmus.

Gemeinsame Beprobungsintervalle: Detektor und Wind

von	April	1	bis	April	30
von	Juni	1	bis	August	19
von	August	21	bis	September	30

Beprobungsintervalle nur Wind

von	März	1	bis	März	25
von	März	27	bis	Mai	25
von	Mai	27	bis	August	19
von	August	21	bis	November	9

Abb. 16: Auszug aus dem Gesamtbericht der Berechnung der Cut-In-Windgeschwindigkeit mit Hilfe des ProBat-Tools. Wichtige, zu überprüfenden Angaben sind rot markiert und erläutert.

Mindestanforderungen an die Beprobung

Eine gültige Aufnahmenacht erforderte mindestens 80% gültige Messintervalle

*Im Zeitraum des fledermausfreundlichen Betriebs
von **März 15** bis **Oktober 31** gibt es 231 Nächte*

Davon müssen mindestens 154 Nächte, aber es sollen möglichst 173 Nächte beprobt werden

*Für **181** Nächte waren Detektordaten und Windgeschwindigkeiten gültig*

Für 181 Nächte gab es vollständige gültige Winddaten

In der Kernzeit

von Juli 1 bis September 30 gibt es 92 Nächte

Davon müssen mindestens 61 Nächte, aber es sollen möglichst 69 Nächte beprobt werden

*Für **91** Nächte waren Detektordaten und Windgeschwindigkeiten gültig*

Für 91 Nächte gab es vollständige gültige Winddaten

Alle eingekreisten
Felder müssen auf
Einhaltung der
gültigen
Messintervalle
überprüft werden.

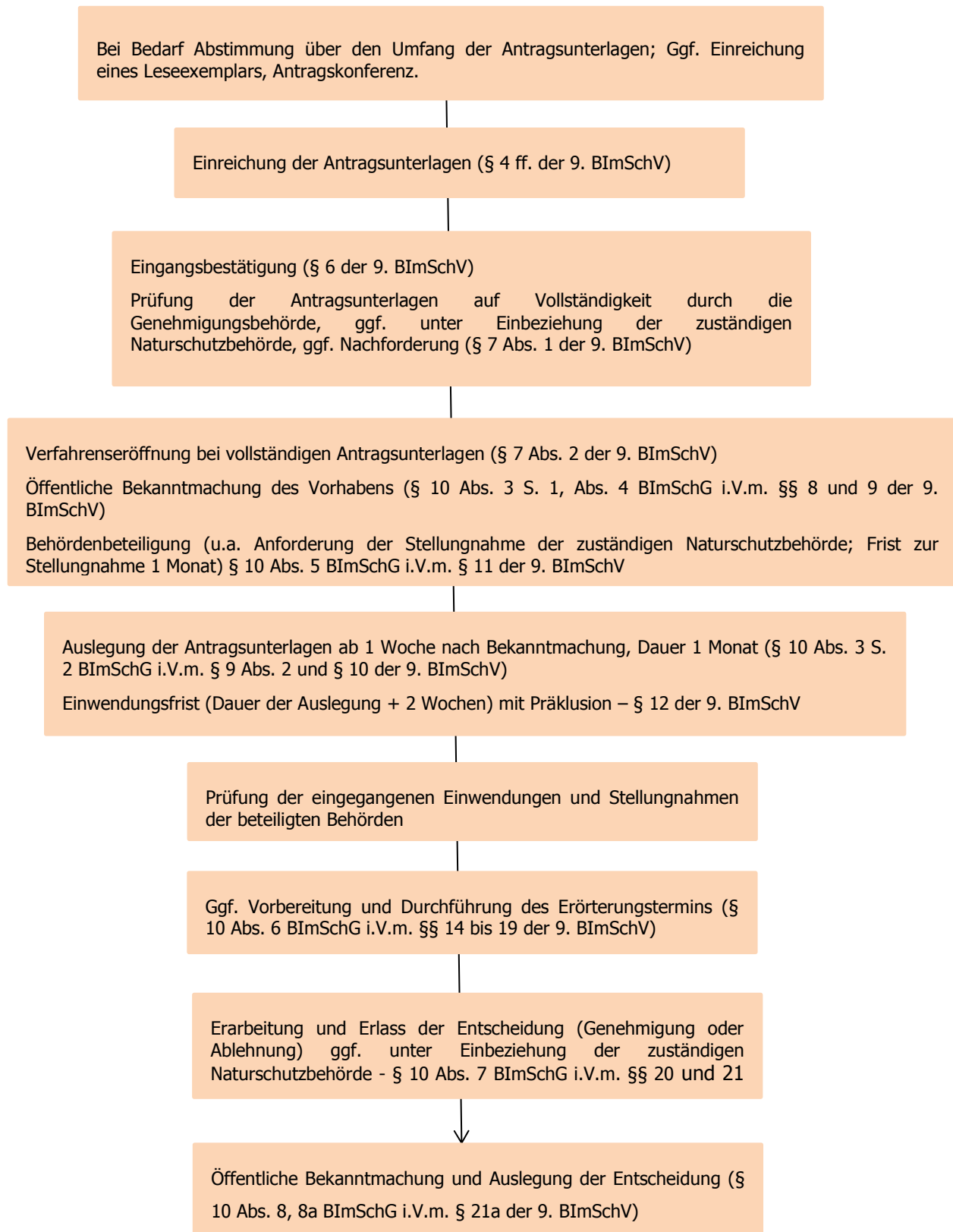
Optimierte Cut-in Windgeschwindigkeiten

Monat	Nachtzeit	Cut-in Windgeschwindigkeit (m/s)
03	-0,15-0	3,8
03	0-0,1	5,4
03	0,1-0,2	5,8
03	0,2-0,3	5,6
03	0,3-0,4	5,5
03	0,4-0,5	5,6
03	0,5-0,6	5,3
03	0,6-0,7	5,4
03	0,7-0,8	4,9
03	0,8-0,9	4,8
03	0,9-1	3,3
04	-0,15-0	4,0
04	0-0,1	5,5

Die optimierte Cut-in
Windgeschwindigkeit gibt
eine monats- und
nachtzeitabhängige
Anlaufgeschwindigkeit an. Sie
kann anstelle der pauschalen
Cut-in Windgeschwindigkeit
verwendet werden um
geringere Ertragseinbußen zu
erzielen.

Abb. 17: Auszug aus dem Gesamtbericht der Berechnung der Cut-In-Windgeschwindigkeit mit Hilfe des ProBat-Tools. Beispielhafte Darstellung der Messintervalle und der optimierten Cut-In-Windgeschwindigkeiten. Wichtige, zu überprüfenden Angaben sind rot markiert und erläutert.

IX. Ablaufschema eines immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahrens (förmliches Verfahren) nach § 10 BImSchG i.V.m. der 9. BImSchV – Verordnung über das Genehmigungsverfahren



Formblatt 1.2

Antrag

Antrag auf immissionsschutzrechtliche Genehmigung**1.3 Standort der Anlage**

PLZ Ort Straße Nummer

ggf. Werksbezeichnung

Gemarkung Flur Flurstück

Flurstück-Nr.

bei ortsveränderlichen Anlagen Angaben der vorgegebenen Standorte (ggf. Sonderblatt)

1.4 Die Anlage ist Teil

- eines nach der Verordnung (EG) Nr. 1221/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. November 2009 über die freiwillige Teilnahme von Organisationen an einem Gemeinschaftssystem für Umweltmanagement und Umweltbetriebsprüfung und zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 761/2001 sowie der Beschlüsse der Kommission 2001/681/EG und 2006/193/EG registrierten Unternehmens

1.5 Art und Umfang der Anlage (des Teils der Anlage)

Nummer / Buchstabe(n) / Bezeichnung gemäß Anhang 1 zur 4. BImSchV

Werksinterne Bezeichnung der Anlage

Umfang / Leistung

Bei Änderung bereits bestehender Anlagen:

Gegenstand der Änderung

Umfang / Leistung der bestehenden Anlage

Umfang / Leistung der geänderten Anlage

1.6 Zeitpunkt der vorgesehenen Inbetriebnahme (Monat/Jahr) **1.7 Voraussichtliche Kosten der beantragten Anlage**

Gesamtkosten davon Baukosten gemäß DIN 276 davon Anlagekosten

 1.8 Ausfertigung der Unterlagen:

Ort

Datum

Unterschrift, Firmenstempel

TLVWA420-06-0309

Abb. 18: Antragsformular für die Neuerrichtung von WEA und Möglichkeit der Beantragung von fledermausfreundlichen Betriebszeiten an der mit blau eingerahmten Position.

X. Links, die weiterhelfen

Koordinationsstelle für Fledermausschutz in Thüringen

<http://www.fmthuer.de/ueber-uns/koordinationsstelle-fuer-fledermausschutz-in-thueringen.html>

Interessengemeinschaft Fledermausschutz und -forschung Thüringen – IFT e.V.

<http://www.fmthuer.de/ueber-uns/interessengemeinschaft-fuer-fledermausschutz-und-forschung-thueringen-ev.html>

Schlagopfertabelle für Deutschland und Europa

<http://www.lugv.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.312579.de>

Naturräume Thüringens

http://www.tlug-jena.de/uw_raum/umweltregional/main.html

http://www.tlug-jena.de/uw_raum/umweltregional/thueringen/maps/naturraeume.pdf

Erhaltungszustände in Thüringen

http://www.thueringen.de/imperia/md/content/tlug/abt3/natura2000/lux_et_al_ffh_erhaltungszustand_2012_Int_2_2014_s51ff_kl.pdf

Arbeitshilfen für Gondel-Monitoring und Berechnung von Betriebsalgorithmen

http://www.naturschutzplanung.de/docs/Leitfaden_Fledermaeuse_Windkrafterlass_By_2013_Lauris.pdf

<http://www.windbat.techfak.fau.de/index.shtml>

Vollzugshinweise zum Artenschutzrecht und Umweltschadensgesetz

<https://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/themen/cites/Vollzugshinweise.pdf>

https://www.bfn.de/fileadmin/BfN/service/Dokumente/skripten/skript_393.pdf

Hinweise zu zentralen unbestimmten Rechtsbegriffen des Bundesnaturschutzgesetzes

https://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/themen/eingriffsregelung/lana_unbestimmte%20Rechtsbegriffe.pdf

XI. Literatur Anhang

- Ahlén, I. (1990): Identification of bats in flight. Swedish Society for Conservation of Nature and The Swedish Youth Association for Environmental Studies and Conservation. 50 S.
- Ahlén, I., Bach, L., Baagøe, H.J. & Pettersson, J. (2007): Bats and offshore wind turbines studied in southern Scandinavia. Swedish Environmental Protection Agency, Stockholm, Sweden, Report 5571: 1–35.
- Arnold, A. (1999): Zeit-Raumnutzungsverhalten und Nahrungsökologie rheinauen-bewohnender Fledermausarten (Mammalia: Chiroptera). Dissertation Univ. Heidelberg: 300 S.
- Arnold, A. & Braun, M. (2002): Telemetrische Untersuchungen an Rauhautfledermäusen (*Pipistrellus nathusii* Keyserling & Blasius 1839) in den nordbadischen Rheinauen. In: Meschede, A., Heller, K.-G., & Boye, P. (Bearb.): Ökologie, Wanderungen und Genetik von Fledermäusen in Wäldern – Untersuchungen als Grundlage für den Fledermausschutz. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 71: 177–190.
- Baagøe, H. J. (2001a): *Vespertilio murinus* Linnaeus, 1758 – Zweifarbfledermaus. - In: Krapp, F. [Hrsg.]: Handbuch der Säugetiere Europas, Band 4: Fledertiere, Teil I: Chiroptera I. – Wiebelsheim (Aula-Verlag) S. 473–514.
- Baagøe, H. J. (2001b): *Eptesicus serotinus* (Schreber, 1774) – Breitflügelfledermaus. - In: Krapp, F. [Hrsg.]: Handbuch der Säugetiere Europas, Band 4: Fledertiere, Teil I: Chiroptera I. – Wiebelsheim (Aula-Verlag) S. 519–559.
- Baagøe, H. J. (2001c): *Myotis bechsteinii* (Kuhl, 1818) – Bechsteinfledermaus. - In: Krapp, F. (Hrsg.): Handbuch der Säugetiere Europas, Band 4: Fledertiere, Teil I: Chiroptera I. – Wiebelsheim (Aula-Verlag) S. 405–442.
- Barlow, K. E. (1997): The diets of two phonic types of the bat *Pipistrellus pipistrellus* in Britain. – J. Zoology (Lond.) 243: 597–609.
- Biedermann, M. (1997): Das Artenhilfsprogramm Kleine Hufeisennase in Thüringen. In: Arbeitskreis Fledermäuse Sachsen-Anhalt (Hrsg.): Tagungsband: zur Situation der Hufeisennasen in Europa – Berlin (IFA-Verlag) S. 27–32.
- Bogdanowicz, W. & Ruprecht, A. L. (2004): *Nyctalus leisleri* (Kuhl, 1817) – Kleinabendsegler. In: F. Krapp (Hrsg.): Handbuch der Säugetiere Europas, Band 4: Fledertiere, Teil II: Chiroptera II: Vespertilionidae 2, Molossidae, Nycteridae. AULA Verlag, Wiesbaden: 717–756.
- Boye, P., Dietz, M. & Weber, M. (Bearb.) (1999): Fledermäuse und Fledermausschutz in Deutschland. 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.

- Brinkmann, R., Behr, O., Niermann, I. & Reich, M. (2011): Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen. – Umwelt und Raum Bd. 4, 457 S., Cuvillier-Verlag, Göttingen.
- Burger, F. (1999): Zum Nahrungsspektrum der Zweifarbfledermaus (*Vespertilio murinus* Linné 1758) im Land Brandenburg. – *Nyctalus* 7: 17–28.
- Červený, J. & Bürger, P. (1989): The particoloured bat, *Vespertilio murinus* Linneus 1758, in the Šumava region. In: Hanák, V., Horáček, I. & Gaisler, J. (eds.): European bat research 1987. - Praha (Charles University Press) p. 565–590.
- De Jong, J. (1994): Habitat use, home-range and activity pattern of the northern bat, *Eptesicus nilssonii*, in a hemoboreal coniferous forest. – *Mammalia* 58: 535–548.
- Dense, C. & Rahmel, U. (2002): Untersuchungen zur Habitatnutzung der Großen Bartfledermaus (*Myotis brandtii*) im nordwestlichen Niedersachsen. – In: Meschede, A., Heller, K.-G. & Boye, P. (Bearb.): Ökologie, Wanderungen und Genetik von Fledermäusen in Wäldern – Untersuchungen als Grundlage für den Fledermausschutz. - Münster (Landwirtschaftsverlag) Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 71: 51–68.
- Dense, C., Taake, K.-H. & Mäscher, G. (1996): Sommer- und Wintervorkommen von Teichfledermäusen (*Myotis dasycneme*) in Nordwestdeutschland. – *Myotis* 34: 71–79.
- Dietz, C. & Kiefer, A. (2014): Die Fledermäuse Europas. Kennen, bestimmen, schützen. Kosmos Verlag, Stuttgart, 394 S.
- Dietz, C., Helvesen, O. v. & Nill, D. (2007): Handbuch der Fledermäuse Europas und Nordwestafrikas. Biologie, Kennzeichen, Gefährdung. Kosmos Verlag, Stuttgart, 399 S.
- Dietz, M. (2006): Influence of reproduction, thermoregulation, food intake and foraging strategies of free-ranging female and male Daubenton's bats, *Myotis daubentonii* (Vespertilionidae). Dissertation an der Fakultät für Naturwissenschaften der Universität Ulm, 129 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. & Kalko, E.K.V. (2007): Reproduction affects flight activity in female and male Daubenton's bats, *Myotis daubentoni*. *Canadian Journal of Zoology* 85 (5): 653–664.
- Dietz, M. & Pir, J.B. (2011): Distribution, Ecology and Habitat selection by Bechstein's Bat (*Myotis bechsteini*) in Luxembourg. *Ökologie der Säugetiere* 6, 88 Seiten.
- Eichstädt, H. & Bassus, W. (1995): Untersuchungen zur Nahrungsökologie der Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*). – *Nyctalus* (N. F.) 5: 561–584.

- Engel, C. (2002): Eine Analyse von Jagdgebieten und Lebensraum der Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*). Unveröffentlichte Diplomarbeit, Universität Marburg, 56 S.
- Entwistle, A. C., Racey, P. A. & Speakman, J. R. (2000): Social and population structure of a gleaning bat, *Plecotus auritus*. – J. Zool. Lond., 252, pp 11–17.
- 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.
- Fückinger, P. F. & Beck, A. (1995): Observations on the habitat use for hunting by *Plecotus austriacus* (Fischer, 1829). – Myotis 32/33: 121–122.
- Gebhard, J. (1999): Falsch gemessen: Flugrekord eines Großen Abendseglers (*Nyctalus noctula*). – pro Chiroptera aktuell 16: 20–21.
- Gebhard, J. & W. Bogdanowicz (2004): *Nyctalus noctula* (Schreber, 1774) – Großer Abendsegler. In: F. Krapp (Hrsg.): Handbuch der Säugetiere Europas, Band 4: Fledertiere, Teil II: Chiroptera II: Vespertilionidae 2, Molossidae, Nycteridae. AULA Verlag, Wiesbaden: 607–694.
- Gerell, R. & Rydell, J. (2001): *Eptesicus nilssonii* (Keyserling & Blasius, 1839) – Nordfledermaus. - In: Krapp, F. [Hrsg.]: Handbuch der Säugetiere Europas, Band 4: Fledertiere, Teil I: Chiroptera I. – Wiebelsheim (Aula-Verlag) S. 561–581.
- Grimmberger, E. & Bork, H. (1979): Untersuchungen zur Biologie, Ökologie und Populationsdynamik der Zwergfledermaus, *Pipistrellus p. pipistrellus* (Schreber 1774), in einer großen Population im Norden der DDR. Teil 2. – Nyctalus (N. F.) 1: 122–136.
- Güttinger, R., Zahn, A., Krapp, F. & Schober, W. (2001): *Myotis myotis* (Borkhausen, 1797) – Großes Mausohr, *Myotis myotis*. - In: Krapp, F. (Hrsg.): Handbuch der Säugetiere Europas, Band 4: Fledertiere, Teil I: Chiroptera I. – Wiebelsheim (Aula-Verlag) S. 123–207.
- Haensel, J. (1991): Vorkommen, Überwinterungsverhalten und Quartierwechsel der Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteinii*) im Land Brandenburg. – Nyctalus (N. F.) 4: 67–78.
- Harbusch, C., Meyer, M. & Summkeller, R. (2002): Untersuchungen zur Jagdhabitatwahl des Kleinabendseglers (*Nyctalus leisleri* Kuhl, 1817) im Saarland. – In: Meschede, A., Heller, K.-G. & Boye, P. (Bearb.): Ökologie, Wanderungen und Genetik von Fledermäusen in Wäldern – Untersuchungen als Grundlage für den Fledermausschutz. – Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 71: 163–175.
- 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.
- Helversen, O. v. (1967): *Vespertilio discolor* im Stadtgebiet von Freiburg i. Br. – Myotis 5: 24–25.

- Helversen, O.v., Heller, K.G., Mayer, F., Nemeth, A., Volleth, M. & Gombkötö, P. (2001): Cryptic mammalian species: a new species of whiskered bat (*Myotis alcathoe n. sp.*) in Europe. – *Naturwissenschaften* 88: 217–223.
- Herzig, G. (1999): Fledermäuse im größten hessischen Naturschutzgebiet Kühkopf-Knoblochsaue. – *JB. Nass. Ver. Naturkunde* 120: 119–140.
- Höhne, E., Weitzel, M. & Dietz, M. (2015): Permanent acoustic recording is appropriate to assess bat diversity, activity and migration patterns. Posterbeitrag auf der Tagung International Berlin Bat Meeting, Berlin, 13-15. März 2015.
- Horáček, I., Bogdanowicz & Dulic, B. (2004): *Plecotus austriacus* (Fischer, 1829) – Graues Langohr - In: Niethammer, J. & Krapp, F. (Hrsg.): *Handbuch der Säugetiere Europas, Band 4: Fledertiere, Teil II: Chiroptera II.* – Wiebelsheim (Aula-Verlag) S. 1001–1049.
- Hutterer, R., T. Ivanova, C. Meyer-Cords & L. Rodriques (2005): Bat migrations in Europe: a review of banding data and literature. – *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 28: 1–176.
- Jaberg, C., Leuthold, C. & Blant, J.-D. (1998): Foraging habitats and feeding strategy of the parti-coloured bat *Vespertilio murinus* L., 1758 in western Switzerland. – *Myotis* 36: 51–61.
- Kallasch, C. & Lehnert, M. (1995): Ermittlung des Bestandes eines großen Fledermauswinterquartiers – Vergleich zweier Erfassungsmethoden. – In: Stubbe, M., Stubbe, A. & Heidecke, D. (Hrsg.): *Methoden feldökologischer Säugetierforschung.* – Halle/Saale (Martin-Luther-Universität) S. 389–396.
- Korner-Nievergelt, F., Behr, O., Niermann, I und Brinkmann, R. (2011): Schätzung der Zahl verunglückter Fledermäuse an Windenergieanlagen mittels akustischer Aktivitätsmessung und modifizierter N-mixture Modelle. In: Brinkmann, R., Behr, O., Niermann, I. & Reich, M. (2011): *Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen.* – *Umwelt und Raum* Bd. 4, 457 S., Cuvillier-Verlag, Göttingen.
- Krannich, A. & Dietz, M. (2013): Ökologische Nische und räumliche Organisation von Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteinii*) und Braunem Langohr (*Plecotus auritus*). In: Dietz, M. (Hrsg.): *Populationsökologie und Habitatansprüche der Bechsteinfledermaus *Myotis bechsteinii*.* Beiträge der Fachtagung in der Trinkkuranlage Bad Nauheim 25.-26. Februar 2011, S. 131–150.
- Kronwittter, F. (1988): Population structure, habitat use and activity patterns of the noctule bat, *Nyctalus noctula* (Schreber, 1774), revealed by radio-tracking. – *Myotis* 26: 23–85.
- Kugelschafter, K & Lüders, S. (1996): Zur saisonalen Nutzungsdynamik der Kalkberghöhle (Schleswig-Holstein) durch Fransenfledermäuse (*Myotis nattereri*) und Wasserfledermäuse (*Myotis daubentonii*). – *Zeitschr. f. Säugetierkunde* 61: 33–34.

- Lesiński, G., Fuszara, E., Fuszara, M., Kowalski, M. & Wojtowicz, B. (2001): The parti-coloured bat *Vespertilio murinus* in Warsaw, Poland. – *Myotis* 39: 21-25.
- Lučan, R.K., Andreas, M., Benda, P., Bartonička, T., Březinová, T., Hoffmanová, A., Hulová, Š, Hulva, P., Neckářová, J., Reiter, A., Svačina, T., Šálek, M. & Horáček, I. (2009): Alcathe bat (*Myotis alcathoe*) in the Czech Republic: distributional status, roosting and feeding ecology. – *Acta Chiropterologica* 11: 61–69.
- Masing, M. (1989): A long-distance flight of *Vespertilio murinus* from Estonia. – *Myotis* 27: 147–150.
- Meschede, A. & Heller, K.-G. (2000): Ökologie und Schutz von Fledermäusen in Wäldern. – Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 66, Bonn (Landwirtschaftsverlag) 374 S.
- Meyer, C.F.J., Weinbeer, M. & Kalko, E.K.V. (2005): Home-range size and spacing patterns of *Macrophyllum macrophyllum* (Phyllostomidae) foraging over water. – *Journal of Mammalogy*, 86 (3): 587–598.
- Müller, A. (1991): Die Wasserfledermaus in der Region Schaffhausen. – *Fledermaus-Anzeiger* (Zürich) 28: 1–3.
- Mundt, G. (1994): Eine Wochenstube der Teichfledermaus, *Myotis dasycneme* (Boie, 1825), in Wismar. – Unveröff. Bericht der Ökologisch Faunistischen Arbeitsgruppe Schwerin, 18 S.
- Nagel, A. & Häussler, U. (2003): Wasserfledermaus *Myotis daubentonii* (Kuhl, 1817). In: Die Säugetiere Baden-Württembergs Band I, Verlag Eugen Ulmer: 440–462.
- Ohlendorf, B., Hecht, B., Strassburg, D., Theiler, A. & Agirre-Mendi, P.T. (2001): Bedeutende Migrationsleistung eines markierten Kleinabendseglers (*Nyctalus leisleri*): Deutschland-Spanien-Deutschland. – *Nyctalus* 8: 60–64.
- Parsons, K.N. & Jones, G (2003): Dispersion and habitat use by *Myotis daubentonii* and *Myotis nattereri* during the swarming season: implications for conservation. *Animal Conservation* 6: 283–290.
- Petersons, G. (1990): Die Rauhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii* Keyserling u. Blasius, 1839) in Lettland: Vorkommen, Phänologie und Migration. – *Nyctalus*, 3 (2): 81–98.
- Petersons, G. (1996): Long-distance migration of Nathusius' pipistrelles (*Pipistrellus nathusii*) and noctules (*Nyctalus noctula*) found or banded in Latvia. Abstract. VIIth Europ. Bat Res. Symposium, Veldhoven.
- Roer, H. (1989): Zum Vorkommen und Migrationsverhalten des Kleinen Abendseglers (*Nyctalus leisleri* Kuhl, 1818), in Mitteleuropa. – *Myotis* 27: 99-109.
- Roer, H. (2001): *Myotis dasycneme* (Boie, 1825) – Teichfledermaus. In: Krapp, F. (Hrsg.): Handbuch der Säugetiere Europas, Band 4: Fledertiere, Teil I: Chiroptera I: Rhinolophidae, Vespertilionidae 1. AULA Verlag, Wiesbaden: 303-319.

- Roer, H. & Schober, W. (2001a): *Myotis daubentonii* (Leisler, 1819) – Wasserfledermaus. In: Krapp, F. (Hrsg.): Handbuch der Säugetiere Europas, Band 4: Fledertiere, Teil I: Chiroptera I. – Wiebelsheim (Aula-Verlag) S. 257–280.
- Roer, H. & Schober, W. (2001b): *Rhinolophus hipposideros* (Bechstein, 1800) – Kleine Hufeisennase. In: Krapp, F. (Hrsg.): Handbuch der Säugetiere Europas, Band 4: Fledertiere, Teil I: Chiroptera I. – Wiebelsheim (Aula-Verlag) S. 39–58.
- Rudolph, B.U., Hammer, M. & Zahn, A. (2003): Die Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*) in Bayern. – *Nyctalus* 8 (6): 564–580.
- Rydell, J. (1989): Site fidelity of the northern bat (*Eptesicus nilssonii*) during pregnancy and lactation. – *J. Mammalogy* 70: 614–617.
- Schlapp, G. (1990): Populationsansdichte und Habitatansprüche der Bechsteinfledermaus *Myotis bechsteinii* (Kuhl, 1818) im Steigerwald (Forstamt Ebrach). *Myotis* 28: 39–58.
- Schmidt, C. (2000): Jagdgebiete und Habitatnutzung der Breitflügelfledermaus (*Eptesicus serotinus*) in der Teichlausitz (Sachsen). – *Säugetierkundliche Informationen* 4, H. 23/24: 497–504.
- Schober, J. (2004): *Barbastella barbastellus* (Schreber, 1774) – Mopsfledermaus. In: F. Krapp (Hrsg.): Handbuch der Säugetiere Europas, Band 4: Fledertiere, Teil II: Chiroptera 2: Vespertilionidae 2, Molossidae, Nycteridae. AULA Verlag, Wiesbaden: 1071–1091.
- Schober, W. & Grimmberger, E. (1998): Die Fledermäuse Europas: kennen – bestimmen – schützen. – Stuttgart (Kosmos Verlag): 156–159.
- Schorcht, W. (2002): Zum nächtlichen Verhalten von *Nyctalus leisleri* (Kuhl, 1817). – In: Meschede, A., Heller, K.-G. & Boye, P. (Bearb.): Ökologie, Wanderungen und Genetik von Fledermäusen in Wäldern – Untersuchungen als Grundlage für den Fledermausschutz. – Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 71: 141–161.
- Schorcht, W., Tress, C., Biedermann, M., Koch, R. & Tress, J. (2002): Zur Ressourcennutzung von Raufhautfledermäusen (*Pipistrellus nathusii*) in Mecklenburg. In: Meschede, A., Heller, K.-G. & Boye, P. (Bearb.): Ökologie, Wanderungen und Genetik von Fledermäusen in Wäldern – Untersuchungen als Grundlage für den Fledermausschutz. – Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 71: 191–212.
- Sendor, T. & Simon, M. (2003): Population dynamics of the pipistrelle bat: effects of sex, age and winter weather on seasonal survival. – *Journal Animal Ecology* 72: 308–320.
- Siemers, B. & Nill, D. (2000): Fledermäuse – Das Praxisbuch. BLV, München 128 S.
- Simon, M. (1998): Die sommerliche Erkundungsphase der Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*) unter räumlich-funktionalem Aspekt. – *Z. Säugetierkunde* 63, Sonderheft: 53.

- Skiba, R. (2009): Europäische Fledermäuse. Kennzeichen, Echoortung und Detektoranwendung. 2. Auflage. Westarp Wissenschaften-Verlags GmbH, Hohenwarsleben.
- Sluiter, J. W., Heerdt, P. F. van & Voute, A. M. (1971): Contribution to the population biology of the pond bat, *Myotis dasycneme* (Boie 1825). – Decheniana, Beih. 18: 1–44.
- Spitzenberger, F. (1984): Die Zweifarbfledermaus (*Vespertilio murinus* Linnaeus, 1758) in Österreich – Mammalia austriaca 7. – Die Höhle 35: 263–276.
- Steffens, R., Zöphel, U., Brockmann, D. (2004): 40 Jahre Fledermausmarkierungszentrale Dresden. Methodische Hinweise und Ergebnisübersicht. Materialien zu Naturschutz und Landschaftspflege. Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie (Hrsg.). Dresden.
- Steinhauser, D. (2002): Untersuchungen zur Ökologie der Mopsfledermaus, *Barbastella barbastellus* (Schreber, 1774), und der Bechsteinfledermaus, *Myotis bechsteinii* (Kuhl, 1817), im Süden des Landes Brandenburg. – In: Meschede, A., Heller, K.-G. & Boye, P. (Bearb.): Ökologie, Wanderungen und Genetik von Fledermäusen in Wäldern – Untersuchungen als Grundlage für den Fledermausschutz. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 71: 81–98.
- Taake, K.-H. (1992): Strategien der Ressourcennutzung an Waldgewässern jagender Fledermäuse (Chiroptera: Vespertilionidae). – Myotis 30: 7–74.
- Topál, G. (2001). *Myotis nattereri* (Kuhl, 1818) – Fransenfledermaus. In: Krapp, F. (Hrsg.): Handbuch der Säugetiere Europas, Band 4: Fledertiere, Teil I: Chiroptera I. - Wiebelsheim, (Aula-Verlag) S. 405–442.
- Tress, J., Biedermann, M., Geiger, H., Karst, I., Prüger, J., Schorcht, W., Tress, C. & Welsch, K.-P. (2011): Rote Liste der Fledermäuse (Mammalia: Chiroptera) Thüringens. <http://fledermaeuse-in-thueringen.de/rote-liste-fledermause-thuringen/> [abgerufen am 18.09.2015].
- Tress, J., Biedermann, M., Geiger, H., Prüger, J., Schorcht, W., Tress, C. & Welsch, K.-P. (2012): Fledermäuse in Thüringen. 2. Auflage. Naturschutzreport Heft 27: 656 S.
- Tupinier, Y. (2001): *Myotis brandtii* (Eversmann, 1845) – Große Bartfledermaus (Brandtfledermaus). – In: Krapp, F. (Hrsg.): Handbuch der Säugetiere Europas, Band 4: Fledertiere, Teil I: Chiroptera I. – Wiebelsheim (Aula-Verlag) S. 345–368.
- Vierhaus, H. (2004): *Pipistrellus nathusii* (Keyserling und Blasius, 1839) – Rauhautfledermaus. In: F. Krapp (Hrsg.): Handbuch der Säugetiere Europas, Band 4: Fledertiere, Teil II: Chiroptera 2: Vespertilionidae 2, Molossidae, Nycteridae. AULA Verlag, Wiesbaden: 825-873.
- Weinbeer, M. & Kalko, E.K.V. (2004): Morphological characteristics predict alternate foraging strategy and microhabitat selection in the orange-bellied bat, *Lampronnycteris brachyotis*. – Journal of Mammalogy, 85 (6): 1116–1123.