

*Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landes-
entwicklung, Wiesbaden*

Vermeidungs- und Ausgleichsmaßnahmentypen für die Große Bartfledermaus (*Myotis brandtii*) in Hessen

**Beitrag für die geplante Aktualisierung des hessischen Leitfadens
„Berücksichtigung der Naturschutzbelange bei der Planung und
Genehmigung von Windkraftanlagen (WKA) in Hessen“**

BERICHT

DEZEMBER 2015

von:

Beratungsgesellschaft NATUR dbR

Dipl.-Biol. **Malte FUHRMANN**

Taunusstraße 6
56357 Oberwallmenach



Auftraggeber:

Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie,
Verkehr und Landesentwicklung

Kaiser-Friedrich-Ring 75

65185 Wiesbaden



Berichtverfasser:

Malte Fuhrmann, Diplombiologe

Datenaufbereitung und Kartenerstellung von HMWEVL, Referat I3

Dezember 2015

Beratungsgesellschaft NATUR
Dr. L. Dörr, M. Fuhrmann, J. Tauchert, Dr. G. Wiesel-Dörr GbR
Alemannenstraße 3, 55299 Nackenheim

Büro Dipl.-Biol. Malte Fuhrmann
Taunusstraße 6, 56357 Oberwallmenach
Tel.: 06772 – 95151, Fax: 06772 – 95152, E-Mail: fuhrmann@bgnatur.de

Inhaltsverzeichnis

1	Anlass	5
2	Charakterisierung der Fledermausart <i>Myotis brandtii</i>	6
2.1	<i>Stellung der Art innerhalb der Gruppe der „Bartfledermäuse“</i>	6
2.2	<i>Schema zur Raumverteilung der Großen Bartfledermaus</i>	10
2.3	<i>Wochenstuben</i>	13
2.4	<i>Balz-/Paarungs- sowie Winterquartiere</i>	15
2.5	<i>Transferflug und Jagdhabitat</i>	16
3	Vorkommen von <i>Myotis brandtii</i> in Hessen	18
3.1	<i>Verbreitungsareal weltweit und in Deutschland</i>	18
3.2	<i>Wochenstuben- und Winterquartiere in Hessen</i>	20
3.2.1	<i>Verteilung der Quartiere über die Naturräume</i>	20
3.2.2	<i>Höhenverteilung der Quartiere</i>	22
3.2.3	<i>Waldanteil im Quartierumfeld</i>	22
3.2.4	<i>Fließgewässernetz im Quartierumfeld</i>	27
4	Konzeption von Vermeidungs-, CEF- und FCS-Maßnahmentypen für die Große Bartfledermaus	32
4.1	<i>Beeinträchtigungen und Gefährdungen von Großen Bartfledermäusen durch Windenergieanlagen</i>	32
4.1.1	<i>Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten</i>	32
4.1.2	<i>Tötung/Verletzung von Mopsfledermäusen</i>	34
4.1.3	<i>Störung mit Auswirkungen auf den Erhaltungszustand der lokalen Populationen</i>	36
4.2	<i>Katalog von Maßnahmentypen zur Vermeidung von Beeinträchtigungen von Dichtezentren der Art (Regionalplanung) oder von artenschutzrechtlichen Verbotstatbeständen (Genehmigungsplanung)</i>	38
4.2.1	<i>Vermeidung des Verlustes von Fortpflanzungs- oder Ruhestätten (Genehmigungsebene) und Dichtezentren (Regionalplanung): Schutzradius von 1 km bis 5 km um Wochenstubenquartiere oder Winterquartiere (Dichtezentren) sowie Schutz von Einzelquartieren durch Standortoptimierung</i>	39
4.2.2	<i>Vermeidung von Individuenverlusten durch Bauzeitenregelung</i>	40

4.2.3	<i>Vermeidung von Individuenverlusten: Abschaltzeitenregelung zur Vermeidung von signifikant erhöhten Kollisionsrisiken</i>	41
4.2.4	<i>Vermeidung erheblicher Störungen: Schutz von essenziellen Jagdhabitaten und Transfer Routen vor Inanspruchnahme sowie Schutz von Quartieren vor Beleuchtung oder Freistellung</i>	42
4.2.5	<i>CEF- oder FCS-Maßnahme: Herstellung von neuen Leitstrukturen für den Transferflug</i>	43
4.2.6	<i>FCS-Maßnahme: Schaffung von Ausweichhabitaten mit Jagdhabitatfunktion</i>	44
4.2.7	<i>CEF- oder FCS-Maßnahme: Aufwertung von geeigneten Waldbereichen als möglicher Quartierstandort</i>	46
4.2.8	<i>Umweltbaubegleitung</i>	48
5	Quellenangaben	49
6	Anhang	54
6.1	<i>Quartierbereiche Großer Bartfledermäuse in Hessen (Lagebeschreibung)</i>	54
6.2	<i>Detaillkarten zum Waldanteil und Fließgewässernetz um Wochenstubenquartiere von Großen Bartfledermäusen in Hessen</i>	56
6.3	<i>Detaillkarten zum Waldanteil und Fließgewässernetz um Winterquartiere von Großen Bartfledermäusen in Hessen</i>	65

1 Anlass

Der Leitfaden „Berücksichtigung der Naturschutzbelange bei der Planung und Genehmigung von Windkraftanlagen (WKA) in Hessen“ (HMUELV/HMWVL 2012) soll aktualisiert werden. Hierfür soll auf der Grundlage des von der obersten Landesplanungsbehörde beauftragten Gutachtens zur Erarbeitung geeigneter Vermeidungs- und Ausgleichsmaßnahmen für die Mopsfledermaus (HERRCHEN & SCHMITT 2015) die Übertragbarkeit der dort entwickelten Maßnahmen auf die Große Bartfledermaus (*Myotis brandtii*) anhand einer Literaturrecherche fachlich geprüft werden.

In Anlage 4 des erwähnten Leitfadens ist die Große Bartfledermaus als „Mittelstreckenwanderer“ (Zug – aber nicht Jagd – im hohen Luftraum) gegenüber WKA unter den „kollisionsgefährdeten Fledermausarten“ gelistet. Das Kollisionsrisiko wird auf S. 58 wie folgt beschrieben: „Aufgrund des Flugverhaltens im offenen Luftraum kann die Art mit der Zwergfledermaus verglichen werden (gemeint ist hiermit ein ausgeprägtes Erkundungsverhalten, durch das WKA aufgrund einer denkbaren Attraktionswirkung als potenzielles Quartier umflogen werden), so dass eine Kollisionsgefährdung anzunehmen ist. Aufgrund des ungünstigen Erhaltungszustandes und ihrer Seltenheit in Hessen werden um die Wochenstubenkolonien (bislang 4) Tabuzonen empfohlen (Radius von 5 km). Dies sollte zumindest so lange angestrebt werden, bis die Schlaggefährdung eindeutig geklärt ist.“ Auch wird auf S. 61 das Risiko für Fortpflanzungs- und Ruhestätten für die Art mit folgender Begründung bejaht: „Das Konfliktpotenzial für direkte Wochenstubenverluste ist im Wald gegeben.“

Nach dem Artgutachten 2003 (ITN et al. 2005) wird der Gesamterhaltungszustand der Großen Bartfledermaus in Hessen mit „mittel bis schlecht“ (C) bewertet, was im Rahmen des Bundesstichprobenmonitorings 2011 (ITN et al. 2013) für die bis dahin bekannten sieben hessischen Wochenstubenkolonien aktualisiert und differenziert wurde in 5x „gut“ (B) und 2x „mittel bis schlecht“ (C). Zwischenzeitlich sind zwei weitere Wochenstubenbereiche festgestellt worden, was in den aktuellen Karten Berücksichtigung fand. Nach der Bewertung des Erhaltungszustandes der Art in den Jahren 2007 und 2013 liegt der Erhaltungszustand in beiden Jahren in der mittleren Stufe (U1: „ungünstig-unzureichend“) bei gleichbleibendem Trend (FENA 2015).

Auf Basis einer kurzen Darlegung zur Charakterisierung der Fledermausart Große Bartfledermaus (*Myotis brandtii*) und ihrer Lebensraumsansprüche insbesondere im hessischen Verbreitungsgebiet hat analog zum Gutachten für die Mopsfledermaus (HERRCHEN & SCHMITT 2015) „...die vorliegende Ausarbeitung das Ziel, Maßnahmen zur Vermeidung von artenschutzrechtlichen Verbotstatbeständen (Genehmigungsebene) sowie zur Vermeidung von relevanten Beeinträchtigungen von Dichtezentren der Art (Ebene der Regionalplanung) zu entwickeln.“ Zur Verhinderung artenschutzrechtlicher Verbotstatbestände sind auf der Ebene der Zulassung bzw. Baurechtschaffung auch vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen (so ge-

nannte „CEF-Maßnahmen“) erforderlich. Bei einem nicht vermeidbaren Eintritt eines Verbotstatbestandes ist die Notwendigkeit von populationsstützenden Maßnahmen (so genannten „FCS-Maßnahmen“) zur Stabilisierung lokaler Populationen der Art zu prüfen.

Hierzu werden die bei HERRCHEN & SCHMITT (2015) aufgelisteten Maßnahmentypen zur Mopsfledermaus betrachtet und dabei auf ihre Übertragbarkeit auf die Große Bartfledermaus hin geprüft:

- „1. Maßnahmen zur Vermeidung eines signifikant erhöhten Tötungsrisikos (z. B. durch Kollisionsverluste) oder das Verletzen/Töten fluchtunfähiger Tiere (z. B. Jungtiere im Quartier, winterschlafende Tiere).
2. Maßnahmen zur Vermeidung von Störungen der lokalen Population, insbesondere durch Zerschneidung relevanter Flugbeziehungen oder der Inanspruchnahme relevanter Jagdhabitate.
3. Maßnahmen zur Vermeidung des Verlustes von Fortpflanzungs- oder Ruhestätten bzw. auf der Ebene der Regionalplanung von Dichtezentren (Wochenstuben-, Winter-, Männchenkoloniequartieren¹).
4. Maßnahmen um sicherzustellen, dass die ökologische Funktion einer betroffenen Fortpflanzungs- oder Ruhestätte im räumlichen Zusammenhang weiterhin erfüllt wird (CEF-Maßnahmen).
5. Maßnahmen zur Stützung der jeweils betroffenen Populationen der Art (FCS-Maßnahmen).“

2 Charakterisierung der Fledermausart *Myotis brandtii*

2.1 Stellung der Art innerhalb der Gruppe der „Bartfledermäuse“

Die Gruppe der „Bartfledermäuse“ setzt sich aus verschiedenen Arten zusammen, deren Verwandtschaftsbeziehungen zueinander noch nicht eindeutig geklärt sind. Allein für Europa werden vier Arten unterschieden (DIETZ & KIEFER 2014):

- (Kleine) Bartfledermaus (*Myotis mystacinus*, KUHL, 1817),
- Große Bartfledermaus oder Brandtfledermaus (*Myotis brandtii*, EVERSMAAN, 1845),
- Nymphenfledermaus (*Myotis alcathoe*, HELVERSEN & HELLER, 2001)
- Steppen-Bartfledermaus (*Myotis aurascens*, KUZJAKIN, 1935)

¹ Männchenkoloniequartiere sind im Gegensatz zu Mopsfledermäusen bei „Bartfledermäusen“ nicht bekannt, so dass dieser Quartiertyp hier nicht besprochen wird.



Abbildung 1:

Große Bartfledermaus (*Myotis brandtii*) freihängend in einem Stollen (aus ITN et al. 2013)

Die drei Erstgenannten sind nach derzeitiger Kenntnis auf dem Gebiet der Bundesrepublik Deutschland vorhanden, gesicherte Nachweise für Hessen liegen bisher aber nur für die Kleine und Große Bartfledermaus vor (AGFH 1994 u. 2002). Bis vor 45 Jahren wurden diese zwei Arten noch nicht als getrennte Arten wahrgenommen, sondern als „Bartfledermaus“ zusammengefasst. TOPÁL wies bereits 1958 anhand von vergleichend-morphologischen Untersuchungen an ungarischen Bartfledermäusen auf Unterschiede am Penisknochen (Baculum) hin (zit. in HÄUSSLER 2003). Doch es dauerte noch bis 1970, bis eine Aufteilung in zwei getrennte Arten gerechtfertigt erschien, wozu auch ein gemeinsames Vorkommen in gleichen Regionen Europas beitrug (GAUCKLER & KRAUS 1970, HANÁK 1970). Weitere morphologische Studien und auch genetische Untersuchungen haben diese Artentrennung zwischenzeitlich bestätigt (z.B. NEMETH & v. HELVERSEN 1994, weitere zit. in HÄUSSLER 2003). Mittlerweile wird sogar eine enge verwandtschaftliche Beziehung zwischen der Kleinen und Großen „Geschwisterart“ in Frage gestellt (HACKETHAL 1982, VIERHAUS 1994, RUEDI & MAYER 2001 zit. in HÄUSSLER 2003, v. HELVERSEN 2011, DIETZ et al. 2006). Gleichzeitig löste die Entdeckung weiterer „Bartfledermäuse“ im Südosten Europas eine erneute Differenzierung dieser Artengruppe aus (v. HELVERSEN et al. 2001, BENDA & TSYSULINA 2002 zit. in DIETZ et al. 2006), die bis heute noch nicht als abgeklärt gelten kann (DIETZ et al. 2006).

Dies bringt für die Beschreibung der Fledermauszönose Hessens Unsicherheiten mit sich, weshalb auch bei artbezogenen Fragestellungen des Natur- und Artenschutzes – wie hier die zur Empfindlichkeit gegenüber Windenergieanlagen – viele Aspekte offen bleiben müssen. Denn da selbst für den Fachmann die Bestimmungsmerkmale am lebenden Tier nicht immer leicht zu unterscheiden sind (s. Tab. 1), liegen nur lückenhafte Kenntnisse über Verbreitung, Lebensweise und ökologische Einnischung der verschiedenen „Bartfledermausarten“ vor. Größenmaße und Fellfärbungen variieren in Abhängigkeit von Region und Alter des Individuums auch innerhalb einer Bartfledermausart so stark, dass insbesondere zwischen *Myotis mystacinus* und *M. brandtii* breite interspezifische Überlappungsbereiche gängiger

Bestimmungsmerkmale entstehen (HACKETHAL 1982, TUPINIER & AELLEN 2011, TUPINIER 2011). In der praktischen feldbiologischen Anwendung bedeutet dies, dass männliche Tiere (z.B. bei Netzfängen oder Kastenkontrollen) anhand ihrer Penisform noch vergleichsweise eindeutig den verschiedenen Arten zugeordnet werden können, die Bestimmung von sehr kleinen Unterschieden bei den Zahnmerkmalen allerdings für eine Artunterscheidung weiblicher Tiere erforderlich wird. Derartige Untersuchungen verbieten sich aber beispielsweise aus Gründen des Naturschutzes, insbesondere beim Antreffen winterschlafender Tiere, weshalb bei Angaben zum Besatz von Winterquartieren oftmals nur die Aussage „Bartfledermaus unbestimmt“ gemacht werden kann (PRÜGER & WELSCH 2012a). Auch sind bislang keine eindeutigen Parameter bei den Ortungsrufen von *Myotis mystacinus* und *M. brandtii* bekannt, die eine Unterscheidung bei Detektorkontrollen erlauben würden (STIEFEL 1988, DENSE & RAHMEL 2002, SKIBA 2009, DIETZ & KIEFER 2014). Auch die vom Wesen her eher artspezifischen Balz- und anderen Soziallaute sind für diese Artengruppe noch unzureichend untersucht (PFALZER 2002, SKIBA 2009). Ortungsrufe von *M. alcaethoe* scheinen sich von denen der beiden anderen Bartfledermausarten Deutschlands stärker zu unterscheiden (SKIBA 2009), ähneln dafür im Frequenzverlauf aber wiederum denen der Wimperfledermaus (*M. emarginatus*) und sind – ähnlich denen von Langohren (*Plecotus spec.*) – meist sehr leise (DIETZ & KIEFER 2014), was die Nachweisbarkeit ebenfalls stark erschwert. Über das Vorkommen von Nymphenfledermäusen in Hessen und deren ökologische Abgrenzung bei der Habitatwahl gegenüber Kleiner und Großer Bartfledermaus lassen sich deshalb derzeit keine gesicherten Angaben machen. Nächstgelegene, genetisch abgesicherte Vorkommen stammen aus Ostthüringen (Zusammenstellung bei PRÜGER et al. 2012) sowie Sachsen und Sachsen-Anhalt (OHLENDORF et al. 2008).

Vor diesem Gesamthintergrund sind die nachfolgenden Angaben zur Beschreibung der Lebensgewohnheiten und zum Vorkommen der Großen Bartfledermaus (*M. brandtii*) mit einer gewissen Unsicherheit behaftet. Sie entsprechen jedoch einer fachgutachterlichen Einschätzung, die auf dem derzeitigen Kenntnisstand zu der Art aufbaut. Entsprechend bedarf es zukünftig weiterer Untersuchungen. Auch wenn mancherorts Vergesellschaftungen (Sympatrien) bei der Habitat- und Quartierwahl zwischen Kleiner und Großer Bartfledermaus bekannt sind (GAUCKLER & KRAUS 1970, SPITZENBERGER 1990, REHÁK & BENES 1996, PRÜGER & WELSCH 2012a), deuten andererseits Einnischungen beim Nahrungserwerb und regionale Bevorzugungen unterschiedlicher Versteckplätze wiederum auf größere Unterschiede zwischen diesen beiden Arten (RUPRECHT 1974, ROER 1975, VIERHAUS 1975, TAAKE 1984 u. 1992), so dass eine Übertragung von Erkenntnissen zur Ökologie von der einen Art auf die andere nicht ohne Weiteres gemacht werden kann.

Tabelle 1: Merkmalsbeschreibung der Großen Bartfledermaus (*Myotis brandtii*) im Vergleich zu verwandten Arten (<http://www.ffh-anhang4.bfn.de/oekologie-gr-bartfledermaus.html>)



F & E - VORHABEN

MANAGEMENTEMPFEHLUNGEN FÜR ARTEN DES ANHANGS IV DER FFH-RICHTLINIE

Große Bartfledermaus - *Myotis brandtii*

Merkmale:

- Kleine Fledermausart
- Kopf-Rumpf-Länge 39-51 mm
- Unterarmlänge 33-39,2 mm
- Spannweite 190-240 mm
- Gewicht 4,3-9,5 g
- Relativ langes Fell
- Haarbasis dunkel graubraun
- Oberseite hellbraun, meist mit Goldglanz
- Unterseite hellgrau, z.T. gelblich überhaucht
- Schnauze, Ohren und Flughäute mittel- bis hellbraun
- Ohrenaußenrand mit deutlicher Einbuchtung, die von langem spitzen Ohrdeckel (Tragus) überragt wird
- Basis von Ohrdeckel und innerem Ohrrand deutlich aufgeheilt
- Relativ schmale Flügel
- Armflughaut setzt an Zehenbasis an
- Sporn kürzer als die halbe Schwanzflughautlänge
- Penis bei erwachsenen Männchen am Ende deutlich keulenförmig verdickt
- Jungtiere ähneln stark der Kleinen Bartfledermaus (Oberseite dunkel schwarzgrau bis schwarzbraun, Schnauze und Ohren schwarzbraun)
- Ultraschalllaute bei 38-50 kHz, oft um 42 kHz

Unterscheidung von der Kleinen Bartfledermaus:

- Männchen der Kleinen Bartfledermaus ohne Verdickung am Penisende
- Ohren und Schnauze der Kleinen Bartfledermaus schwarzbraun
- Basis von Ohrdeckel (Tragus) und innerem Ohrrand bei Kleiner Bartfledermaus nicht aufgeheilt
- Zahnmerkmale verschieden (nur mit Lupe unterscheidbar!)

Unterscheidung von der Wasserfledermaus:

- Ohrdeckel bei Wasserfledermaus kürzer
- Sehr große Füße im Vergleich zur Großen Bartfledermaus
- Länge und Form der Schwanzflughaut und des Sporns zur Unterscheidung der beiden Arten heranziehen

Unterscheidung von der Wimperfledermaus:

- Oberseite der Wimperfledermaus meist rotbraun, nie mit Goldglanz
- Ohrenaußenrand bei der Wimperfledermaus mit rechtwinkliger Stufe
- Ohrform und Ohrdeckellänge zur Unterscheidung der beiden Arten geeignet

Unterscheidung von der Nymphenfledermaus:

- Nymphenfledermaus kleiner als Große Bartfledermaus
- Penis der Nymphenfledermausmännchen dünn oder nur unwesentlich am Ende verdickt

2.2 Schema zur Raumverteilung der Großen Bartfledermaus

Große Bartfledermäuse verteilen sich nicht gleichmäßig im Raum, sondern aggregieren in Dichtezentren (Wochenstubenkolonien bzw. Winterquartieren). Einzelne Männchen oder kleine Paarungsgruppen beziehen dagegen Quartiere, die je nach Habitateignung mehr oder weniger gleichmäßig verteilt zwischen diesen Dichtezentren liegen. Die räumliche Verteilung ändert sich durch jahreszeitliche Wanderungen und Umgruppierungen mehrfach im Jahr.

Ein vereinfachtes Raum-Zeit-Schema ist in Tabelle 2 und Abb. 2 dargelegt. Hierbei ist zwischen den Quartierwechseln eines Wochenstubenkolonieverbandes einerseits und den nächtlichen Aktionsräumen zur Nahrungssuche andererseits zu unterscheiden.

Zum Raum des Quartierwechsels eines Wochenstubenkolonieverbandes liegen unterschiedliche Angaben in der Literatur vor. Zum Teil erfolgt hiernach der Quartierwechsel innerhalb eines Bereiches von meist bis zu 2,5 km um das Quartierzentrum (FORCH et al. 1999, DENSE & RAHMEL 2002, LUSTIG 2010, BERND 2014). Aus Hessen liegen auch Nachweise eines Quartierwechsels durch Einzeltiere bis in 3,3 km vor (SIMON & WIDDIG 2006) und aus Bayern sogar einmalig bis ca. 5 km, sonst aber auch hier immer < 2 km (LUSTIG 2010). Individuenreiche Kolonien verhalten sich aber eher ortsfest über die gesamte Sommersaison (z. B. STIEFEL 1988, SIMON & WIDDIG 2006 u. 2010, LUSTIG 2010), während enge Spalten in Quartierbäumen oder hinter abstehender Borke häufiger (z. T. bereits nach nur 1 Tag Nutzung) gewechselt werden (FORCH et al. 1999, DENSE & RAHMEL 2002, LUSTIG 2010, BERND 2014). In der Schemazeichnung (Abb. 2) wurde der höchste Abstandswert aus Hessen (**3,3 km**) zugrunde gelegt, da nahezu alle anderen Entfernungsangaben darunter liegen (von 50 m in Bayern bis 2.600 m in Thüringen). Nur eine Beobachtung aus Bayern liegt mit 5 km darüber und wird deshalb hier als „Sonderfall“ betrachtet.

Bislang wurden ausschließlich weibliche Große Bartfledermäuse in Telemetriestudien dokumentiert. Diese entfernten sich bei ihren nächtlichen Jagdflügen während der Sägeperiode von der Wochenstubenkolonie überwiegend bis zu etwa 3 km innerhalb von Waldgebieten oder größeren Wäldern mit reichhaltig strukturierten Offenlandbereichen dazwischen (FORCH et al. 1999, LUSTIG 2010, BERND 2014). In Mittelhessen (Stadtallendorf) wurde auch mal ein Aktionsradius bis 3,5 km festgestellt (SIMON & WIDDIG 2006 u. 2010). In der waldarmen norddeutschen Tiefebene beobachteten DENSE & RAHMEL (2002) bei ihren Untersuchungen sogar regelmäßige Nahrungssuchen bis in 7,3 km Entfernung zur Wochenstubenkolonie mit Flügen entlang von Heckenzügen (mit nachvollziehbaren Flugstrecken von > 9,7 km). LUSTIG (2010) gibt Entfernungen von bis zu **7,5 km** (vgl. Abb. 2) ihrer telemetrierten Weibchen um das Wochenstubenquartier an. Die Tiere jagen offensichtlich großräumiger, wenn attraktivere Jagdhabitate in der weiteren Umgebung vorkommen als im Nahbereich zur Wochenstube. Hierzu spielt auch das Vorhandensein großräumiger Leitstrukturen eine bedeutende Rolle. DENSE & RAHMEL (2002) untersuchten bislang als Einzige auch die Raumnutzung in der Postlaktations-

periode (Entwöhnungszeitraum nach dem Jungtiersäugen) und stellten dabei geringfügig weitere Entfernungen fest (bis zu **10,5 km** Radius um die Wochenstubenkolonie, bzw. 12,7 km nachvollziehbare Flugstrecken entlang von biotopvernetzenden Gehölzreihen begleitend zu Bachläufen).

Zum Aktionsradius männlicher Großer Bartfledermäuse sowie von Tieren dieser Art um ihre Winterquartiere liegen bisher noch keine Erkenntnisse vor. Die Länge von Wanderstrecken zwischen Sommerkolonien (-quartieren) und Überwinterungsquartieren scheint vom Angebot an geeigneten unterirdischen Hohlräumen (Stollen, Höhlen) abhängig zu sein. In den ausgedehnten Waldgebieten der Taigaebenen in der nordeurasischen Borealzone sind frostfreie, unterirdische Hohlräume nur selten vorhanden, weshalb Große Bartfledermäuse aus dieser Region mehrere hundert Kilometer weite Saisonwanderungen bis in angrenzende höhlenreiche Berglandschaften vollziehen (STRELKOV 1969 u. 1983). In der Mittelgebirgslandschaft Zentraleuropas zeigten Wiederfunde beringter Tiere dagegen meist Wanderstrecken unter 40 km Entfernung (KRAUS 2004, DIETZ & KIEFER 2014). Einzelnachweise reichten aber auch hier bis > 300 km (ROER 1975, OHLENDORF 1990, DIETZ & KIEFER 2014).

Tabelle 2: Jahresphänologie der Großen Bartfledermaus nach Monat

Monat	Verhalten	Aktionsradius	Quellen
Januar	Winterschlaf	Aufenthalt in unterirdischen Hohlräumen (Stollen, Höhlen u. ä.)	DEGN et al. (1995), TUPINIER (2011) u. DIETZ & KIEFER (2014)
Februar	Winterschlaf		
März	Winterschlaf		
April	Überflug ins Sommerrevier (ab Ende April bis Mitte Mai)	meist < 40 km vom Winterquartier entfernt (Einzelnachweis eines beringten Tieres reicht bis > 300 km)	DEGN et al. (1995) u. DIETZ & KIEFER (2014)
Mai	Besetzung der Wochenstubenquartiere	Quartierwechsel im Quartierverbund: 0,05 – 2 km (5 km) in Bayern 2,5 km in Niedersachsen 2,6 km in Thüringen 1,0 – 3,3 km in Hessen (entspricht einer Fläche von ca. 8 – 3.400 ha bei 50 – 3.300 m-Radius um Dichtezentrum)	FORCH et al. (1999), DENSE & RAHMEL (2002), KRAUS (2004), SIMON & WIDDIG (2006), LUSTIG (2010), TUPINIER (2011), BERND (2014) u. DIETZ & KIEFER (2014)
Juni	Geburtsphase (1 Junges pro Weibchen)	Aktionsradius (Jagdhabitate) säugender Weibchen: 2,5 – 3,0 km (bis 7,5 km) (Voralpenregion/Thüringen)	
Juli	Säugeperiode	2,7 – 3,5 km (Hessen) 2,6 – 7,3 km (Niedersachsen)	
August	Auflösung Wochenstube, Ausflug Jungtiere und Beginn Paarung/Schwärmen vor Höhlen/Zwischenquartieren (z. T. bereits Ende Juli)	Aktionsradius (Jagdhabitate) in der Postlaktationsphase: 4,4 – 10,5 km (Niedersachsen)	DENSE & RAHMEL (2002), DIETZ et al. (2006), DIETZ & KIEFER (2014)
September	Paarung/Schwärmen vor Höhlen / Überflug ins Winterquartier	meist < 40 km vom Wochenstubenquartier entfernt (Einzelnachweis eines beringten Tieres reicht bis > 300 km)	BOGDANOWICZ & URBANCZYK (1983), TUPINIER (2011), DIETZ & KIEFER (2014)
Oktober	Winterschlaf	Aufenthalt in unterirdischen Hohlräumen (Stollen, Höhlen u. ä.)	DEGN et al. (1995), TUPINIER (2011) u. DIETZ & KIEFER (2014)
November	Winterschlaf		
Dezember	Winterschlaf		

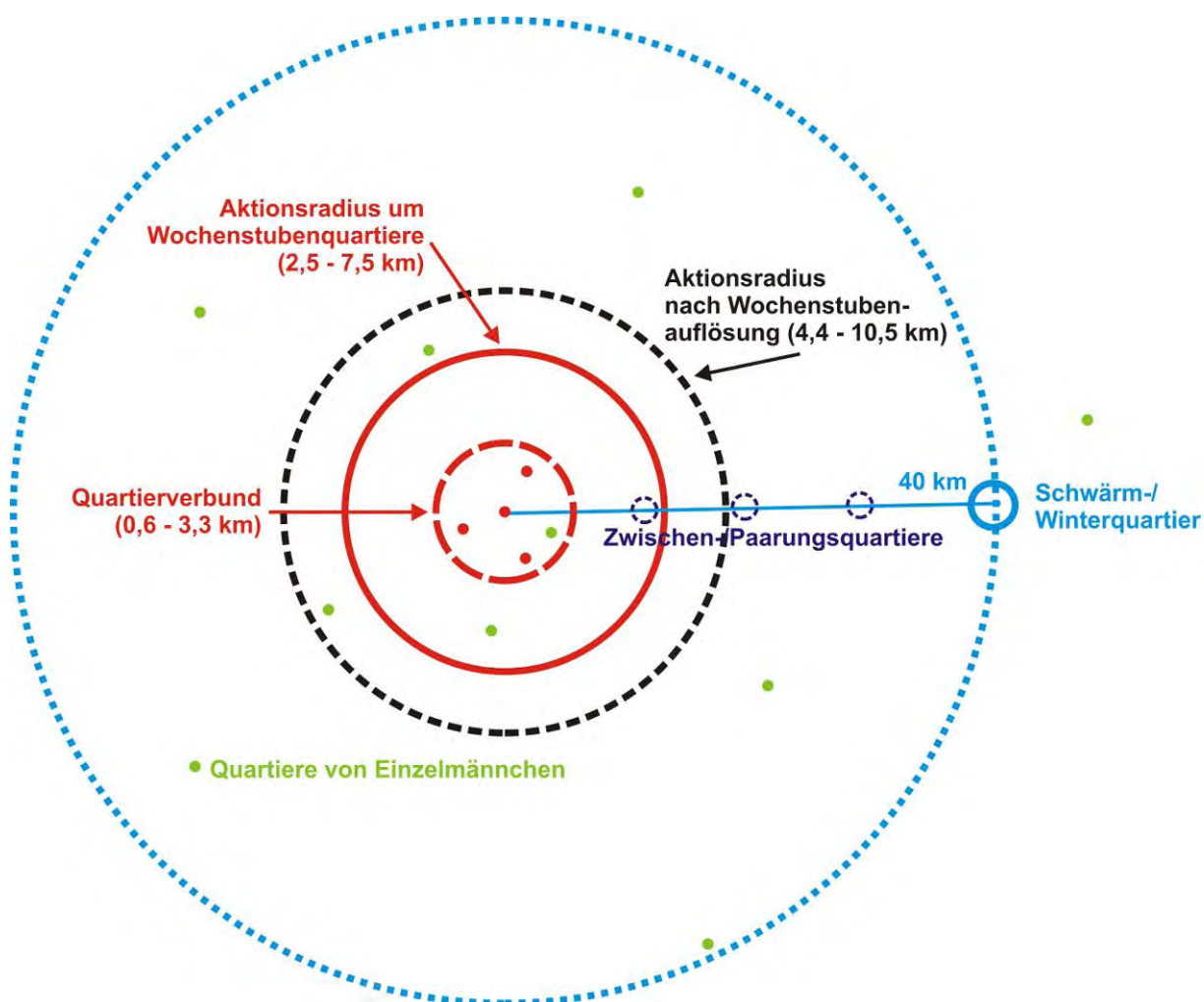


Abbildung 2: Schema zur Verteilung von Großen Bartfledermäusen ausgehend von einem Wochenstubenquartier (Berücksichtigung der jeweils höheren Entfernungen aus verschiedenen Telemetriestudien, vgl. Tab. 2)

2.3 Wochenstuben

Die Große Bartfledermaus (*Myotis brandtii*) dürfte eine Mittelstellung einnehmen hinsichtlich ihrer Bindung an Waldbiotope zwischen der Kleinen Bartfledermaus (*M. mystacinus*), die auch eine Vielzahl an Offenlandschaften besiedelt (VIERHAUS 1975, TAAKE 1984 u. 1992), und der Nymphenfledermaus (*M. alcathoe*), die offenkundig eine besonders enge Bindung an urwaldartige Laubwälder mit Bachläufen zeigt (PRÜGER et al. 2012, DIETZ & KIEFER 2014). Wochenstubenkolonien von Großen Bartfledermäusen finden sich ebenfalls innerhalb von Waldbeständen auf mehrere Baumquartiere (auch Nachweise in Fledermauskästen und Hochsitzen) im zeitlichen Wechsel verteilt (HEISE 1982, SCHORCHT & BIEDERMANN 1998, FORCH et al. 1999, OHLENDORF et al. 2002, DENSE & RAHMEI 2002, SIMON & WIDDIG 2006 u. 2010, LUSTIG 2010, BERND 2014), doch resultieren die meisten individuenreichen Wochenstubennachweise aus Spalten in und an Gebäuden (Schlösser, Kirchen, Kapellen, Chalets, Wohnhäuser, Blockhütten sowie Wasserhochbehälter und Pumpstationen), die oftmals in unmittelbarer Waldnähe sonnenexponierte Hangplätze bieten (KRAUS & GAUCKLER 1972, PUCEK 1981, LABES 1988,

STIEFEL 1988, DENSE & RAHMEL 2002, HÄUSSLER 2003, SIMON & WIDDIG 2006, LUSTIG 2010 u.a.). DENSE & RAHMEL (2002) sehen diesbezüglich einen energetischen Vorteil für die embryonale Jungtierentwicklung in vergleichsweise warmen Hausquartieren (Messungen belegen Temperaturen bis $> 30^{\circ}\text{C}$, KRAUS & GAUCKLER 1972) gegenüber kühleren Quartierstandorten innerhalb von Waldbeständen. Auch sind aus gleichem Grund Aggregationen von > 200 Weibchen in einem Quartier, wie mehrfach nachgewiesen (DIETZ & KIEFER 2014), während der Trächtigkeitsphase vorteilhaft, wenn sich mehrere Weibchen gegenseitig wärmen. Gegebenenfalls ist sogar der Zusammenschluss verschiedener Fledermausarten im gleichen Wochenstubenquartier u. a. darin begründet, dass eine möglichst konstante Temperatur der in Clustern dicht zusammengedrängt hängenden Tiere (= „soziale Thermoregulation“ nach z. B. GEBHARD 1997) für eine kontinuierliche Entwicklung der Föten im Mutterleib sorgt. Große Bartfledermäuse teilen sich öfters ihr Quartier mit Rauhaufledermäusen (*Pipistrellus nathusii*), Mückenfledermäusen (*P. pygmaeus*), gelegentlich auch mit Wasserfledermäusen (*Myotis daubentonii*) oder auch der Kleinen Bartfledermaus, nutzen dabei allerdings nicht immer den gleichen Hangplatz am selben Gebäude (z. B. GAUCKLER & KRAUS 1970, SCHMIDT 1979, HEISE 1983, STIEFEL 1988, SPITZENBERGER 1990, REHÁK & BENES 1996, FUHRMANN & GODMANN 1999, OHLENDORF et al. 2002, HÄUSSLER 2003, PRÜGER & WELSCH 2012a, DIETZ & KIEFER 2014).

Nach MESCHÉDE & HELLER (2000) können Bäume mit spaltenartigen Blitz- und Sturmschäden oder abstehender Borke ab 2 – 3 m Höhe über dem Boden und einem Brusthöhendurchmesser von 50 cm als ursprüngliche, natürliche Quartiere dieser Fledermausart angesehen werden. Quartierbäume werden mancherorts in Waldrandnähe präferiert (bis max. 80 m Abstand in der Voralpenregion nach LUSTIG 2010), können in anderen Regionen aber auch mitten im Bestand stehen (FORCH et al. 1999, DENSE & RAHMEL 2002, SIMON & WIDDIG 2006, BERND 2014). Insbesondere vor und zur Zeit der Jungtiergeburten stellen Wälder den wichtigsten Lebensraum für Große Bartfledermäuse dar. Daher ist eine ausreichende Anzahl geeigneter Bäume im Raum, über den sich der Quartierverband erstreckt, erforderlich. Aufgrund der Bevorzugung von Spaltenquartieren werden alte, arten- und strukturreiche Wälder mit einem höheren Anteil an witterungsgeschädigten Bäumen (Blitz- und Sturmschäden) sowie an stehendem Totholz häufiger zur Quartierwahl genutzt. Vielfach finden sich Quartiere der Großen Bartfledermaus in Auwäldern an Laubbäumen, aber auch in Misch- und sogar in nadelholzbetonten Bergwäldern in der subalpinen Zone.

Große Bartfledermäuse zeigen über die Jahre hinweg eine hohe Quartiertreue hinsichtlich ihrer individuenreichen (Haupt-)Quartiere (meist Gebäude, aber auch beim Kastenbesatz, z. B. OHLENDORF et al. 2002, BERND 2014) und auch innerhalb einer Saison ist die Quartierwechselhäufigkeit im Vergleich zu anderen Waldfledermausarten (z. B. Mopsfledermaus und Bechsteinfledermaus) eher gering (MESCHÉDE & HELLER 2000). Quartiernutzungen in Bäumen treten bei Großen Bartfledermäusen je nach Hohlraumgröße im Spaltenquartier in großer Individuenzahl (auch Beispiele aus Hessen sind bekannt, s. Kap. 3.2) oder auch nur durch

kleinere Gruppen und Einzeltiere auf. Baumquartiere mit nur wenigen Besatztieren werden im Rahmen einer Quartierverbundes i. d. R. häufiger gewechselt.

2.4 Balz-/Paarungs- sowie Winterquartiere

Sommer- und Winterquartiere liegen für Große Bartfledermäuse in den reichhaltig modulierten Regionen der zentraleuropäischen Mittelgebirge nahe beieinander. Entfernungen von über 40 km sind hier selten, in anderen Regionen der Artverbreitung (Nordsibirien) aber dagegen eher die Regel (s. o.). Mit Beginn der Auflösungsphase der Wochenstubenkolonien suchen Große Bartfledermäuse bereits ab Ende Juli bis Mitte/Ende September Höhlen zum Schwärmen auf (BOGDANOWICZ & URBANCZYK 1983). Zur Partnerfindung werden aber auch so genannte „Balz- oder Paarungsquartiere“ genutzt, die zu dieser Jahreszeit von paarungsreifen Männchen als Reviere gegenüber Geschlechtsgenossen verteidigt werden. Durch die Bindung Großer Bartfledermäuse an Wälder, insbesondere feuchter Ausprägung, starteten OHLENDORF et al. (2002) in den 1990er Jahren eine Beringungs- und intensive Kastenkontrolluntersuchung zwischen der von dieser Fledermausart bekanntermaßen genutzten Reproduktionsregion „Cheiner Torfmoor“ (ca. 400 ha großes Bruchwaldgebiet) im norddeutschen Tiefland, im Norden von Sachsen-Anhalt (Landkreis Salzwedel), und Bergwerksstollen am etwa 130 km Luftlinie entfernten nördlichen Harzrand (zwischen Bad Harzburg und Quedlinburg) mit bekannten Überwinterungsquartieren. Leider gelangen bis zur Publikation innerhalb des F&E-Projektes des Bundesamtes für Naturschutz *„Untersuchungen und Empfehlungen zur Erhaltung der Fledermäuse in Wäldern“* nur zwei Wiederfunde markierter Weibchen, was der Autor mit zu kurzfristiger Aufhängung der 144 Kästen über drei Jahre, geringer Individuenzahl an beringten Tieren (n = 312), aber ggf. auch anderen Überwinterungsplätzen (z. B. auch in Bäumen) begründet. Zu Letzterem fehlen aber in der Literatur bisher jegliche Hinweise. Kontrollen von fünf Kellern in der Wochenstubenregion verliefen ohne Besatznachweise. Somit fehlen bis heute konkrete Nachweise für eine sich (theoretisch) aufdrängende räumliche Konzentrierung von Balz- und Paarungsquartieren in flussnahen Wäldern zwischen Reproduktions- und Überwinterungsstätten Großer Bartfledermäuse.

Die artspezifische Bestimmung von „Bartfledermäusen“ ist aus Gründen der Arten- und Naturschutzes (Störungsminimierung) in Winterquartieren besonders schwierig, auch bei Sichtkontakt zu den Tieren (s. o.). Daher fehlen bzgl. der Artenzusammensetzung, Hangplatzwahl und weiteren ökologischen Parametern (Vorzugstemperatur und -luftfeuchte sowie Ein- und Ausflugzeiträume) verlässliche Informationen. Ausgehend vom äußeren Erscheinungsbild (dunkle Schnauzenpartie) scheinen Nachweise von *Myotis mystacinus* in den meisten mitteldeutschen Untertagequartieren häufiger als die von *M. brandtii* zu sein (HÄUSSLER 2003). Das Verhältnis zu *M. alcaethoe* muss völlig offen bleiben, sofern Überwinterungen auch dieser „Bartfledermaus“ unterirdisch erfolgen. In Regionen mit stärkerem Überwiegen von Großen Bartfledermäusen in Winterquartieren im Osterzgebirge Sachsens (Kalkstollen „Rehefeld“,

HACKETHAL 1987), im Berliner Urstromtal (Kalkstollen „Rüdersdorf“, HAENSEL 1972), in der „Bad Segeberger Berghöhle“ in Schleswig-Holstein (BOYE et al. 1999) sowie anhand von Untersuchungen an abgesammelten Tieren in Polen (BOGDANOWICZ & URBANCZYK 1983), Dänemark (DEGN et al. 1995) und Südengland (JONES 1991) resultieren Erkenntnisse über einen jahreszeitlich frühen Einflug ab Anfang September ins Winterquartier (Hibernaculum) (BOGDANOWICZ & URBANCZYK 1983) und einem erst späten Wiederverlassen frühestens Ende April bis Mitte Mai (DEGN et al. 1995). Nach HÄUSSLER (2003) soll dies dem genetischen Erbe aus der borealen Urheimat der Art herrühren, wo die Sommersaison nur kurz ist, aber innerhalb nur weniger Tage beginnt und endet. Große Bartfledermäuse hängen wohl öfters frei an der Stollen- oder Höhlendecke, während Kleine Bartfledermäuse dafür bekannt sind, sich in enge Spalten und Bohrlöcher zu zwängen (KRAUS & GAUCKLER 1972). Hangplatztemperaturen schwanken je nach Region zwischen 1,5 und 8 °C und hinsichtlich der Luftfeuchtigkeit präferiert zumindest in Südengland *M. brandtii* trockenere Hangplätze als die Kleine Bartfledermaus (JONES 1991).

2.5 Transferflug und Jagdhabitat

Der Flugstil von *M. brandtii* wird meist als gaukelnd, dicht vor der Vegetation (10 – 15 cm Abstand dazu, STIEFEL 1988) beschrieben. Der Flug wirkt aber insgesamt eher ruhig mit geringer Flügelschlagamplitude und weniger „hektisch“ als bei der Kleinen Bartfledermaus (STIEFEL 1988). Trotzdem treten auch bei der Großen Bartfledermaus immer wieder plötzliche „Ausbrüche“ zum Fang von Insekten aus regelmäßigen Flugbahnen auf. Die beobachteten Flughöhen konzentrieren sich (ggf. bedingt durch die i. d. R. bodengestützten Beobachtungen) auf niedrige Werte zwischen 3 und 7 m über dem Boden. Flüge bis in den Kronenbereich sind ebenfalls beschrieben (DIETZ & KIEFER 2014) und drängen sich bei Nahrungsoportunisten auch auf. Der Totfund eines Tieres unter einer Windenergieanlage im Windpark „Edersleben“ in Sachsen-Anhalt (Fundmeldung in Schlagopferkartei² durch OHLENDORF 2004) belegt die Möglichkeit auch höherer Flüge bei Tieren dieser Fledermausart. Dieser Windpark besteht aus 12 Windturbinen der Marke NEG Micon NM60/1000³, die einen 60 m-Rotordurchmesser aufweisen und eine Nabenhöhe zwischen 70 und 80 m haben⁴. Daraus resultiert eine Höhe der unteren Flügelspitzen bei 40 – 50 m über dem Boden. Der Nahrungserwerb wird von Großen Bartfledermäusen aber sicherlich in meist deutlich tieferen Luftschichten vollzogen, was sich durch wiederholte Beobachtungen ihrer Bindung an lineare Landschaftselemente im Offenland (Heckenzüge, Baumreihen u. ä.) und auch an Waldinnen- und -außenrändern zeigt (STIEFEL 1988, DENSE & RAHMEL 2002, LUSTIG 2010).

² in: Dürr (download 11.12.2015): <http://www.lugv.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.312579.de>

³ https://de.wikipedia.org/wiki/Liste_von_Windkraftanlagen_in_Sachsen-Anhalt

⁴ http://www.google.de/search?q=neg+micon+NM60/1000&ie=utf-8&oe=utf-8&gws_rd=cr&ei=aApcVoSaNYX6UJrInZAL

In Kotpellets fanden sich in hohen Anteilen Reste von Kleinschmetterlingen von durchschnittlich 7,3 mm-Größe, aber auch von Schnaken, Zuckmücken und Fliegen sowie vereinzelt auch von Spinnen, Weberknechten und Ohrwürmern (TAAKE 1984, DIETZ et al. 2006). Es kommen somit unterschiedliche Jagdhabitats in Frage, doch überwiegen feuchte Lebensräume, wie Bachläufe, Stillgewässer, Au-, Sumpf- und Mooregebiete. Charakteristisch für die Art sind Jagd- und Transferflüge dicht entlang von Grenzlinien („Gleaner“-Flugstil, s. o.). Hinsichtlich ihrer bevorzugten Flugstrecken entlang von Schneisen und Waldrändern kann die Große Bartfledermaus durchaus mit der Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*) verglichen werden, doch scheint sie im Gegensatz zu dieser offene Landschaftsräume deutlicher zu meiden. Während Mopsfledermäuse auch breite Autobahnschneisen durch Waldgebiete in Kronenhöhe problemlos überqueren (KERTH & MELBER 2009), nutzen Große Bartfledermäuse aufgrund ihrer stärkeren Orientierung an linearen Landschaftselementen hierzu eher Unterführungen (LIMPENS et al. 2005), wie z. B. auch Bechsteinfledermäuse (*Myotis bechsteinii*) oder Wasserfledermäuse (*M. daubentonii*).

3 Vorkommen von *Myotis brandtii* in Hessen

3.1 Verbreitungsareal weltweit und in Deutschland

Hessen liegt im westlichen Grenzbereich der kontinentalen Naturräume innerhalb des nahezu ganz Deutschland überdeckenden Verbreitungsareals der Großen Bartfledermaus (s. Abb. 3). Die europäische Verbreitung reicht aber noch weiter westlich bis nach Zentralfrankreich und in die Südhälfte von Großbritannien. Ansonsten kann die Art als hauptsächlich boreales Faunenelement bis 65° nördlicher Breite in West- und Zentralsibirien bezeichnet werden. Auch in den südlichen Teilen Skandinaviens ist sie regelmäßig und vielerorts häufiger als *M. mystacinus* anzutreffen. Große Bartfledermäuse kommen in allen osteuropäischen Ländern bis einschließlich Bulgarien, Serbien und Kroatien an der Südgrenze im Balkan vor sowie in der gesamten Alpenregion bis Venetien in Norditalien. Ein isoliertes Vorkommen existiert außerdem in Zentralitalien.

In Deutschland scheinen Große Bartfledermäuse ungleichmäßig verteilt zu sein. Regionen mit höherer Vorkommensdichte in Deutschland sind das norddeutsche Tiefland vom Münsterland (Nordrhein-Westfalen) über Niedersachsen bis nach Mecklenburg-Vorpommern (TAAKE 1992, VIERHAUS 1994), die Elblandschaften in Sachsen-Anhalt bis nach Sachsen (OHLENDORF et al. 2002, ZÖPHEL & SCHMIDT 2009), auch große Bereiche Thüringens (PRÜGER & WELSCH 2012b) und weiter nach Süden in Beckenregionen mit vielen Fischteichen im süddeutschen Schichtstufenland von Nordbayern (KRAUS 2004) sowie das Voralpenland südlich der Donau (LUSTIG 2010). Aus Niedersachsen sind in 72 TK25-Quadranten Sommervorkommen von Großen Bartfledermäusen bekannt (NLWKN 2010), aus Sachsen 54 Wochenstubenkolonien seit 1990 (ZÖPHEL & SCHMIDT 2009), aus Thüringen 38 Wochenstubenkolonien, davon 30 in Gebäuden, 6 in Fledermauskästen, zwei in Bäumen (s. PRÜGER & WELSCH 2012b), aus Bayern 25, ebenfalls zu 68 % in Gebäuden (s. KRAUS 2004), aus Baden-Württemberg aber nur 6 Sommervorkommen (HÄUSSLER 2003) und auch aus Rheinland-Pfalz nur 3 TK25 mit Wochenstuben plus 3 weitere mit Reproduktionsnachweisen ohne Kenntnis zu einem konkreten Quartier (WEISHAAR 1992, ergänzt durch KÖNIG & WISSING 2007).



Verbreitungsgebiete der Pflanzen- und Tierarten der FFH-Richtlinie

1320 *Myotis brandtii* (Große Bartfledermaus)

Stand: Oktober 2007

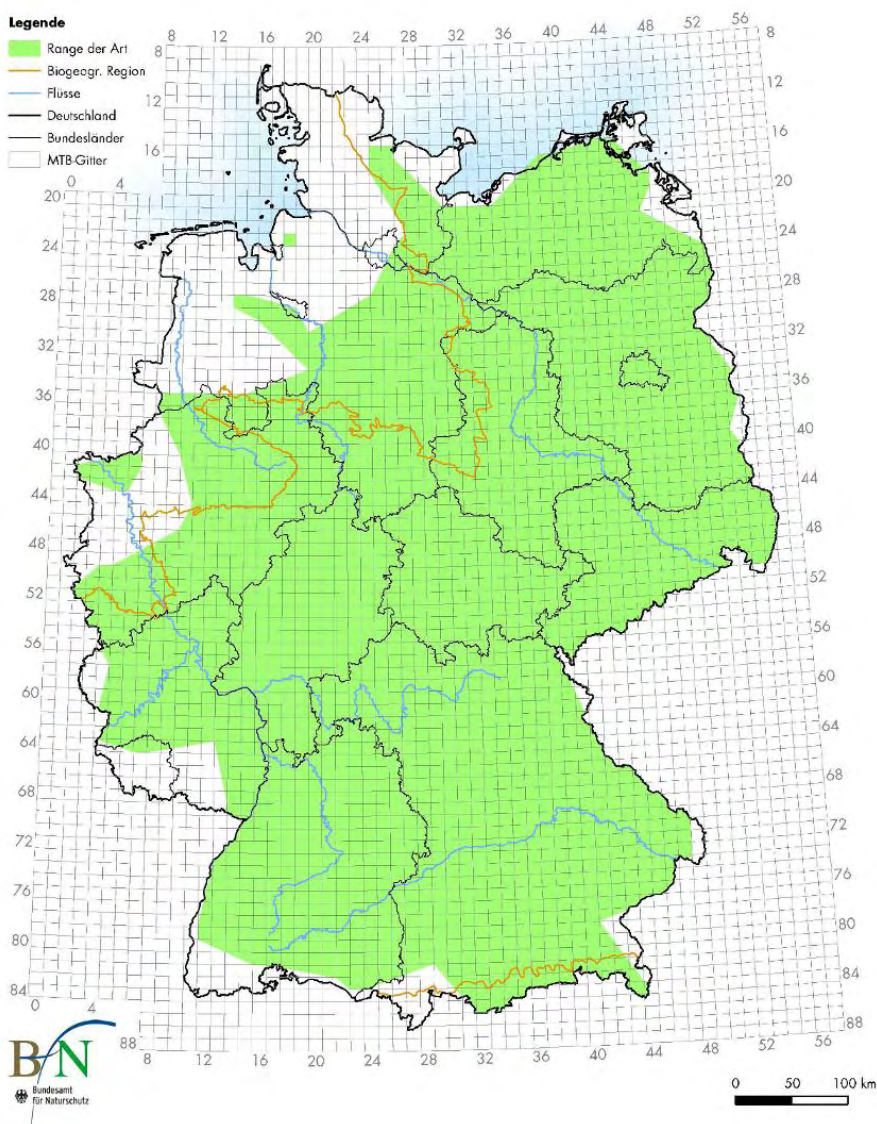


Abbildung 3: Verbreitungsareal von Großen Bartfledermäusen weltweit⁵ und in Deutschland (aus BERG & WACHLIN 2010)

⁵ <http://maps.iucnredlist.org/map.html?id=14125>

3.2 Wochenstuben- und Winterquartiere in Hessen

Die nachfolgenden Ausführungen zu den Wochenstuben- und Winterquartieren in Hessen stellen eine grob überschlägige Betrachtung dar. Eine detailliertere Einschätzung der jeweiligen Fragestellung war angesichts der erst wenigen Nachweise der Großen Bartfledermaus in Hessen und des gewählten großflächigen Bezugsraums (Naturraumebene) nicht möglich. Daher stellen die betreffenden Inhalte zwar den aktuellen Stand der Kenntnis und des vorliegenden Wissens dar, sind jedoch unter Einbeziehung weiterer Erkenntnisse zum Vorkommen der Art fortzuschreiben.

3.2.1 Verteilung der Quartiere über die Naturräume

Auch aus Hessen liegen bislang nur wenige Nachweise der Großen Bartfledermaus vor (s. Tab. 3). Neun Wochenstubenkoloniebereiche verteilen sich auf eher niedrig gelegene Naturräume (4x in Nr. 34: „*Westhessisches Berg- und Senkenland*“, bei Allendorf an der Lumbda, bei Stadtallendorf im Einzugsbereich der Ohm, im Umfeld von Schwalmstadt an der Schwalm und im Kellerwald am Südrand des Edersees, 1x direkt angrenzend in Nr. 32: „*Westerwald*“ bei Ehringshausen an der Dill sowie je 2x in Nr. 23: „*Rhein-Main-Tiefland*“ in der Untermainebene bei Groß-Gerau und bei Langen im Messeler Hügelland sowie schließlich noch in Nr. 22: „*Nördliches Oberrheintiefland*“ in großen Waldbereichen an der A 67 bei Hähnlein und etwas weiter südlich von Lorsch, vgl. Abb. 6). Bei drei der Bereiche (Nr. „5“, „6“ u. „9“) handelt es sich um Komplexe von eventuell mehreren Wochenstubenkolonien im nahen räumlichen Zusammenhang, die sich nach bisheriger Kenntnislage nicht voneinander eindeutig trennen lassen.

Die sechs Winterquartierbereiche mit Besatznachweis seit 1995 liegen dagegen nahezu alle nur in angrenzenden, meist etwas höher gelegenen Naturraumeinheiten (2x in Nr. 32: „*Westerwald*“, 2x in Nr. 14: „*Hessisch-Fränkischem Bergland*“, sowie je 1x in Nr. 30: „*Taunus*“ und in Nr. 35: „*Osthessischen Bergland*“ vgl. Abb. 7). Hinzu kommen noch zwei ältere Fundplätze aus je einem Winterquartier bei Korbach (ROGÉE März 1986 in AGFH 1994) und bei Kassel (SCHÜRMANN & VIERHAUS Winter 1990/91 in AGFH 1994), die dem Naturraum Nr. 34: „*Westhessisches Berg- und Senkenland*“ zuzuordnen sind und nochmals zwei Winterfunde einzelner Individuen in Nordhessen aus dem Zeitraum 1996 – 2002 (AGFH 2002). Da über diese letztgenannten vier Fundpunkte keine aktuellen Angaben gemacht sind, blieben diese in der Abb. 7 unberücksichtigt.

Tabelle 3: Quartierbereiche von Großen Bartfledermäusen in Hessen (umfangreichere Dokumentation mit Quellenangaben in Tab. 6 im Anhang)

Wochenstubenkolonie / -komplex (Nr. in Abb. 6)	Naturraum-Nr.	Höhe ü. NN	Quartiertyp	Besatzgröße	geschützte Lage		
					FFH	VSG	Schwerpunkt-räume WEA-sensible Arten ⁶
1	32	220 m	Gebäude	unbekannt	–	–	• (5 km)
2	34	310 m	Baum	unbekannt	–	–	• (5 km)
3	34	280 + 400m	Gebäude und Baum	139 (Gebäude)	•	–	• (5 km)
4	22	90 m	Baum und Kästen	4 (Kästen)	•	•	• (5 km)
5	34	200 + 290 m	Gebäude und Baum	22 (Gebäude)	–	–	• (5 km)
6	34	200 – 330 m	Gebäude, Bäume und Jagdkanzel	87 (Wasserhochbehälter) + 57 (Schloss), 1 – 7 (Bäume/Jagdkanzel)	(•) (nur Einzelbäume)	–	• (5 km)
7	23	155 m	Baum	65	•	–	• (5 km)
8	23	90m	Baum	32	–	•	• (5 km)
9	22	90 m	Bäume und Gebäude	87 (Summe aus Bäumen nahe beieinander)	•	•	• (5 km) (+ 1 Gebäude im Siedlungsbereich)

Winterquartier / -komplex (Nr. in Abb. 7)	Naturraum-Nr.	Höhe ü. NN	Quartiertyp	Besatzgröße	geschützte Lage		
					FFH	VSG	Schwerpunkt-räume WEA-sensible Arten
1	32	500 m	Bergwerksstollen	unbekannt	–	–	• (1 km)
2	32	340 + 440 m	2 Bergwerksstollen	unbekannt	–	–	• (1 km)
3	35	350 m	Bergwerksstollen	unbekannt	•	–	• (1 km)
4	30	310 m	Bergwerksstollen	unbekannt	–	–	• (1 km)
5	14	320 m	Bergwerksstollen	unbekannt	–	–	• (1 km)
6	14	180 m	Bergwerksstollen	unbekannt	–	–	– ⁷

⁶ ITN 2012 u. PGNU 2013⁷ Dieser Quartierfund wird bei BERND 2014 erwähnt, also nach der Gutachtenerstellung von PGNU 2013 und konnte deshalb bisher nicht berücksichtigt werden.

3.2.2 Höhenverteilung der Quartiere

Die Höhenverteilung der bekannten hessischen Quartiere liegt zwischen 90 und 400 m ü. NN für Wochenstubenkolonien, aber zwischen 180 und 500 m ü. NN für Bergwerksstollen mit Winterbesatz (s. Tab. 3, ggf. auch noch etwas höher für die nordhessischen Fundpunkte vor 2002). In den Nachbarbundesländern Thüringen, Baden-Württemberg und Bayern zeigen sich dagegen meist größere Amplituden in der Höhenlage dortiger Quartierfunde (s. Abb. 4). In Sachsen finden sich aber auch 2/3 der Sommernachweise unterhalb von 200 Höhenmetern, die höchst gelegene Wochenstube befindet sich dort bei 380 m ü. NN (ZÖPHEL & SCHMIDT 2009).

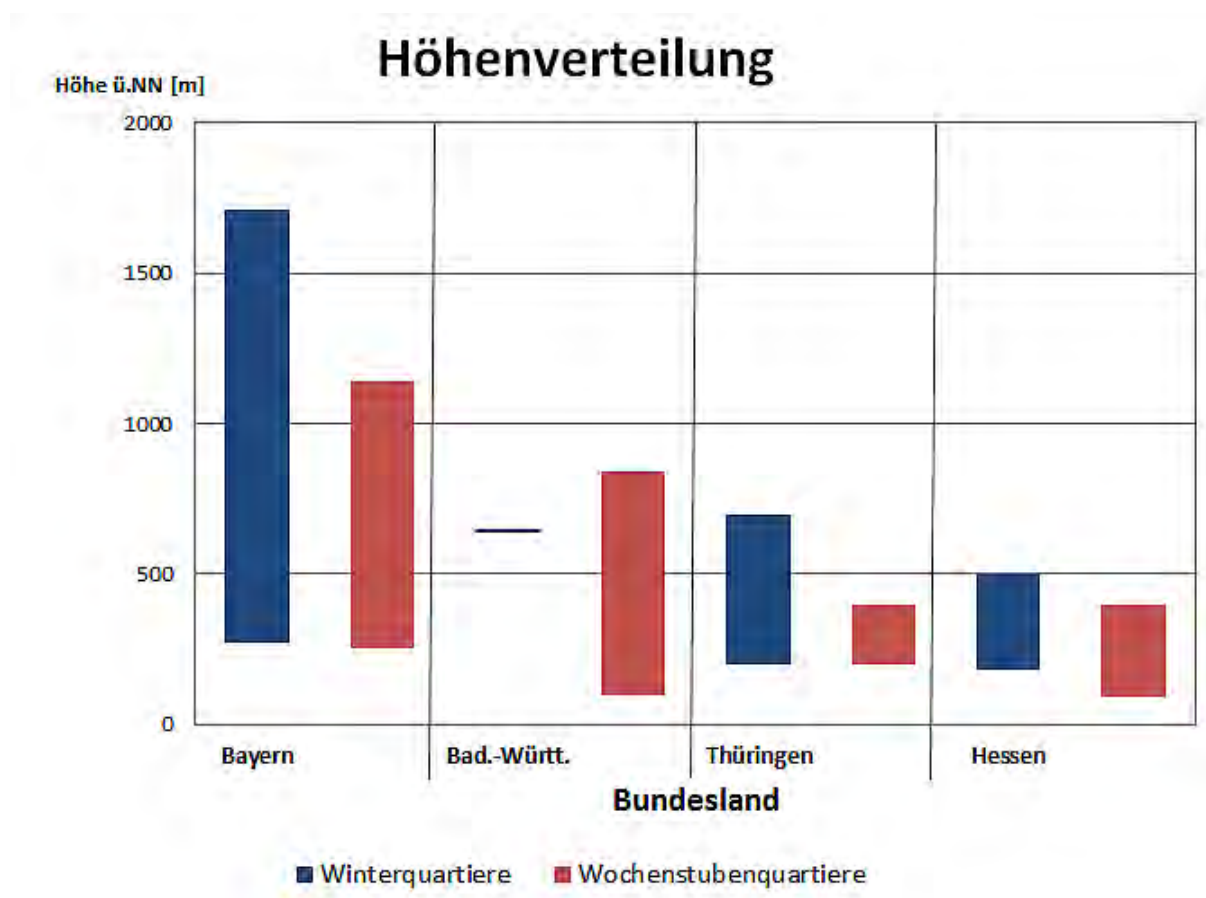


Abbildung 4: Höhenverbreitung von Winter- und Wochenstubenquartieren Großer Bartfledermäuse in Hessen und angrenzenden Bundesländern (Datenquellen: HÄUSSLER 2003, KRAUS 2004, PRÜGER & WELSCH 2012 u. HVBG 2015 sowie für Hessen Zusammenstellung in Tab. 6 im Anhang)

3.2.3 Waldanteil im Quartierumfeld

Zur Prüfung der Präferenz Großer Bartfledermäuse von waldbetonten Habitaten im Umfeld ihrer Fortpflanzungs- und Ruhestätten wurden für die hessischen Quartierfunde die Waldanteile im **2,5 km-Radius** um ihre Wochenstubenkolonien und Winterquartiere ermittelt (s. Tab. 4). Dieser Abstand wurde gewählt, weil er innerhalb des 5 km-Schutzpuffers neben dem in Quartiernähe liegenden Bereich für häufige Quartierwechsel auch das dabei mindestens

genutzte Jagdumfeld abdeckt (s. Kap. 2.2). Es fanden sich dort um die Wochenstubenkolonien Hessens Anteile von 58 % im Mittel (± 18 %) und um die Winterquartiere Anteile von 57 % im Durchschnitt (± 13 %). Der Landesdurchschnitt liegt bei etwa 41 %⁸.

Auch im Vergleich innerhalb der Haupteinheiten der naturräumlichen Gliederung findet sich jeweils ein höherer Waldanteil im 2,5 km-Radius um die Quartiere als er im gesamten jeweiligen Naturraum vorherrscht (s. Abb. 5). Besonders deutlich fällt diese Waldpräferenz für Wochenstubenquartiere in den beiden Naturräumen des Oberrheintals auf (Nr. „22“ u. „23“). Bei zwei Einzelbereichen (Wochenstubenkomplex Nr. 5 und Winterquartier Nr. 1) sowie im Hessisch-Fränkischen-Bergland (Nr. „14“) liegt der Waldanteil um die zwei dort bekannten Winterquartiere geringfügig niedriger als im Durchschnitt des Naturraums.

Tabelle 4: Waldanteile um Wochenstuben- und Winterquartiere der Großen Bartfledermaus in Hessen bezogen auf aggregierte Polygone um die Fundpunkte (Datenaufbereitung HMWEVL, REF. I 3, 2015, Datenquellen: HVBG 2014, HLUG 2015 u. Tab. 6 im Anhang)

Auswertung Pufferzonen 2,5 km um <u>Wochenstuben</u> / -komplexe der Großen Bartfledermaus					
Polygon	Naturraum	Fläche Polygon in [ha]	Fläche Wald in [ha]	Anteil Waldfläche / Polygon	Waldteil in gesamten Naturraum
1	32	1.959,5	1.130,5	58 %	51 %
2	34	1.959,4	1.053,9	54 %	32 %
3	34	2.675,3	2.029,9	76 %	32 %
4	22	1.959,5	938,2	48 %	23 %
5	34	3.091,6	971,5	31 %	32 %
6	34	9.136,6	3.789,7	41 %	32 %
7	23	1.959,5	1.511,3	77 %	23 %
8	23	1.959,5	1.680,3	86 %	23 %
9	22	5.588,1	2.928,1	52 %	23 %

Auswertung Pufferzonen 2,5 km um <u>Winterquartiere</u> / -komplexe der Großen Bartfledermaus					
Polygon	Naturraum	Fläche Polygon in [ha]	Fläche Wald in [ha]	Anteil Waldfläche / Polygon	Waldteil in gesamten Naturraum
1	32	1.959,6	762,5	39 %	51 %
2	32	2.666,1	1.760,9	66 %	51 %
3	35	1.959,5	1.253,9	64 %	43 %
4	30	1.959,5	1.369,1	70 %	58 %
5	14	1.544,1	897,8	58 %	59 %
6	14	1.959,5	857,6	44 %	59 %

⁸ eigenständige Berechnung aus Waldanteilen in allen Naturräumen von Hessen aus kartografischer Grundlage ATKIS

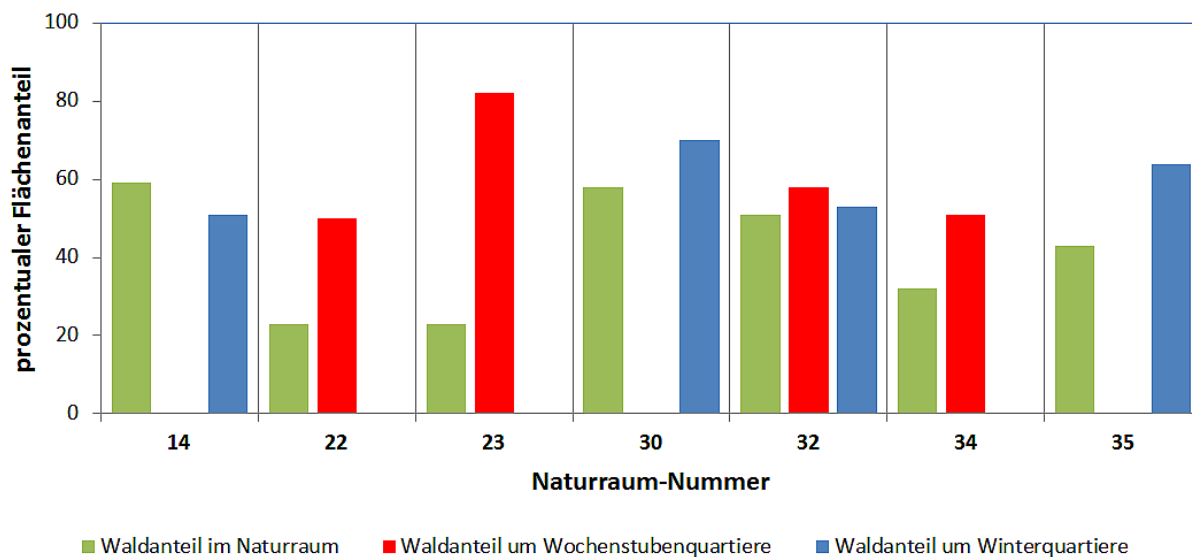


Abbildung 5: Vergleich der Waldanteile im 2,5 km-Radius um Winter- und Wochenstubenquartiere Großer Bartfledermäuse in Hessen differenziert nach Haupteinheiten der naturräumlichen Gliederung („14“ = Hessisch-Fränkisches Bergland, „22“ = Nördliches Oberrheintiefland, „23“ = Rhein-Main-Tiefland, „30“ = Taunus, „32“ = Westerwald, „34“ = Westhessisches Berg- und Senkenland, „35“ = Osthessisches Bergland; Datenquellen: HVBG 2014, HLUG 2015 u. Tab. 6 im Anhang)



Abbildung 6: Verteilung der aktuell (08.12.2015) bekannten Wochenstubenquartiere von Großen Bartfledermäusen in Hessen seit 1995 mit Darstellung des Waldanteils im Umkreis von 2,5 km (Kartenerstellung HMWEVL, Referat I 3, 2015; Datenquellen: HVBG 2014, HLOG 2015 u. Tab. 6 im Anhang)



Abbildung 7: Verteilung der aktuell (08.12.2015) bekannten Winterquartiere von Großen Bartfledermäusen in Hessen seit 1995 mit Darstellung des Waldanteils im Umkreis von 2,5 km (Kartenerstellung HMWEVL, Referat I 3, 2015, Datenquellen: HVBG 2014, HLUG 2015 u. Tab. 6 im Anhang)

3.2.4 Fließgewässernetz im Quartierumfeld

Da Große Bartfledermäuse als Jagdhabitat und für Transferrouen Grenzlinienbiotope in starkem Maße bevorzugen, wurde aus den ATKIS-Daten außerdem die Länge der Fließgewässer im Umkreis von 5 km um die Quartiere ermittelt (s. Tab. 5). Dieser Abstand wurde gewählt, weil er dem im hessischen Windenergie-Naturschutzleitfaden (HMUEL / HMWVL 2012) definierten 5 km-Schuttpuffer um Wochenstuben entspricht. Dieser deckt angesichts der großen Aktionsräume der Art zugleich häufig frequentierte Jagdhabitats einer Wochenstubenkolonie ab (s. Kap. 2.2). Es fanden sich um die Wochenstubenquartiere Längen von 15,45 m/ha im Mittel ($\pm 1,77$ m/ha), um die Winterquartiere etwas niedriger bei 14,38 m/ha im Durchschnitt ($\pm 2,76$ m/ha). Für einen Vergleich zur Dichte des Fließgewässernetzes in den verschiedenen Naturräumen wurden auch ergänzend an Zufallspunkten analoge kartografische Erhebungen vorgenommen. Zur Auswahl kamen die Mittelpunkte der Topografischen Karten 1:25.000 (kurz „TK25“), die gleichmäßig über das Land Hessen verteilt liegen (vgl. Abb. 11), aber hinsichtlich des jeweiligen Anteils an Fließgewässern zufällig sind. Bei mehreren derartigen Zufallspunkten in einem Naturraum wurden die Fließgewässerslängen im jeweiligen 5 km-Radius arithmetisch gemittelt. Für die Naturraum-Haupteinheiten finden sich die so ermittelten Werte in der rechten Spalte von Tab. 5. Der landesweite Durchschnitt liegt bei 12,48 m/ha.

Tabelle 5: Länge der Fließgewässer um Wochenstuben- und Winterquartiere der Großen Bartfledermaus in Hessen bezogen auf den 5 km-Radius um aggregierte Polygone um die Fundpunkte (Datenaufbereitung HMWEVL, Referat I 3, 2015, Datenquellen s. Tab. 6)

Wochenstuben / Wochenstubenkomplexe					
Polygon	Naturraum	Fläche Polygon in [ha]	Länge der Gewässer in [m]	Dichte des Gewässernetzes in [m/ha]	Gewässerdichte im gesamten Naturraum [m/ha]
1	32	7.838,2	110.290,5	14,07	15,07
2	34	7.837,8	129.599,5	16,54	12,51
3	34	9.285,1	135.319,7	14,57	12,51
4	22	7.838,0	145.761,1	18,60	15,69
5	34	10.170,6	134.405,7	13,22	12,51
6	34	22.374,4	340.323,1	15,21	12,51
7	23	7.837,8	137.911,4	17,60	11,27
8	23	7.838,0	118.325,8	15,10	11,27
9	22	14.522,4	205.736,0	14,17	15,69

Winterquartiere / Winterquartierkomplexe					
Polygon	Naturraum	Fläche Polygon in [ha]	Länge der Gewässer in [m]	Dichte des Gewässernetzes in [m/ha]	Gewässerdichte im gesamten Naturraum [m/ha]
1	32	7.838,2	120.476,6	15,50	15,07
2	32	7.837,8	137.162,8	14,80	15,07
3	35	9.285,1	79.427,1	10,13	12,74
4	30	7.838,0	117.368,1	14,97	12,22
5	14	10.170,6	73.882,4	12,62	10,87
6	14	22.374,4	143.222,6	18,27	10,87

Auch im Vergleich innerhalb der Haupteinheiten der naturräumlichen Gliederung findet sich in den meisten Fällen eine höhere Dichte des Fließgewässernetzes im 5 km-Radius um die Quartiere als er im jeweiligen Naturraum vorherrscht (s. Abb. 8). Dies gilt für Wochenstubenquartiere genauso wie für Winterquartiere.

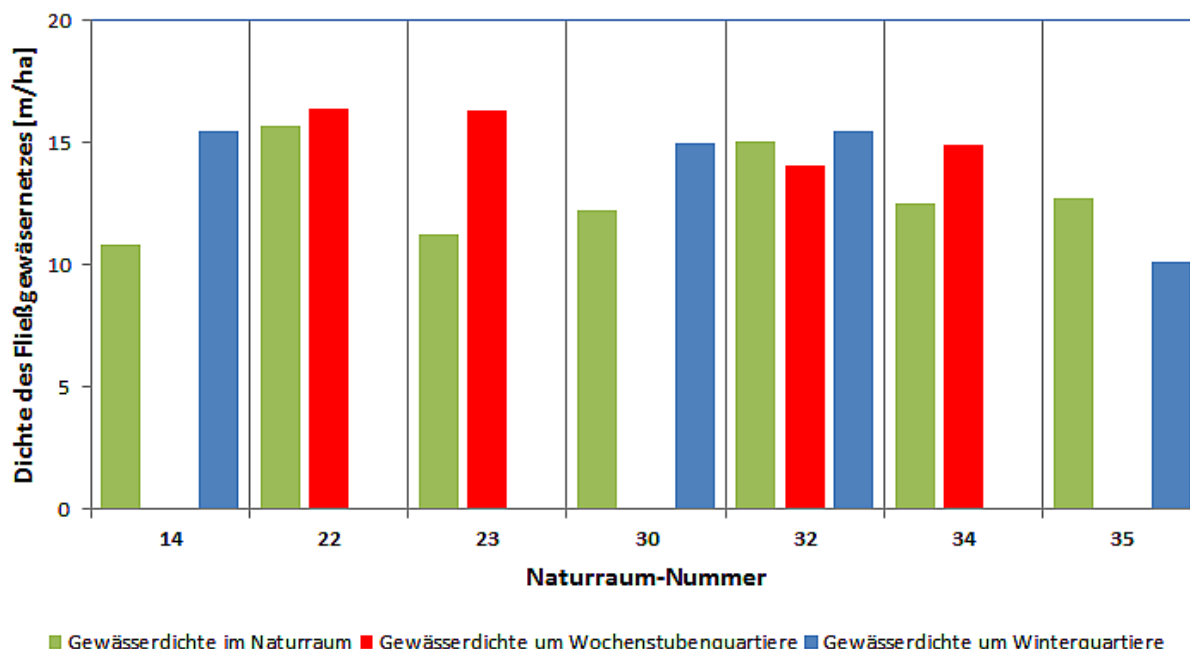


Abbildung 8: Vergleich der Länge des Fließgewässernetzes im 5 km-Radius um Winter- und Wochenstubenquartiere Großer Bartfledermäuse in Hessen differenziert nach Haupteinheiten der naturräumlichen Gliederung („14“ = Hessisch-Fränkisches Bergland, „22“ = Nördliches Oberrheintiefland, „23“ = Rhein-Main-Tiefland, „30“ = Taunus, „32“ = Westerwald, „34“ = Westhessisches Berg- und Senkenland, „35“ = Osthessisches Bergland; Datenquellen: HVBG 2014, HLUG 2015 u. Tab. 6 im Anhang)

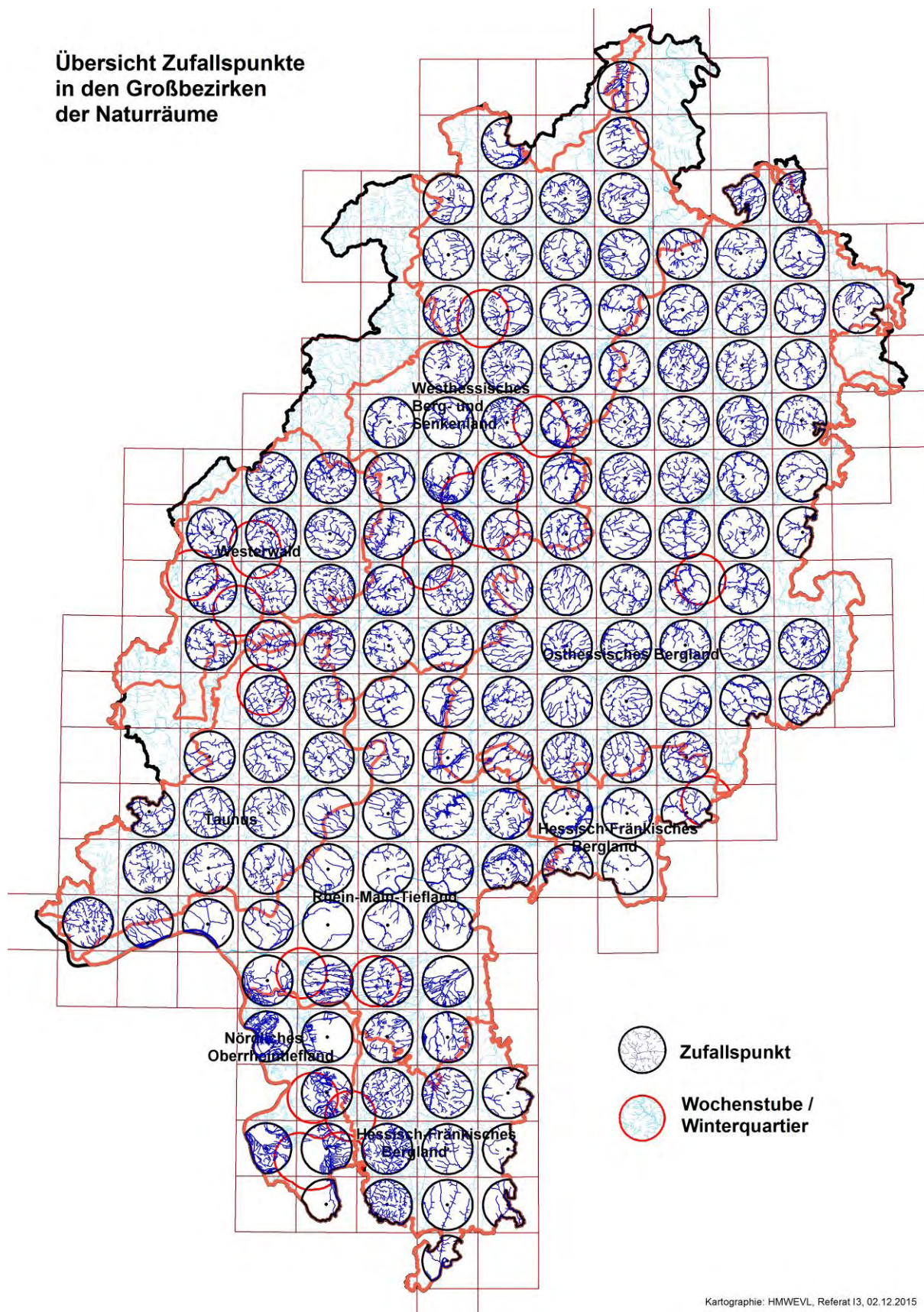


Abbildung 9: Lage der aktuell (08.12.2015) bekannten Wochenstubenquartiere von Großen Bartfledermäusen seit 1995 in Hessen mit Darstellung des Gewässernetzes im Umkreis von 5 km (Kartenerstellung HMWEVL, Referat I 3, 2015, Detailkarten im Anhang, Datenquellen: HVBG 2014, HUG 2015 u. Tab. 6 im Anhang))



Abbildung 10: Lage der aktuell (08.12.2015) bekannten Winterquartiere von Großen Bartfledermäusen seit 1995 in Hessen mit Darstellung des Gewässernetzes im Umkreis von 5 km (Kartenerstellung HMWEVL, Referat I 3, 2015, Detailkarten im Anhang, Datenquellen: HVBG 2014, HLUG 2015 u. Tab. 6 im Anhang)

Übersicht Zufallspunkte in den Großbezirken der Naturräume



Kartographie: HMWEVL, Referat I 3, 02.12.2015

Abbildung 11: Lage der Mittelpunkte der TK25 als Zufallspunkte für Vergleichsberechnung von Fließgewässerlänge, differenziert nach Haupteinheiten der Naturräume (Kartenerstellung HMWEVL, Referat I 3, 2015, Datenquellen: HVBG 2014, HLOG 2015 u. Tab. 6 im Anhang)

4 Konzeption von Vermeidungs-, CEF- und FCS-Maßnahmentypen für die Große Bartfledermaus

Anmerkung: Der nachfolgende Text entspricht überwiegend dem im Gutachten zur Mopsfledermaus (HERRCHEN & SCHMITT 2015). Er wurde aber spezifisch den zutreffenden Erkenntnissen zum Verhalten der Großen Bartfledermaus angepasst, soweit Abweichungen bekannt sind oder fachlich vermutet werden.

Durch die Errichtung und den Betrieb von WEA kann es gegebenenfalls zu Gefährdungen der Großen Bartfledermaus kommen, wenn keine geeigneten Maßnahmen zur Vermeidung bzw. zum vorgezogenen Ausgleich ergriffen werden.

4.1 Beeinträchtigungen und Gefährdungen von Großen Bartfledermäusen durch Windenergieanlagen

Aufgrund der Lebensweise der Art und der spezifischen Wirkungen von Windenergieanlagen sind die folgenden Beeinträchtigungen bzw. Gefährdungen grundsätzlich relevant.

4.1.1 *Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten*

Im Lebenszyklus der Großen Bartfledermaus sind die folgenden Habitate als Ruhestätte im Sinne des § 44 Abs. 1 Nr. 3 relevant: Wochenstubenquartiere sowie Balz- und Paarungsquartiere als Fortpflanzungsstätten. Weiterhin sind zusätzlich auch Quartiere von Einzeltieren und Winterquartiere geschützt.

Aus Gründen der Verkehrssicherungspflicht werden Quartierbäume in bewirtschafteten Forsten selten in der Nähe von Wegen zu erwarten sein, sondern eher im Bestandsinneren angetroffen. Ursprünglich zur Fällung ausgezeichnete Bäume im „Lorscher Wald“ bei Bürstadt betrafen auch ein im Jahr 2011 durch Große Bartfledermäuse besetztes Quartier (ITN et al. 2013, vgl. a. Kap. 3.1). Damit Bäume mit abstehender Borke oder anderen Spalten am Stamm kontinuierlich in geeignetem Stadium für häufige Quartierwechsel einer Wochenstubenkolonie (teilweise bereits nach einem Tag) vorhanden sind, sind nach BOYE et al. (2004) 25 Baumhöhlen pro Hektar erforderlich. Da ein Baum nicht selten mehrere Quartieroptionen trägt, werden im hessischen und bundesweiten Bewertungsrahmen zum Erhaltungszustand der Großen Bartfledermaus daher **10 Bäume mit abstehender Rinde oder sonstigen Spalten pro Hektar einer Habitatgüte der Klasse „A = hervorragend“ zugeordnet und weniger als 5 geeignete Quartierbäume** (Rindenspalten u. a.) der Habitatqualität „C = mittel bis schlecht“ (DIETZ & SIMON 2003, SACHTELEBEN et al. 2010).

Hinzu kommt, dass Große Bartfledermäuse zu einem sehr hohen Anteil auch Gebäude besiedeln (s. Kap. 2.3). Daher liegt die Verantwortung zum Erhalt und Schutz dieser Kolonien viel-

fach in privater Hand. Der Fall eines zerstörten Wochenstubenquartiers in der Oberrheinniederung bei Bürstadt (s. Kap. 3.1) zeigt, dass dieses Gefahrenpotenzial auch in Hessen real existiert. Aber auch öffentliche Stellen, wie die Verwaltung der Burgen und Schlösser, Kirchengemeinschaften etc., können hiervon betroffen sein. Hier ist Aufklärungsarbeit von essenzieller Bedeutung, um bei anstehenden Sanierungen den Belangen dieser Tiere hinreichend gerecht zu werden.

Eine Gefährdung von Fortpflanzungs- oder Ruhestätten ist im Zuge der Baufeldfreimachung für die Errichtung von WEA bzw. für die erforderliche Infrastruktur (Leitungen, Zuwegung) möglich, wenn Bäume gefällt oder Gebäude abgerissen werden, die Quartiere enthalten. Weiterhin kann es zu einem Verlust (vollständigem Funktionsverlust) einer Fortpflanzungs- oder Ruhestätte bei Aufgabe des Quartiers, z. B. infolge von Freistellung und gleichzeitiger bau-/anlagenbedingter Beleuchtung des Quartierausflugs (vgl. Kap. 4.1.3), kommen.

Dabei ist zu beachten, dass regelmäßig wiederkehrend genutzte Quartiere in bzw. an Gebäuden oder Bäumen im Zuge des Quartierverbundes (z. B. über mehrere Jahre stabile Baumhöhlen, Baumspalten oder Quartiere hinter abstehender Borke) auch dann als Fortpflanzungs- oder Ruhestätte im Sinne des § 44 BNatSchG unter Schutz stehen, wenn sie aktuell nicht besetzt sind. Potenzielle Lebensstätten, d. h. lediglich zur Nutzung geeignete Fortpflanzungs- oder Ruhestätten, sind hingegen nicht geschützt. Nutzt die Art lediglich den Raum regelmäßig, nicht aber die dortigen Quartierpotenziale, ist im Einzelfall zu prüfen, ob alle geeigneten Baumhöhlen oder Spalten (auch an Gebäuden) durch die Planung verloren gehen (vgl. Leitfaden für die artenschutzrechtliche Prüfung in Hessen, HMUELV, Mai 2011; Kap. 3.2.3). Dieses Vorgehen wird empfohlen, sofern im Planungsraum die Quartiere überwiegend eine nur geringe Bestandsdauer haben (Dominanz von Quartieren in Form abstehender Rinde). In diesem Fall sind, neben einem aktuell genutzten Quartier, die im Raum befindlichen potenziellen und aktuell nicht genutzten Quartiere beachtlich, wenn das aktuell genutzte Quartier nur kurzfristig genutzt werden kann und somit das Erfordernis eines Ersatzquartiers absehbar ist. Hierzu sind auch künstliche Quartierhilfen (Fledermauskästen) einsetzbar, wie Besatznachweise verschiedentlich eine flexible Quartierannahme durch Große Bartfledermäuse belegen (z. B. SCHRÖPFER et al. 1984, LABES 1988, TRESS et al. 1994, WEIDNER 1995, MESCHÉDE & HELLER 2000). Die Verwendung von Spaltenkästen erscheint in Anbetracht einer Vorliebe dieser Fledermausart für Hangplätze im Wald in Baumspalten und hinter abstehender Borke besonders geeignet, wobei Holzbetonkästen eine lange Haltbarkeit garantieren. Die Anbringung der Kästen kann in üblicher Leiterhöhe (3 – 4 m) erfolgen, da für die Kleine und Große Bartfledermaus keine Bevorzugung großer Quartierhöhen bekannt ist. Auch die Anbringung spezieller „Fledermausbretter“ mit einem Spaltenquartierangebot an Jagdkanzeln wurde schon erfolgreich getestet (HÜBNER & PAPADOPOULOS 2000). Ein freier An-/Abflug ist allerdings zu gewährleisten, idealerweise vor einer Schneise oder am Rande anderer Waldbestandsinnenränder, da Große Bartfledermäuse in ihrer bevorzugten Flughöhe von 3 – 7 m für ihren schnellen Flugstil „...relativ viel freien Flugraum benötigen“ (MESCHÉDE & HELLER

2000). Die Annahme derartiger Ersatzquartiere ist von vielen Faktoren abhängig (Anzahl natürlicher Quartiere und deren Qualität, Nähe des Aufhangortes zu einem Dichtezentrum, Konkurrenzdruck durch andere Tiere, wie Vögel, Bilche oder Hornissen etc.) und kann deshalb nicht vorherbestimmt werden. Allgemein gilt aber: je größer das zusätzliche Quartierangebot, desto größer ist die Wahrscheinlichkeit, dass auch künstliche Quartierhilfen angenommen werden, da der Konkurrenzdruck sinkt und die Möglichkeit für Quartierwechsel steigt.

Im Winter halten sich Große Bartfledermäuse vermutlich überwiegend in unterirdischen Höhlungen (Naturhöhlen, Stollen, ggf. a. Keller) auf, Hinweise auf eine Nutzung von Baumquartieren liegen aus dieser kalten Jahreszeit bislang nicht vor (MESCHÉDE & HELLER 2000, DIETZ et al. 2006 TUPINIER 2011). Wie bei anderen Fledermausarten auch befinden im Umfeld von Winterquartieren das Fortpflanzungsgeschehen mit erwartet hoher Flugaktivität statt (Schwärmen unter Einbeziehung von Vegetationsbereichen um die Quartiere herum – z. B. Teiche, Tümpel und Fließgewässerabschnitte, Heckenzüge im Offenland sowie auch Baumkronen). Bis vertiefende wissenschaftliche Erkenntnisse vorliegen, wird im Sinne einer *Worst-Case*-Betrachtung davon ausgegangen, dass der Aktionsradius beim Schwärmen um ein Winterquartier bis 1 km betragen kann und hierbei auch weitere Quartiere (z. B. in Spalten an Bäumen) zur Balz und Paarung mit eingebunden werden.

4.1.2 Tötung/Verletzung von Mopsfledermäusen

Das Risiko, Große Bartfledermäuse zu verletzen oder zu töten, besteht zum einen, wenn von der Baufeldfreimachung Quartiere mit fluchtunfähigen Tieren der Art betroffen sind (Wochenstubenquartier mit flugunfähigen Jungtieren. Bei Beachtung des gesetzlichen Rodungsverbots zwischen 1. März und 30. September nach § 39 (5) BNatSchG ist im Allgemeinen nicht von einer Gefährdung auszugehen.

Zum anderen besteht ein Tötungs- oder Verletzungsrisiko durch Kollision mit den Rotoren von Windenergieanlagen oder durch ein Barotrauma (der Druckabfall hinter den Rotorblättern kann dazu führen, dass innere Organe der Fledermäuse mit tödlicher Wirkung verletzt werden). Dabei ist zu beachten, dass das Tötungsverbot individuenbezogen ist und sich nicht auf eine Population bezieht. Nach einem Urteil des BVerwG⁹ ist allerdings nur eine signifikante Erhöhung des Tötungsrisikos unter diesen Verbotstatbestand gestellt, d. h. ein Tötungsrisiko, das unter Berücksichtigung aller Vermeidungsmaßnahmen höher ist, als das Tötungsrisiko einzelner Exemplare im Rahmen des allgemeinen Lebensrisikos. Bei einem gelegentlichen Aufenthalt einzelner Tiere im Gefahrenbereich löst eine (somit zufällige) Tötung keinen Verbotstatbestand aus (vgl. HMUeLV/HMWVL 2012 S. 12f). Relevant ist also das Schlagrisiko der Art, das zunimmt, je regelmäßiger sich eine Art im Gefahrenbereich des Rotors aufhält.

⁹ Vgl. BVerwG, Urteil vom 08.01.2014, Az. 9 A 4/13

Da die Große Bartfledermaus sich als Mittelstreckenzieher und strukturgebunden fliegende Art vorwiegend in geringen Höhen bis unmittelbar über dem Kronendach aufhält, ist das Schlagrisiko meist gering. Aus Deutschland ist bisher nur ein einziger Totfund einer Großen Bartfledermaus in einem Windpark bekannt geworden (WP „Edersleben“ in Sachsen-Anhalt, Fund am 25.03.2004, Meldung B. OHLENDORF). Aus anderen EU-Ländern liegen keine vergleichbaren Funde zu Großen Bartfledermäusen vor (Zentrale Funddatei, geführt von T. DÜRR, Stand 01. Juni 2015). Herr DÜRR betont allerdings zu recht, dass die zentrale Funddatei nicht auf systematischem Nachsuchen beruht, sondern lediglich Zufallsfunde unterschiedlicher Kontrollintensitäten beinhaltet. Sie bietet somit keine sichere Basis, um festzustellen, ob es sich nur um gelegentliche/zufällige Aufenthalte im Gefahrenbereich des Rotors handelt, ob die Art zu bestimmten Zeiten (September/Okttober) regelmäßig bei Erkundungsflügen auch in großen Höhen anzutreffen ist oder ob auch Transferflüge in größeren Höhen erfolgen. Beobachtungen zu einem ausgeprägten Erkundungsverhalten liegen zur Großen Bartfledermaus nicht vor, sondern werden bislang aus Analogieschlüssen zur Zwergfledermaus abgeleitet (so z. B. auch bei ITN 2012).

Erkundungsflüge konnten bei anderen Fledermausarten bereits beobachtet werden (vgl. CRYAN et al. 2014). Dabei fliegen die Fledermäuse den WEA-Mast meist von der windabgewandten Seite an, wobei sie sich auch über visuelle Reize sowie Reize aus Luftströmungen orientieren. Die Autoren der Studie vermuten, dass die Fledermäuse den WEA-Mast wie einen Baum betrachten. Es wird vermutet, dass besonders baumbewohnende Arten insbesondere während der Migration dort ein Übertagungsquartier suchen. Eine weitere Erklärung ist, dass die Fledermäuse bei der Nahrungssuche die WEA erkunden. LONG et al. (2011) diskutieren in diesem Zusammenhang die Anlockwirkung üblicher Farbanstriche von Windenergieanlagen in Weiß (RAL 9010) oder Lichtgrau (PAL 7035) aufgrund ihrer UV-Licht-Reflektion auf Insekten. Insektenfressende Fledermäuse sollen ihnen nachfliegen und somit ebenfalls mit höherer Wahrscheinlichkeit in den Gefahrenbereich von Windanlagenrotoren geraten. Die Wirkung dürfte bei nächtlicher Dunkelheit eher vernachlässigbar sein, weshalb höchstens die abendliche und morgendliche Dämmerungsphase als Gefährdungszeitraum in Frage kommen. CRYAN et al. (2014) betonen ein höheres Gefährdungsrisiko für Fledermäuse in hellen Vollmondnächten.

Aufgrund der verbleibenden Unsicherheit, ob die Art regelmäßig oder häufig in großer Höhe fliegt, ist bis zum Vorliegen gesicherter Erkenntnisse zwar vorsorglich von einer Schlaggefährdung an WEA auszugehen. Die sichere Identifizierung von Ortungsrufen Großer Bartfledermäuse gegenüber anderen Arten aus der Gattung *Myotis* ist aber äußerst schwierig bis unmöglich. Daher liegen bisher auch keine Erkenntnisse darüber vor, dass Höhenbereiche von WEA-Gondeln von der Art Große Bartfledermaus regelmäßig genutzt werden. Hierdurch und wegen des in Kap. 2.5 beschriebenen Flugverhaltens (wendiger Jagdflug dicht an der Vegetation) bestehen derzeit keine fachlichen Anhaltspunkte dafür, von einer regelmäßigen und häufigen Jagdnutzung deutlich oberhalb der Baumkronen auszugehen. Somit ist auch das

Umfliegen von WEA-Masten und ein daran „Sich-nach-oben-Schrauben“ zwar anzunehmen, eine Regelmäßigkeit bislang jedoch nicht belegt. Beachtenswert ist hierbei die Tatsache, dass Große Bartfledermäuse auch bei kühlen Lufttemperaturen am frühen Morgen ($< 5\text{ }^{\circ}\text{C}$) und starken Windböen (4 – 5 bft, das entspricht 5,5 – 10,7 m/s) noch flugaktiv sind (DENSE & RAHMEL 2002). Zur üblichen Flugzeit der Tiere in den insektenreichen Sommernächten herrschen i. d. R. deutlich höhere Temperaturen und außerdem nutzen die Tiere meist auch die windabgewandte Heckenseite (windarme Leeseite) zum Jagd- und Transferflug (LIMPENS et al. 2005). Somit ist für Große Bartfledermäuse anzunehmen, dass die Witterungsbedingungen während ihrer Flugphasen im Regelfall deutlich günstiger sind, als die von DENSE & RAHMEL (2002) angegebenen Extremwerte.

Nach dem abendlichen Verlassen des Quartieres werden von der Großen Bartfledermaus mehrere Hauptjagdgebiete innerhalb des Aktionsraumes (rd. 2,5 km in der Voralpenregion und Thüringen, zumindest im norddeutschen Tiefland auch bis 10,5 km mittels Telemetrie nachgewiesen) angefliegen. Im nordwestlichen Niedersachsen wurde bei einer Telemetriestudie zwar festgestellt, dass säugende Große Bartfledermäuse „...den größten Zeitanteil der Gesamtflugzeit in weit vom Quartier entfernten Jagdgebieten“ verbrachten, trotzdem aber mehrfach in der Nacht zum Wochenstubenquartier zurückkehrten (DENSE & RAHMEL 2002). Daraus resultierte ein bi- bis trimodales nächtliches Aktivitätsmuster in der Jungenaufzuchtphase vor dem Wochenstubenquartier, was die Aufenthaltswahrscheinlichkeit in der Nähe zum Quartier erhöht. Die Aufenthaltswahrscheinlichkeit (auch im Bereich eines Quartierverbundes) dürfte zwar in rd. 1 km um das Quartierzentrum am größten sein. Trotzdem ist, solange die grundsätzliche Schlaggefährdung nicht sicher geklärt ist, vorsorglich im 5 km-Radius um ein bekanntes Wochenstubenquartier, bzw. im 1 km-Radius um Winterquartiere (dort zum Schutz schwärmender Tiere während der Balz), von einer erhöhten Tötungsgefahr beim Transferflug zwischen den Quartieren (Quartierwechsel) sowie beim quartiernahen Jagdflug bzw. beim Schwärmen um die Quartiere vorsorglich auszugehen, auch wenn die Wahrscheinlichkeit eher gering ist, aufgrund üblicherweise niedriger Flughöhen der Großen Bartfledermaus.

4.1.3 Störung mit Auswirkungen auf den Erhaltungszustand der lokalen Populationen

Die meisten Fledermausarten sind lichtmeidend (BMVBS 2011, S. 47), eventuell sogar hoch empfindlich gegenüber Lichtemissionen (SSWAV 2012, S. 38). Quartiere von Großen Bartfledermäusen finden sich zwar häufiger an Waldrändern oder auch hinter sonnenexponierten Gebäudefassaden, doch bei Ausflug der Tiere nach Sonnenuntergang herrscht in der Regel Dämmerlicht am Quartiereingang vor (10 – 100 lx nach STIEFEL 1988 zit. in HÄUßLER 2003). Eine Störung kann daher dann auftreten, wenn durch die Baumaßnahme ein Quartier, insbesondere ein Wochenstuben- oder Winterquartier, freigestellt wird oder sogar einer direkten Beleuchtung ausgesetzt wird.

Weiterhin können Störungen der Art erfolgen, wenn durch die Baumaßnahmen relevante Jagdgebiete direkt verloren gehen oder durch den Verlust einer regelmäßig genutzten Transferoute nicht mehr erreichbar sind und hierdurch eine Verschlechterung des Erhaltungszustandes der lokalen Population zu befürchten ist. Dies kann zum Beispiel der Fall sein, wenn im Aktionsraum der lokalen Population (i. d. R. 5 km um ein Wochenstuben- oder 1 km um ein Winterquartier) kaum andere geeignete Jagdhabitats (z. B. vorrangig nur Dickungen in Waldflächen, strukturarme Offenlandbereiche oder vergleichbar wenig geeignete Habitats) verbleiben. Liegt eine solche Sondersituation nicht vor, können – da die Art in der Auswahl der Jagdhabitats sehr flexibel ist – in der Regel in den walddreichen hessischen Tiefländern und Mittelgebirgen ausreichend alternative Jagdgebiete durch die Art erschlossen werden. Die Große Bartfledermaus fliegt nacheinander mehrere kleine Hauptjagdgebiete von bis zu 4 ha Größe an (DENSE & RAHMEL 2002). Traditionelle Flugkorridore (insbesondere entlang von Fließgewässern, Waldschneisen und –rändern sowie Baumreihen und Heckenzügen) zum Aufsuchen dieser Hauptjagdgebiete werden über mehrere Jahre genutzt und haben daher eine hohe Bedeutung für die Erreichbarkeit der einzelnen Hauptjagdgebiete. Die Aufrechterhaltung entsprechender Flugkorridore ist daher für die Wahrung des Erhaltungszustandes bei dieser großräumig jagenden Art von besonderer Bedeutung. Flexibilität ist aber dahingehend zu erwarten, dass neuangelegte lineare Landschaftselemente (insbesondere bei Kombination mit hoher Insektendichte z. B. wasserführender Graben mit Begleitbepflanzung aus einheimischen Laubgehölzen) schnell von Großen Bartfledermäusen angenommen und dadurch tradierte Flugrouten neu ausgerichtet werden.

4.2 Katalog von Maßnahmentypen zur Vermeidung von Beeinträchtigungen von Dichtezentren der Art (Regionalplanung) oder von artenschutzrechtlichen Verbotstatbeständen (Genehmigungsplanung)

Die folgenden Tabellen beschreiben Maßnahmentypen, die im Grundsatz geeignet sind, das Eintreten der Verbotstatbestände des § 44 Abs. 1 BNatSchG zu vermeiden bzw., im Falle einer Ausnahme, sicherzustellen, dass sich der Erhaltungszustand der Populationen der Großen Bartfledermaus nicht verschlechtert. Die tatsächliche Wirksamkeit einer Maßnahme kann hier nicht im Allgemeinen bestimmt werden, sondern ist im jeweiligen Einzelfall fachgutachterlich zu beurteilen. Sind im Einzelfall mehrere Maßnahmen grundsätzlich geeignet, so ist auch die Entscheidung, welche der Maßnahmen vorzuziehen ist, fachgutachterlich zu treffen. Dabei ist der aktuell Erhaltungszustand der Art in Hessen (Stufe U1: „ungünstig-unzureichend“) bei gleichbleibendem Trend (FENA 2015), s. a. ITN 2005, ITN et al. 2013) zu berücksichtigen. Im Artenschutzleitfaden der EU-Kommission heißt es dazu:

„Darüber hinaus ist bei der Durchführung von funktionserhaltenden Maßnahmen der Erhaltungszustand der betreffenden Art zu berücksichtigen. So muss beispielsweise bei seltenen Arten mit einem ungünstigen Erhaltungszustand die Sicherheit, dass die Maßnahmen ihren Zweck erfüllen werden, größer sein als bei verbreiteten Arten mit einem günstigen Erhaltungszustand.“ (EU-Kommission 2007, Abschn. III.3.4.d Rn. 76)

Nachfolgender Katalog enthält Maßnahmentypen, die standardmäßig bei Baumaßnahmen von WEA im Wald zur Anwendung kommen. Das schließt nicht aus, dass bei Vorliegen einer besonderen örtlichen Situation noch andere Maßnahmen entwickelt werden können. Die aktuelle Fachdiskussion umfasst ferner mögliche (z. B. akustische) Vergrämnungsmaßnahmen an WEA. Dazu werden derzeit Geräte/technische Einrichtungen entwickelt. Diese sind bisher jedoch noch nicht einsatzbereit und es liegen bisher nur wenige Informationen zur Wirksamkeit sowie zu ggf. negativen Wirkungen auf andere Arten vor. Eine aktuelle Zusammenstellung findet sich bei BULLING et al. (2015). Die Autoren stellen aber heraus, dass die geringe und witterungsabhängige Reichweite (Reduktion bei Nebel) den Einsatz von Ultraschall zur lokalen Vergrämung von kollisionsgefährdeten Fledermäusen stark eingegrenzt und vor einem regelmäßigen Einsatz an WEA erst noch „*gegenwärtig bestehende technische Einschränkungen überwunden werden*“ müssen.

4.2.1 Vermeidung des Verlustes von Fortpflanzungs- oder Ruhestätten (Genehmigungsebene) und Dichtezentren (Regionalplanung):

Schutzradius von 1 km bis 5 km um Wochenstubenquartiere oder Winterquartiere (Dichtezentren) sowie Schutz von Einzelquartieren durch Standortoptimierung

Erläuterung zum Maßnahmentyp
Die Lebensweise der Großen Bartfledermäuse bedingt einen regelmäßigen Wechsel der Wochenstubenquartiere in einem Bereich von ca. 8 – 3.400 ha (z.B. KRAUS 2004, DENSE & RAHMEI 2002, SIMON & WIDDIG 2004), Lustig 2010, was einem durchschnittlichen Radius von 50 – 3.300 m um das Quartierzentrum entspricht, in Thüringen lagen Quartiere einer Wochenstubenkolonie auch 2,6 km entlang eines Talzuges auseinander (FORCH et al. 2000), in Hessen wurden auch einmal 3,3 km festgestellt (SIMON & WIDDIG 2006). Damit ist davon auszugehen, dass sich im näheren Umfeld um ein bekanntes Wochenstubenquartier weitere im Quartierverbund genutzte Quartiere befinden, sofern dort geeignete Habitatstrukturen (Gebäude mit Spaltenquartieren im Dach- oder Fassadenbereich, Bäume) vorliegen. Im Umfeld von Winterquartieren (Stollen, Höhlen) befinden sich auch Balzquartiere mit erwarteter hoher Flugaktivität (Schwärmen). Bis vertiefende wissenschaftliche Erkenntnisse vorliegen, wird im Sinne einer Worst-Case-Betrachtung davon ausgegangen, dass der Aktionsradius um ein Winterquartier bei 1 km liegt.
Maßnahmentyp auf der Ebene der Landes-/Regionalplanung
Abgrenzung eines VRG a) unter Ausschluss von Waldflächen im Aktionsraum der Art (5 km-Puffer um bekannte Wochenstubenkolonien der Art gemäß ITN 2012), die im Rahmen der Strukturkartierung als <u>Flächen mit besonderer Quartiereignung</u> ermittelt wurden (insbesondere arten- und strukturreiche lichte, alte Wälder mit einem hohen Anteil an stehendem Totholz: mind. 5 potenziellen Quartierbäumen/ha, insbesondere mit abstehender Borke, Stammrissen, Zwieselspalten ab 3 Meter Höhe über dem Boden in Bäumen ab 50 cm Brusthöhendurchmesser) und damit eine relevante Funktion für die Entwicklung und Stabilisierung des Erhaltungszustandes der Art besitzen können; b) auch für die Art wertvolle gewässerreiche Wälder und Feuchthflächen mit einer zu erwartenden hohen Quartier- und Jagddichte (Auwald- / Feuchtwaldflächen > 80 Jahre, Sümpfe, Moore) sind innerhalb des 5 km-Schutzpuffers zu schonen; Für die Art wenig attraktive Offenland-Habitate (z. B. Ackerflächen, gehölzfreie Fettwiesen) innerhalb des 5 km-Schutzpuffers können hingegen für eine Windkraftnutzung vorgesehen werden, sofern diese nicht in einer ansonsten von Waldrändern oder Gehölzstreifen (Baumreihen / -alleen, Heckenzüge) geprägten Landschaft liegen. Der 5 km-Schutzpuffer kann maximal bis auf 1 km verkleinert werden, sofern die Irrelevanz der Zone zwischen 1 und 5 km für die Art aus einer detaillierten Untersuchung (Vorkommen der Art, Raumnutzung) fachlich begründet belegt wird.
Maßnahmentyp auf der Ebene der Zulassung/Baurechtschaffung
Vermeidung der Inanspruchnahme von Flächen im Radius von mindestens 1 km (möglichst von 2,0 – 2,5 km) um ein Quartierzentrum von Wochenstubenquartier-Verbänden oder 1 km um Winterquartiere, sofern über vertiefende Untersuchungen einschließlich Netzfang und Telemetrie nur ein geringes Vorkommen der Art und eine untergeordnete Habitatfunktion in der Zone zwischen 1 und 5 km nachgewiesen werden kann. Der 1 km-Radius um ein individuenreiches Wochenstubenquartier (mehr als 35 adulte Weibchen, entspricht der Kategorie „B“ im Bewertungsrahmen des Artensteckbriefs für Hessen), ist von der Errichtung einer WEA freizuhalten. Einzelbäume mit nur wenigen Besatztieren haben dagegen eine geringere Bedeutung für die lokale Population und sind daher bei Inanspruchnahme leichter ersetzbar. Ebenso Vermeidung der Inanspruchnahme von Einzelquartieren und Balzquartieren durch WEA-Standortoptimierung.
Hinweise zur Wirksamkeit des Maßnahmentyps
Durch die Maßnahme kann der Verlust von Fortpflanzungs- oder Ruhestätten bzw. Dichtezentren innerhalb des Schutzradius vermieden werden. Zugleich werden innerhalb des Schutzradius auch Kollisionsverluste und Störungen vermieden. Bei konsequenter Anwendung ist die Maßnahme hoch wirksam. Da Spaltenquartiere hinter abstehender Borke oft eine geringe Bestandsdauer haben, kann bei von der Planung betroffenen Einzel- oder Balzquartieren eine CEF-Maßnahme (d. h. die Bereitstellung von Ausweichquartieren im räumlich-funktionalen Zusammenhang, vgl. Kap. 4.2.7) vorzugswürdig sein. Dies ist im Einzelfall zu beurteilen.

4.2.2 Vermeidung von Individuenverlusten durch Bauzeitenregelung

Erläuterung zum Maßnahmentyp
Auch eine sorgfältige Untersuchung der Fledermausfauna im Eingriffsbereich schließt angesichts der hohen räumlichen Dynamik der Art ggf. nicht sicher aus, dass im Baufeld dennoch einzelne Vorkommen betroffen sind. Für diesen Fall sind zur Vermeidung von Individuenverlusten Bauzeitenregelungen vorzusehen, insbesondere bei Vorkommen von Wochenstubenkolonien (auch wiederkehrend genutzte Einzelbäume eines Kolonieverbandes). Der Winterschlaf der Großen Bartfledermaus erfolgt überwiegend in unterirdischen Höhlen, Stollen, etc., die durch WEA-Baumaßnahmen i.d.R. nicht betroffen sind. Einmalig oder sporadisch genutzte Einzel- bzw. Balzquartiere müssen nicht durch Tabuflächen geschützt werden. Es sind die im Folgenden genannten, differenzierten Regelungen zur Bauzeit mit dem Ziel des Schutzes vor baubedingten Individuenverlusten zu empfehlen.
Maßnahmentyp auf der Ebene der Landes-/Regionalplanung
Keine für die Ebene der Landes-/Regionalplanung relevanter Maßnahmentyp.
Maßnahmentyp auf der Ebene der Zulassung/Baurechtschaffung
Zur Vermeidung von Individuenverlusten erfolgt die Baufeldfreimachung in den Wintermonaten (1.10. bis 29.2. nach BNatSchG, § 39 (5) und damit außerhalb des Hauptaktivitätszeitraumes der Großen Bartfledermaus. Dieser Zeitraum orientiert sich an den Aktivitätszeiten der Avifauna, er deckt aber auch die Aktivitätsphase der Großen Bartfledermaus mit ab.
Hinweise zur Wirksamkeit des Maßnahmentyps
Durch den Maßnahmentyp kann die Tötung/Verletzung von fluchtunfähigen Tieren (z. B. Jungtiere) wirksam vermieden werden. Winterschlafende Tiere Großer Bartfledermäuse halten sich ohnehin nach derzeitiger Kenntnis nur unterirdisch in Höhlen u. Stollen (gelegentlich auch mal in Kellern) auf von Oktober bis April. Überwinterungen in Baumhöhlen sind für diese Fledermausart bislang nicht beschrieben.

4.2.3 Vermeidung von Individuenverlusten: Abschaltzeitenregelung zur Vermeidung von signifikant erhöhten Kollisionsrisiken

Erläuterung zum Maßnahmentyp
Die Große Bartfledermaus nutzt im Jagd- oder Transferflug den Wald bis in Baumkronenhöhe und den Bereich unmittelbar über dem Laubdach sowie im Offenland linienhafte Strukturen entlang von Fließgewässern und Heckenzügen. Flüge im freien Luftraum sind sehr selten. Aufgrund der wenigen veröffentlichten Untersuchungen liegen bislang keine gesicherten Erkenntnisse vor, ob es sich dabei um regelmäßige oder sporadische Flüge handelt oder ob die Flüge ausschließlich zu bestimmten Zeiten im Jahr zu erwarten sind. Zudem ist nicht bekannt, ob Große Bartfledermäuse Erkundungsflüge durchführen, bei denen WEA umflogen werden und auf der Suche nach vermeintlichen Baumhöhlen bis in Gondelhöhe nach oben fliegen (CRYAN et al. 2014), oder ob auch Transferflüge oder Jagdflüge im freien Luftraum erfolgen. Bis vertiefende wissenschaftliche Erkenntnisse vorliegen, wird vorsorglich mit einem Aufenthalt von Großen Bartfledermäusen im freien Luftraum gerechnet, der über eine nur vereinzelte Nutzung hinausgeht. Gemäß HMUELV/HMWVL (2012, im Folgenden: „hessischer Windkraftleitfaden“) sind für WEA zur Vermeidung signifikanter Individuenverluste Abschaltalgorithmen in Abhängigkeit von Tages- und Jahreszeit, Temperatur und Windgeschwindigkeit vorgesehen. Bei erwarteter hoher Aktivität kollisionsgefährdeter Fledermausarten kann abweichend davon ein WEA-Betrieb auch auf der Grundlage eines zweijährigen Gondelmonitorings festgelegt werden.
Maßnahmentyp auf der Ebene der Landes-/Regionalplanung
Abschaltzeiten werden auf der Ebene der Regionalplanung nicht konzipiert, sondern perspektivisch für die Ebene des Genehmigungsverfahrens genannt.
Maßnahmentyp auf der Ebene der Zulassung/Baurechtschaffung
Es greifen hierzu weitgehend die allgemeinen Regelungen des hessischen Windkraftleitfadens (HMUELV/HMWVL 2012). Folgende Regelungen zur Vermeidung eines signifikant erhöhten Tötungsrisikos für die Art sind zu empfehlen: ▪ Der Abschaltzeitraum beginnt im ersten Betriebsjahr am 15.04. und endet am 30.09. ▪ Die Mindesttemperatur in Gondelhöhe beträgt 10 °C
Hinweise zur Wirksamkeit des Maßnahmentyps
Die Maßnahme berücksichtigt, dass die Art überwiegend in vergleichsweise geringen Höhen bis knapp oberhalb der Baumkronen fliegt. Dort unterliegt sie nicht einem erhöhten Kollisionsrisiko durch WEA. Die Abschaltzeiten von Mitte April bis Ende September sind bei dieser Fledermausart ausreichend, da sie in der restlichen Zeit in unterirdischen Quartieren Winterschlaf hält. Da eine artspezifische Erkennung von Ortungsrufen Großer Bartfledermäuse bislang nicht gelingt, werden die Abschaltzeiten gegenüber dem hessischen Windkraftleitfaden kaum zum Tragen kommen, wenn parallel andere Fledermausarten im Gondelbereich detektiert werden. Für eine Herabsetzung der Mindesttemperatur liegen keine Hinweise auf eine besondere Kältetoleranz (ähnlich der bei Mopsfledermäusen) bei Großen Bartfledermäusen vor.

4.2.4 Vermeidung erheblicher Störungen: Schutz von essenziellen Jagdhabitaten und Transferrouen vor Inanspruchnahme sowie Schutz von Quartieren vor Beleuchtung oder Freistellung

Erläuterung zum Maßnahmentyp
Die Große Bartfledermaus zeigt Präferenzen für Jagdhabitats, die ein gutes Nahrungsangebot in Form von Schmetterlingen aufweisen. Das sind Waldränder und Lichtungen insbesondere in Gewässernähe, nasse Waldstandorte und Wälder mit hoher Arten- und Strukturvielfalt. Es gibt jedoch keine Festlegung auf bestimmte Landschaftsräume. Vielmehr ist eine Vielzahl an unterschiedlichen Landschaftsräumen als Jagdhabitat geeignet (Laub-, Nadel- und Mischwälder unterschiedlichen Alters soweit sie nicht zu dicht sind, auch Baumreihen und Heckenzüge im Offenland, vereinzelt sogar Kuhställe in Siedlungen). Innerhalb ihres Aktionsraumes sucht die Große Bartfledermaus nacheinander mehrere kleine Hauptjagdgebiete auf, wobei zu keiner Phase innerhalb der Sommersaison bei dieser Fledermausart quartiernahe Bereiche häufiger befliegen werden als quartierferne (DENSE & RAHMEI 2002). Während die Hauptjagdgebiete sich über die Jahre verändern, werden die traditionellen Hauptflugrouten zwischen Quartier und Jagdgebiet sowie zwischen den Jagdgebieten über Jahre hinweg genutzt. Sie folgen i. d. R. linearen Strukturen (Bäche, Waldwege, Waldränder, auch Straßen). Ein Verlust an Nahrungshabitats oder Hauptflug-/Transferrouen fällt dann unter das artenschutzrechtliche Störungsverbot, wenn sich hierdurch der Erhaltungszustand der lokalen Population verschlechtert. Dies setzt im Regelfall eine besondere Bedeutung des Jagdhabitats und ein Fehlen von Ausweichräumen, die die Art ersatzweise nutzen kann, voraus. Störungen der Art können darüber hinaus durch bau- und betriebsbedingte Lichtemissionen auftreten. Die Große Bartfledermaus ist zumindest schwach lichtmeidend (BMVBS 2011, S. 47), ggf. sogar hoch empfindlich gegenüber Lichtemissionen (SSWAV 2012, S. 38). Eine Störung kann daher dann auftreten, wenn durch die Baumaßnahme ein Quartier, insbesondere ein Wochenstuben- oder Winterquartier freigestellt wird oder einer direkten Beleuchtung ausgesetzt wird.
Maßnahmentyp auf der Ebene der Landes-/Regionalplanung
Transferrouen werden auf der Ebene der Regionalplanung in der Regel nicht betrachtet.
Maßnahmentyp auf der Ebene der Zulassung/Baurechtschaffung
Strukturen, die <u>regelmäßig</u> als Transferflugroute oder für Jagd- oder Schwärmflüge genutzt werden, können von der Inanspruchnahme durch das Vorhaben (Baufeld, Maststandort, Wirkungsbereich) im Rahmen der Standortoptimierung ausgenommen werden. Zudem ist hier zu beachten, dass Strukturen, die im Zuge der Vorhabensrealisierung geschaffen werden (neue Schneisen/Zufahrten), zukünftig von der Art mit als Leitstruktur genutzt werden können. Zur Vermeidung von Störungen und Beeinträchtigungen regelmäßig genutzter Transferrouen und von Quartieren (z. B. Einzel- bzw. Balzquartier) am Rande des Baufeldes durch Licht werden die Bauarbeiten auf die Tagesstunden (1 h nach Sonnenaufgang bis 1 h vor Sonnenuntergang) beschränkt. Zur Vermeidung der Störung von bekannten Balz-/Einzelquartieren wird auf eine Beleuchtung des Quartiers durch eine optimierte technische Ausstattung der WEA (z. B. durch Leuchten mit begrenztem Lichtfeld und durch gezielte Ausrichtung der Leuchten) oder auf eine Freistellung des Quartieres (z. B. durch Planungsoptimierung) verzichtet.
Hinweise zur Wirksamkeit des Maßnahmentyps
Soweit durch die Vermeidung die betroffenen Leitstrukturen vollständig erhalten bleiben, ist die Maßnahme wirksam, um Störungen durch Zerschneidung relevanter Flugbeziehungen oder der Inanspruchnahme relevanter Jagdhabitats zu vermeiden. Falls die Strukturen nur teilweise erhalten werden können, sind ggf. ergänzende Maßnahmen (vorgezogen zum WEA-Betrieb herzustellende Ersatzstrukturen, vgl. Kap. 4.2.5) erforderlich. Im Falle einer artenschutzrechtlichen Ausnahme sind FCS-Maßnahmen (vgl. Kap. 4.2.6 und Kap. 4.2.7) zu ergreifen. Die Wirksamkeit des Maßnahmentyps ist grundsätzlich abhängig davon, in welchem Umfang es gelingt, Störwirkungen auf das Quartier auszuschließen, etwa durch einen ausreichenden Abstand des neuen Waldrandes zum Quartier, in Abhängigkeit von der jeweiligen örtlichen Situation (z. B. offener/geschlossener Waldrand, Baumabstand, Baumart, Bestandsalter). Es kann aber, begründet auf den großen Aktionsradius der Art, davon ausgegangen werden, dass Große Bartfledermäuse ein höheres Maß an Flexibilität haben, als andere Waldfledermausarten mit engem Habitatradius (z. B. Bechsteinfledermaus) und somit hinsichtlich einer planerischen Inanspruchnahme von kleineren Teilflächen innerhalb ihrer Jagdhabitats leicht ausweichen und Ersatzangebote annehmen.

4.2.5 CEF- oder FCS-Maßnahme: Herstellung von neuen Leitstrukturen für den Transferflug

Erläuterung zum Maßnahmentyp
Sind durch den Bau der WEA nachweislich regelmäßig genutzte oder als solche fachgutachterlich eingestufte Transferflugrouten betroffen, kann dies Auswirkungen auf den Erhaltungszustand der lokalen Population haben, wenn hierdurch die Erreichbarkeit essenzieller Teile des Jagdraumes nicht mehr gegeben und auch kein Ausweichen in geeignete andere Jagdhabitats in der Umgebung möglich ist. Durch die Neuanlage von Leitstrukturen für den Transferflug kann die Verbindung zu den Jagdgebieten wieder hergestellt oder es können neue geeignete Jagdgebiete erschlossen werden.
Maßnahmentyp auf der Ebene der Landes-/Regionalplanung
CEF-Maßnahmen oder FCS-Maßnahmen werden auf Ebene der Landes-/Regionalplanung nicht konzipiert, sondern perspektivisch berücksichtigt.
Maßnahmentyp auf der Ebene der Zulassung/Baurechtschaffung
Eine Herstellung von Leitstrukturen für den Transferflug kann durch folgende Einzelmaßnahmen erreicht werden: ▪ Anlage von Schneisen oder Wegen im Wald von mind. 2,50 m Breite (ohne Beanspruchung von potenziellen Habitatbäumen). ▪ Anlage linearer Strukturen (z. B. mit Hilfe von Gehölzen, wie Galeriewälder an Gewässern, Baumhecken, Baumreihen) zwischen zwei Waldbereichen. Bei der Konzipierung der neuen Leitstruktur ist aber auszuschließen, dass durch diese Struktur Große Bartfledermäuse zur WEA hingeleitet werden.
Hinweise zur Wirksamkeit des Maßnahmentyps
Die Wirksamkeit insbesondere als CEF-Maßnahme ist stark von den örtlichen Gegebenheiten im Einzelfall abhängig (z. B. Lage der bisherigen Quartiere zu der neuen Leitstruktur und den Räumen mit hohem Quartierpotential, sonstiges Quartierangebot im Raum, Annahme der als Angebot konzipierten Maßnahme durch die lokale Individuengemeinschaft bzw. die betroffenen Tiere).

4.2.6 FCS-Maßnahme: Schaffung von Ausweichhabitaten mit Jagdhabitatfunktion

Erläuterung zum Maßnahmentyp
Durch die Aufwertung von geeigneten Waldbereichen als Jagdhabitat (z. B. durch Auflichten des Waldbestandes und/oder Erhöhung des Nahrungsangebotes durch Verbesserung als Nachtfalterlebensraum, s. u.) kann die lokale Population gestützt werden. Eine entsprechende Aufwertung für die Große Bartfledermaus zielt damit vor allem auf die Verbesserung der Erreichbarkeit des Nahrungsangebotes und die Verbesserung des Nahrungsangebotes selbst ab. Durch die Wiedervernässung von Waldbereichen oder die Aufwertung von Gehölzstrukturen im Offenland (Lückenschluss) als Jagdhabitat kann eine Verlagerung der Jagdaktivität und auch der Transferflüge aus Kollisionsgefahrenbereichen heraus erreicht werden.
Maßnahmentyp auf der Ebene der Landes-/Regionalplanung
FCS-Maßnahmen werden auf Ebene der Landes-/Regionalplanung nicht konzipiert, sondern perspektivisch berücksichtigt.
Maßnahmentyp auf der Ebene der Zulassung/Baurechtschaffung
Eine Aufwertung von geeigneten Wäldern und Offenlandbereichen als Jagdhabitat kann durch folgende Einzelmaßnahmen erreicht werden: ▪ Auflichten eines dichten Waldbestandes, der aufgrund eines geringen Baumabstandes bislang von Großen Bartfledermäusen gemieden wird. Hierzu eignen sich selektive Hiebmaßnahmen vor allem in der mittleren und unteren Baum-/Strauchschicht (keine Rodung, sondern Einzelbaumentnahme im gesamten Bestand, keine Entnahme von Altbäumen). ▪ Erhöhung des Nahrungsangebotes durch Verbesserung des Lebensraumes für Falter. Dies erfolgt durch Erhöhung des Struktureichtums (insbesondere an lichten Strukturen) und, infolge dessen, des vermehrten Reichtums u. a. an Falterarten¹⁰. Mit zunehmendem Struktur- und Artenreichtum in Baum-, Strauch- und Krautschicht verbessert sich die Nahrungsgrundlage der Nachtfalter (die Hauptnahrung der Großen Bartfledermaus) und der Raupen (Entwicklungsstadium der Nachtfalter). ▪ Beispielhaft seien folgende Einzelmaßnahmen genannt: – Wiedervernässung von Waldstandorten und Anlage von Kleinstgewässern innerhalb und außerhalb von Waldflächen, die das Insektenangebot erhöhen, – Vervollständigung lückenhafter Baumreihen und Heckenzüge im Offenlandbereich zur Komplettierung einer Biotopvernetzung insektenreicher Biotope, – Verzicht auf Einsatz von Pestiziden und Häutungshemmern (BTK, Dimilin, Neem etc.), durch die Nachtfalter besonders betroffen sind, – die Schaffung von strukturreichen (gestuften) Waldaußen- und -innenrändern. Durch die Entnahme von Einzelbäumen/Baumgruppen an Schneisen oder Waldrändern können Buchten gebildet werden, die Bereiche unterschiedlicher Besonnung bieten, – Schaffung von Licht-Inseln, z. B. durch Entnahme von Einzelbäumen/Baumgruppen, – gezielter Umbau der Bestände hin zu einem struktur- und artenreichen Wald, – gesteuerter Nutzungsverzicht von Waldbeständen, d. h. durch einen Nutzungsverzicht des Waldes, bei dem durchgezielte Pflegeschritte die Ausbildung von definierten Zielhabitaten (hier von eher lichten, strukturreichen Wäldern) mit hoher Qualität als Jagdhabitat für die Große Bartfledermaus entwickelt wird. Die Maßnahmenflächen für Jagdhabitate sollen einen ausreichenden Abstand zu den WEA haben, damit das Kollisionsrisiko nicht erhöht wird. Mindestabstände von 500 m bis 1000 m haben sich in der Praxis bewährt. Sind Wochenstuben- oder Winterquartiere in der Nähe bekannt, so sollte die Lage des aufzuwertenden Waldbereiches auch mit Blick auf die erforderlichen Transferbeziehungen zum betreffenden Quartier erfolgen. Waldränder im Bereich der WEA, die im Zuge der Errichtung der Anlage neu entstehen und auf diese zuleiten, sollen so gestaltet werden, dass sie eine möglichst geringe Anlockwirkung auf die Fledermäuse haben (insb. geringe Strukturvielfalt).
Hinweise zur Wirksamkeit des Maßnahmentyps
Da die Art in Bezug auf die Auswahl der Jagdhabitate zwar tradierte Gewohnheiten hat, aber trotzdem je nach Nahrungsangebot flexibel reagiert, wird aus fachgutachterlicher Sicht davon ausgegangen, dass die aufgewerteten Bereiche im funktionalen Umfeld in der Regel angenommen werden, auch in einem größeren Aktionsradius (bis zu 10 km) um die Wochenstubenquartiere. Dies gilt umso mehr, wenn ausnahmsweise essentielle Jagdhabitate der Art durch das Vorhaben verloren

¹⁰ Mit einer Zunahme des Artenreichtums in der Waldflora, die mit einer vielfältigeren Struktur einhergeht, können sich auch verschiedene, teilweise auf bestimmte Pflanzen spezialisierte Falterarten ansiedeln. Damit nimmt nicht nur die Quantität der Falter als Nahrungsquelle der Großen Bartfledermaus zu, sondern es wird auch eine kontinuierlichere Verfügbarkeit an Nahrung im Jahresverlauf sichergestellt, denn wenn nur wenige Falterarten im Raum vorkommen, hängt die Nahrungsverfügbarkeit sehr stark vom Lebenszyklus dieser Arten ab.

gehen und daher ein Bedarf an neuen Jagdgebieten entsteht. Der Maßnahmentyp ist zwar fachlich grundsätzlich geeignet, allerdings in seiner Wirksamkeit noch nicht belegt. Um eine hohe Prognosesicherheit dennoch zu gewährleisten, sollte dieser Maßnahmentyp mit anderen der genannten Aufwertungsmaßnahmen für die Art kombiniert werden (z. B. mit der zeitnah wirksamen Anlage von Kleinstgewässern, die das Insektenangebot erhöhen).

Ein gesteuerter Nutzungsverzicht des Waldes, bei dem durch die gezielte Pflege lichte, insekten- und falterreiche Strukturen entwickelt werden, trägt ebenfalls zeitnah zur Verbesserung des Nahrungsangebotes der Großen Bartfledermaus bei. Wird diese an sich eher langfristig wirksame Maßnahme mit kurzfristig wirksamen Einzelmaßnahmen kombiniert (z. B. der Anlage von insektenreichen Kleinstgewässern, Entnahme von Gehölzgruppen ohne Quartierhabitatfunktion), kann die Gesamtmaßnahme dennoch in der Gesamtbetrachtung als kurzfristig wirksam eingestuft werden. Dabei ist mit zunehmendem Reifegrad des Waldökosystems (steigende Vielfalt an lichten und alten Gehölzstrukturen) mit einer wachsenden Jagdhabitatqualität für die Art zu rechnen, die sukzessive zugleich auch Quartierhabitatfunktion entfaltet und damit in ihrer Bedeutung für die Art entscheidend zunimmt. Generell ist die qualitative Wirksamkeit der Maßnahme abhängig von der aktuellen (zu erhaltenden und fortzuentwickelnden) Habitatqualität des Bestandes (Baumalter, Spalten- und Höhlenreichtum).

Der Waldumbau ist somit, je nach Ausgangssituation und Umfang der Umbaumaßnahmen, kurz- bis langfristig wirksam. Natürlich ist auch der Verzicht auf den Einsatz von Pestiziden und Häutungshemmern i. d. R. bereits kurzfristig wirksam.

Wenn die Maßnahme vor allem eine Angebotsplanung darstellen soll, bei der die zuvor genutzten Jagdhabitate bestehen bleiben und daher der Zeitpunkt und das Ausmaß der Nutzung der neu entwickelten Fläche schwer vorhersehbar ist, kann eine Kombination mit anderen Maßnahmen (vgl. Kap. 4.2.5 und 4.2.7) die Attraktivität der Maßnahmenfläche für die Art und damit die möglichst zügige Nutzung erleichtern.

Die Wirksamkeit kann mit einer Funktionskontrolle (d. h. einer Überwachung des Vorliegens artspezifischer Habitatstrukturen und des Vorliegens der Voraussetzungen zur Nutzung durch die Art) sowie dem Präsenznachweis der Art überprüft werden.

4.2.7 CEF- oder FCS-Maßnahme: Aufwertung von geeigneten Waldbereichen als möglicher Quartierstandort

Erläuterung zum Maßnahmentyp
Durch die Aufwertung von geeigneten Waldbereichen, werden neue Quartierpotentiale geschaffen. Die Waldbereiche sollten im räumlichen Zusammenhang mit den bekannten Großen Bartfledermausquartieren liegen, die von der Errichtung einer WEA betroffen werden, so dass damit ausreichend Möglichkeiten für einen Quartierwechsel bestehen. So kann sichergestellt werden, dass die ökologische Funktion der betroffenen Fortpflanzungs- und Ruhestätte im räumlichen Zusammenhang weiterhin erfüllt wird (bezüglich Wochenstubenquartiere vgl. Kap. 4.2.1). Das in den meist intensiv genutzten Wirtschaftswäldern geringe Angebot an geeigneten Quartieren, das auch dem Konkurrenzdruck anderer Tierarten unterliegt, ist oft ein beschränkender Faktor für die Bestandsentwicklung einer lokalen Population. Daher besitzt die Aufwertung von geeigneten Waldbereichen zu möglichen Quartierstandorten eine populationsstützende Wirkung und ist nicht nur als CEF-, sondern auch als FCS-Maßnahme geeignet.
Maßnahmentyp auf der Ebene der Landes-/Regionalplanung
CEF-Maßnahmen oder FCS-Maßnahmen werden auf Ebene der Landes-/Regionalplanung nicht konzipiert, sondern perspektivisch berücksichtigt
Maßnahmentyp auf der Ebene der Zulassung/Baurechtschaffung
Eine Aufwertung von geeigneten Wäldern kann durch folgende Einzelmaßnahmen erreicht werden: ▪ Aufwertung von Waldbereichen mit hoher Quartiereignung durch gesteuerten Nutzungsverzicht, soweit im Zeitraum bis zur Vorhabenrealisierung eine Nutzung des Waldes vorgesehen oder zumindest sehr wahrscheinlich ist (vgl. auch HMUELV 2009). ▪ Aufwertung von Waldbereichen durch aktive Schaffung von stehendem Totholz durch Ringelung von Einzelbäumen, ggf. wiederkehrend jedes Jahr oder zumindest alle zwei Jahre (übliche „turn-over-Rate“ bei Bäumen mit abstehender Borke). Ziel ist die Aufrechterhaltung eines kontinuierlichen Angebots an mindestens 10 Quartierbäumen/ha/Jahr. ▪ Erhöhung bzw. Ersatz des Quartierangebotes durch Kastenaufhängung im funktionellen Umfeld (Einsatz von Flachkästen, gruppenweise Anbringung in mind. 3 m Höhe oder auch an Jagdkanzeln). Die Anzahl an Quartieren ergibt sich aus der Anzahl der von der Windenergie-Planung betroffenen Quartiere (vorsorglich mindestens im Verhältnis 2:1, da nicht alle Ersatzquartiere von den Fledermäusen gefunden werden oder einige von ihnen dem Konkurrenzdruck durch Vögel, Bilche oder staatenbildende Insekten unterliegen); die Maßnahme sollte mindestens die Erreichung des Habitatziels von 25 Quartieren/ha/Jahr gewährleisten. ▪ Ausbringen von „Biotopbäumen“ („Biotopbäume“ sind Stämme oder Stammabschnitte mit Baumhöhlen, die im Zuge der Baufeldfreimachung entnommen, in geeignete Waldbereiche verbracht und dort als stehendes Holz an vorhandenen Bäumen befestigt werden.). ▪ Erstellen von Höhlenquartieren durch Bohren von neuen Baumhöhlen. Die aufzuwertenden Wälder sollen einen ausreichenden Abstand zu den WEA haben, damit das Kollisionsrisiko nicht erhöht wird. Mindestabstände zur WEA von 1000 m sind hierzu erforderlich. Werden die Maßnahmen als CEF-Maßnahme konzipiert, sollen die aufzuwertenden Wälder im Aktionsraum der lokalen Individuengemeinschaft, also innerhalb des 5 km Radius zu den betroffenen Quartieren liegen.
Hinweise zur Wirksamkeit des Maßnahmentyps
Die grundsätzliche Wirksamkeit der Maßnahmen ist gegeben, so ist z. B. die <u>Annahme von künstlichen Nisthilfen</u> durch die Art belegt (s. u.). Da es sich jedoch bei der Großen Bartfledermaus um eine mobile Art handelt, kann über künstliche Nisthilfen nur eine „Angebotsplanung“ gemacht werden. Ob die Art, die flexibel den Raum nutzt, die neu entwickelten Quartiere oder alternativ bereits vorhandene wählt, kann nicht vorhergesagt werden. Die Wirksamkeit kann zudem in Abhängigkeit von den örtlichen Gegebenheiten variieren. Daher muss sichergestellt werden, dass der Art im Raum ausreichend Quartiermöglichkeiten für den regelmäßigen Quartierwechsel zur Verfügung stehen. Da die Art regelmäßig auch Spaltenquartiere an Gebäuden und Fledermaus-Flachkästen nutzt (z. B. OHLENDORF et al. 2002), ist eine Wirksamkeit der Maßnahme in der Regel anzunehmen. Daher reicht im Einzelfall eine dauerhafte Funktionskontrolle (d. h. Überwachen des Vorliegens artgerechter Habitatstrukturen / Intaktheit der Nisthilfen, ggf. sind diese wieder herzustellen). In Analogie zum Verhalten anderer Fledermausarten ist jedoch damit zu rechnen, dass die Kästen nicht sofort angenommen werden, sondern bis zu 3 Jahre vergehen können. Daher sollte diese Maßnahme möglichst frühzeitig vor dem Eingriff erfolgen, bestenfalls unmittelbar nach Erteilung des Baurechts. Mit einer Erhöhung des künstlichen Quartierangebots nimmt auch die Wahrscheinlichkeit einer Nutzung zu. Der <u>gesteuerte Nutzungsverzicht von Waldbeständen</u> ist ebenfalls als CEF-Maßnahme konzipierbar, wenn durch die Nutzungsaufgabe das Fällen erntereifer Bäume vermieden wird. In diesem Fall wird durch die Nutzungsaufgabe eine zu erwar-

tende Populationsschwankung der dort lebenden Arten vermieden, die durch die ansonsten übliche Waldbewirtschaftung durch den Wegfall von Habitatbäumen unvermeidbar gewesen wäre. Die qualitative Wirksamkeit der Maßnahme ist dann abhängig von der aktuellen (zu erhaltenden und fortzuentwickelnden) Habitatqualität des Bestandes (Baumalter, Spalten- und Höhlenreichtum).

Ein Waldumbau ist somit, je nach Ausgangssituation und Umfang der Umbaumaßnahmen, mittel- bis langfristig wirksam und in Abhängigkeit von dieser Ausgangssituation als CEF- oder FCS-Maßnahme konzipierbar.

Die Ausbringung von „Biotopbäumen“ ist schnell wirksam, da sich die darin enthaltenen Quartiere im Bestand entwickelt haben. Allerdings ist diese Maßnahme sehr aufwändig und daher nur zu empfehlen, wenn eine schnelle Wirkung erreicht werden muss und keine Alternativen möglich sind (z. B. Kleingewässeranlage). Zu beachten ist, dass Baumhöhlen für Große Bartfledermäuse i. d. R. eine geringere Bedeutung aufweisen als (geräumige) Spaltenquartiere.

Die Wirksamkeit des Herstellens künstlicher Baumhöhlen durch Bohren wird aktuell in der Fachwelt kontrovers diskutiert. Hier muss vom Fachgutachter daher im Einzelfall beurteilt werden, ob sie zumindest in Kombination mit künstlichen Nisthilfen eingesetzt wird. Hierbei ist im Einzelfall zu klären, ob ein derart möglichst vielfältig gestaltetes Quartierangebot die Prognosesicherheit verbessert.

4.2.8 Umweltbaubegleitung

Erläuterung zum Maßnahmentyp
Die Einsetzung einer Umweltbaubegleitung (UBB) ist geeignet zur Wahrung der gebotenen Sorgfalt bei der Beachtung insbesondere von artenschutzrechtlichen Auflagen, die sich aus einschlägigen Gesetzen und Richtlinien (insb. Umweltschadensgesetz) ergeben und/oder im Rahmen der Baugenehmigung oder der Planfeststellung ausgesprochen wurden. Sie kann zur Vermeidung von Störungen im Bauablauf beitragen und dient der Beweissicherung und Dokumentation einer auflagenkonformen Baudurchführung (AHO 2012, S. 3). Eine Umweltbaubegleitung kann durch die Genehmigungsbehörde festgesetzt werden und wird i. d. R. vom Vorhabenträger beauftragt. Im Artenschutzbeitrag bzw. im Landschaftspflegerischen Begleitplan kann die Einrichtung einer UBB vorgeschlagen werden.
Maßnahmentyp auf der Ebene der Landes-/Regionalplanung
Die Umweltbaubegleitung ist auf der Ebene der Landes- und Regionalplanung nicht zu betrachten.
Maßnahmentyp auf der Ebene der Zulassung/Baurechtschaffung
Eine Umweltbaubegleitung kann folgende Ansätze enthalten (AHO 2012, S. 17ff): ▪ Bestandserfassung (insb. Erfassung von potenziellen Quartierbäumen und aktualisierte Kontrolle auf Besatz), Dokumentation des Zustands vor Baubeginn, sofern nicht durch die Genehmigungsunterlagen bereits aktuell erfasst. Ggf. Hinweis auf weiteren Bedarf an Daten und Unterlagen. ▪ Beratende Mitwirkung bei der Ausführungsplanung (einschließlich Baustelleneinrichtungsplanung, Bauablaufplanungen, Baulogistik, Rekultivierung und Rückbaumaßnahmen) des Vorhabens, insbesondere bei der Einarbeitung der umweltrelevanten Auflagen aus den Genehmigungsbescheiden. ▪ Beratende Mitwirkung bei der Beschreibung und Ausschreibung/Vergabe der Leistungen und beim Erstellen des Maßnahmenkataloges (Pflichtenheft, Checklisten). ▪ Beratung bei der Bestimmung von eingriffsvermeidenden oder -vermindernden Ausführungsarten, -techniken und -zeiten. ▪ Mitwirkung bei der Kennzeichnung der für die Bauarbeiten nicht oder nur zeitlich begrenzt in Anspruch zu nehmenden Flächen im Gelände. Dokumentation des Ist-Zustandes von schutzpflichtigen Flächen und Beständen, die für die Bauarbeiten nicht oder nur zeitlich begrenzt in Anspruch genommen oder in sonstiger Form nicht beeinträchtigt werden dürfen vor Baubeginn. Kontrolle dieser Flächen während des Bauablaufs. ▪ Beratung der örtlichen Bauüberwachung zu naturschutz- und umweltrechtlichen Auflagen und deren technische Umsetzung, insbesondere – Mitwirkung bei der Baustelleneinweisung der beim Bau Verantwortlichen und deren Beschäftigten sowie – Hinweise auf spezielle, ggf. erst bei Bauausführung erkennbare relevante Vermeidungs- und Schutzmaßnahmen. – Abstimmen mit dem Auftraggeber und ggf. den zuständigen Behörden. ▪ Beratende Mitwirkung bei der Klärung/Beweissicherung von Schadensfällen, die Umweltbeeinträchtigungen hervorgerufen haben. ▪ Beratende Mitwirkung bei der Abnahme der Bauleistungen mit umweltrelevanten Wirkungen und ggf. der Mängelbeseitigung. ▪ Dokumentation der erbrachten Leistungen der Umweltbaubegleitung. ▪ Dokumentation des umweltrelevanten Bauablaufs und Zusammenstellen der Ergebnisse durchgeführter Maßnahmen. ▪ Dokumentation von den an die Baumaßnahmen anschließenden oder begleitend durchzuführenden Pflegeleistungen. ▪ Ggf. Mitwirkung beim Monitoring bzw. der Erfolgskontrolle. Dazu ist u. a. die Teilnahme an Abstimmungen und Baubesprechungen sowie eine Dokumentation zur Umweltbaubegleitung erforderlich.
Hinweise zur Wirksamkeit des Maßnahmentyps
In der Regel ist die Umweltbaubegleitung beratend tätig, d. h. sie ist nicht weisungsbefugt. Die Wirksamkeit der UBB ist daher abhängig von der Qualifikation der durchführenden Person, des Umfangs der beauftragten Leistungen, aber auch von der Bereitschaft des Vorhabenträger bzw. des Bauleiters, die Hinweise und Anregungen der UBB aufzunehmen bzw. umzusetzen. Um eine hohe Wirksamkeit der UBB sicherzustellen, sollte bei der Vergabe der UBB dafür Sorge getragen werden, dass der Auftragnehmer unabhängig tätig ist. Wird die UBB in Verbindung mit der örtlichen Bauleitung/Bauüberwachung beauftragt, kann es zu Interessenkonflikten kommen.

5 Quellenangaben

- AGFH (1994): **Die Fledermäuse Hessens**. – Verlag M. Hennecke.
- AGFH (2002): **Die Fledermäuse Hessens II. Kartenband zu den Fledermausnachweisen von 1995–1999**. – Eigenverlag.
- AHO – AUSSCHUSS DER VERBÄNDE UND KAMMERN DER INGENIEURE UND ARCHITEKTEN FÜR DIE HONORARORDNUNG e. V. (2012): **Umweltbaubegleitung**. – AHO-Schriftenreihe Leistungsbild und Honorierung Nr. 27. Bundesanzeiger Verlag. Berlin. Stand Januar 2012
- BENDA, P. & K.A. TSYTSULINA (2002): **Taxonomic revision of *Myotis mystacinus* group (Mammalia: Chiroptera) in the western Palearctic**. – Acta Soc. Zool. Bohem. 64: 331 – 398.
- BERG, J. & V. WACHLIN (2010): ***Myotis brandtii* (EVERSMANN, 1845) Große Bartfledermaus**. – Steckbriefe der in Mecklenburg-Vorpommern vorkommenden Arten der Anhänge II und IV der FFH-Richtlinie. – Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie, Güstrow. http://www.lung.mv-regierung.de/dateien/ffh_asb_myotis_brandtii.pdf (zuletzt besucht am 11.12.2015)
- BERND, D. (2014): **Fledermausfaunistische Relevanzprüfung zu windkraftsensiblen Arten im Zuge eines Planvorhabens der Windenergie auf der Deponie Hüttenfeld**. – unveröffentl., 52 S.
- BMVBS – BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR, BAU UND STADTENTWICKLUNG (2011): **Arbeitshilfe Fledermäuse und Straßenverkehr**. – Bearbeitet von der ARGE FÖA, BG Natur, Prof. Dr. Kerth, Dr. Siemers, Dr. Hellenbroich. Entwurf 2011. Bonn, 101 S.
- BOGDANOWICZ, W. & Z. URBANCZYK (1983): **Some ecological aspects of bats hibernating in the city of Poznan**. – Acta Theriol. 28: 371 – 385.
- BOYE, P., DENSE, C. & RAHMEL, U. (2004): ***Myotis brandtii* (EVERSMANN, 1845)**. – in: PETERSEN, B., ELLWANGER, G., BLESS, R., BOYE, P., SCHRÖDER, E. & SSYMAN, A. (Bearb.): Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000. Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland. Band 2: Wirbeltiere. – Bonn (Bundesamt für Naturschutz). – Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 69/2: 477 – 481.
- BOYE, P., DIETZ, M. & M. WEBER (1999): **Fledermäuse und Fledermausschutz in Deutschland**. – BfN-Schriftenvertrieb im Landwirtschaftsverlag, 110 S.
- BULLING, L., D. SUDHAUS, D. SCHNITTKER, E. SCHUSTER, J. BEHL & F. TUCCI (2015): **Vermeidungsmaßnahmen bei der Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen. Bundesweiter Katalog von Maßnahmen zur Verhinderung des Eintritts von artenschutzrechtlichen Verbotstatbeständen nach § 44 BNatSchG**. – Fachagentur Windenergie an Land e. V., 120 S.
- CRYAN, P.M., P.M. GORRESEN, C.D. HEIN, M.R. SCHIRMACHER, R.H. DIEHL M.M. HUSO, D.T.S. HAYMAN, P.D. FRICKER, F.J. BONACCORSO, D.H. JOHNSON K. HEIST & D.C. DALTON (2014): **Behavior of bats at wind turbines**. – PNAS 111(42): 15127 – 15131.
- DEHN, H.J., B.B. ANDERSEN & H.J. BAAGOE (1995): **Automatic registration of bat activity through the year at Monsted Limestone Mine, Denmark**. – Z. Säugetierkunde 60: 129 – 135.
- DENSE, C. & U. RAHMEL (2002): **Untersuchungen zur Habitatnutzung der Großen Bartfledermaus (*Myotis brandtii*) im nordwestlichen Niedersachsen**. – Schr. f. Landschaftpl. u. Natursch. 71: 51 – 68.
- DIETZ, CH. & KIEFER, A. (2014): **Die Fledermäuse Europas. Kennen, bestimmen, schützen**. Franckh Kosmosverlag.
- DIETZ, CH.; HELVERSEN, O. v.; NILL, D. (2007): **Handbuch der Fledermäuse Europas und Nordafrikas. Biologie, Kennzeichen, Gefährdung**. – Franckh Kosmosverlag.
- DIETZ, M. & M. SIMON (2003): **Artensteckbrief Große Bartfledermaus *Myotis brandtii* in Hessen. Verbreitung, Kenntnisstand, Gefährdung (inkl. Bewertungsrahmen)**. – im Auftrag von Hessisches Dienstleistungszentrum für Landwirtschaft, Gartenbau und Naturschutz (HDLGN)

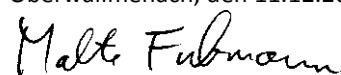
- DÜRR, T. (2015): **Fledermausverluste an Windenergieanlagen / bat fatalities at windturbines in Europe**. – Daten aus der zentralen Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg. Stand: 11. Dezember 2015, Tobias Dürr - E-Mail: tobias.duerr@lugv.brandenburg.de. Internet: <http://www.lugv.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.312579.de>
- FENA (2015): **Erhaltungszustand der Tier- und Pflanzenarten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie in Hessen**. – in: Leitfaden für die artenschutzrechtliche Prüfung in Hessen (3. Fassung November 2015). – Anhang 4, noch unveröffentlicht.
- FORCH, F., A. MEHM & K.-P. WELSCH (2000): **Bericht zur Telemetrie der Kleinen Bartfledermaus (*Myotis mystacinus* / KUHL, 1817) in Schwarzbach 1999**. – unveröffentl. 19 S.
- FUHRMANN, M. & O. GODMANN (1999): **„Mückenfledermaus“ (*Pipistrellus pygmaeus/mediterraneus*) – eine neue Art in Deutschland**. – Jb. Nass. Ver. Naturkde. 120: 175 – 177.
- GAUCKLER, A. & M. KRAUS (1970): **Kennzeichen und Verbreitung von *M. brandtii* (EVERSMANN, 1845)**. – Z. Säugetierkunde 35(2): 113 – 124.
- GEBHARD, J. (1997): **Fledermäuse**. – Birkhäuser Verlag, 381 S. Basel.
- HACKETHAL, H. (1982): **Zur Merkmalsvariabilität mitteleuropäischer Bartfledermäuse unter besonderer Berücksichtigung der Verbreitung und der ökologischen Ansprüche von *Myotis brandtii* (EVERSMANN, 1845)**. – Nyctalus 1(4/5): 393 – 410.
- HACKETHAL, H. (1987): **Große Bartfledermaus *Myotis brandtii* (EVERSMANN, 1845)**. – in: HIEBSCH, H. & D. HEIDECHE (Hrsg.): Faunistische Kartierung der Fledermäuse in der DDR. Teil 2. – Nyctalus 2(3/4): 215 – 216.
- HANÁK, V. (1970): **Notes on the distribution and systematics of *Myotis mystacinus* KUHL, 1819**. – Bijdr. Dierkde. 40: 40 – 44.
- HÄUSSLER, U. (2003): **Große Bartfledermaus *Myotis brandtii* (EVERSMANN, 1845)**. – in: BRAUN, M. & F. DIETERLEN (Hrsg.): Die Säugetiere Baden-Württembergs. – Band 1, S. 422 – 439.
- HEISE, G. (1982): **Sommerfunde der Großen Bartfledermaus (*Myotis brandtii*) im Kreis Prenzlau (Uckermark)**. – Nyctalus 1(4/5): 390 – 392.
- HEISE, G. (1983): **Interspezifische Vergesellschaftungen in Fledermauskästen**. – Nyctalus 1(6): 518 – 520.
- HERRCHEN, D. & CH. SCHMITT (2015): **Untersuchungsdesign zur Erfassung der Mopsfledermaus auf der Ebene der Landes- und Regionalplanung sowie Konzeption von Vermeidungs-, CEF- und FCS-Maßnahmentypen für die Art**. – Gutachten im Auftrag des HMWEVL, 79 S.
- HLUG – HESSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE (Stand Apr. 2015): **Naturraum-Datenshapes(Wald/Forst u. Fließgewässer)**. –
- HMUELV - HESSISCHES MINISTERIUM FÜR UMWELT, ENERGIE, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ (2011): **Leitfaden für die Artenschutzrechtliche Prüfung in Hessen (2. Fassung Mai 2011)**. –
- HMUELV/HMWVL – HESSISCHES MINISTERIUM FÜR UMWELT, ENERGIE, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ / HESSISCHES MINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT, VERKEHR UND LANDESENTWICKLUNG (2012): **Leitfaden Berücksichtigung der Naturschutzbelange bei der Planung und Genehmigung von Windkraftanlagen (WKA) in Hessen**. – 76 S.
- HVBG – HESSISCHE VERWALTUNG FÜR BODENMANAGEMENT UND GEOINFORMATION (Stand Sept. 2014): **ATKIS-Datenshapes (Wald/Forst u. Fließgewässer)**. –
- HVBG – HESSISCHE VERWALTUNG FÜR BODENMANAGEMENT UND GEOINFORMATION (Stand Aug. 2015): **DGM-Datenshape (Höhen)**. –
- HÜBNER, G. & D. PAPADOPOULOS (2000): **Quartierverbund für „Gebäudefledermäuse“ im Wald**. – Naturschutz und Landschaftsplanung 32: 5 – 8.

- ITN (2012): **Gutachten zur landesweiten Bewertung des hessischen Planungsraumes im Hinblick auf gegenüber Windenergienutzung empfindliche Fledermausarten.** – im Auftrag des HMWEVL, 120 S. Gonterskirchen.
- ITN u. SIMON & WIDDIG (2005): **Artgutachten 2003. Gutachten zur gesamthessischen Situation der Großen Bartfledermaus *Myotis brandtii*. Verbreitung, Kenntnisstand, Gefährdung.** – im Auftrag von FENA, 23 S. Gonterskirchen u. Marburg.
- ITN u. SIMON & WIDDIG (2013): **Artgutachten 2011. Bundesstichprobenmonitoring 2011 von Fledermausarten (Chiroptera) in Hessen. Große Bartfledermaus (*Myotis brandtii*).** – im Auftrag von FENA (Stand März 2013), 28 S. Gonterskirchen u. Marburg.
- JONES, G. (1991): **Hibernal ecology of whiskered bats (*Myotis mystacinus*) and Brandt's bats (*Myotis brandtii*) sharing the same roost site.** – *Myotis* 29: 121 – 128.
- KERTH, G. & M. MELBER (2009): **Species-specific barrier effects of a motorway on the habitat use of two threatened forest-living bat species.** – *Biological Conservation* 142: 270 – 279.
- KÖNIG, H. & H. WISSING (2007): **Die Fledermäuse der Pfalz.** – Schriftenreihe Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz, Beiheft 35: 1 – 219. Landau
- KRAUS, M. (2004): **Große Bartfledermaus (Brandtfledermaus) *Myotis brandtii* (EVERSMANN, 1845).** – in: MESCHÉDE, A., & B.-U. RUDOLPH (Bearb.): *Fledermäuse in Bayern.* – Ulmer Verlag 411 S.
- KRAUS, M. & A. GAUCKLER (1972): **Zur Verbreitung und Ökologie der Bartfledermäuse *Myotis brandtii* (EVERSMANN 1845) und *Myotis mystacinus* (KUHL 1819) in Süddeutschland.** – *Laichinger Höhlenfreund* 7: 23 – 31.
- LABES, R. (1988): **Sommerfunde der Großen Bartfledermaus, *Myotis brandtii* (EVERSMANN, 1845), im Bezirk Schwerin (Mecklenburg).** – *Nyctalus* (N. F.) 2(5): 427 – 430.
- LIMPENS, H.J.G.A., P. TWISK & G. VEENBAAS (2005): **Bats and road construction.** – Rijkswaterstaat, Dienst Weg- en Waterbouwkunde & Vereniging voor Zoogdierkunde en Zoogdierbescherming, 24 S. Delf und Arnheim.
- LONG, C.V., J.A. FLINT, & P.A. PEPPER (2011): **Insect attraction to wind turbines: does colour play a role?** – *European Journal of Wildlife Research*. Published online.
- LUSTIG, A. (2010): **Quartiernutzung und Jagdhabitatswahl der Großen Bartfledermaus *Myotis brandtii* (EVERSMANN, 1845) in Bayern.** – Diplomarbeit im Fachbereich Zoologie an der Ludwig-Maximilians-Universität München, 211 S.
- MESCHÉDE, A. & K.-G. HELLER (2000): **Ökologie und Schutz von Fledermäusen in Wäldern.** – *Schr. f. Landschpfl. u. Natursch.* 66: 1 – 374.
- NEMETH, A. & O. V. HELVERSEN (1994): **The phylogeny of the *Myotis mystacinus*-group: a molecular approach.** – Abstract, 6th Eurp. Bat Res. Symp. 1993, Evora (Portugal).
- NLWKN (HRSG.) (2010): **Vollzugshinweise zum Schutz von Säugetierarten in Niedersachsen. Teil 3: Säugetierarten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie mit höchster Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen – Große Bartfledermaus (*Myotis brandtii*) und Kleine Bartfledermaus (*Myotis mystacinus*).** – Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz, Hannover, 17 S., unveröff.
- OHLENDORF, B. (1990): **Wiederfunde Harzer Bartfledermäuse (*Myotis mystacinus* und *Myotis brandtii*) und Bemerkungen zum Wanderverhalten und zum Alter der beiden Arten.** – *Nyctalus* (N. F.) 3(2): 119 – 124.
- OHLENDORF, B., R. FRANCKE, F. MEISEL, S. SCHMDT, A. WOITON & A. HINKEL (2008): **Erste Nachweise der Nymphenfledermaus (*Myotis alcaethoe*) in Sachsen.** – *Nyctalus* (N. F.) 13 (2/3): 118 – 121.
- OHLENDORF, L., OHLENDORF, B. & B. HECHT (2008): **Beobachtungen zur Ökologie der Großen Bartfledermaus (*Myotis brandtii*) in Sachsen-Anhalt.** – *Schr. f. Landschpfl. u. Natursch.* 71: 69 – 80.

- PFALZER, G. (2002): **Inter- und intraspezifische Variabilität der Soziallaute heimischer Fledermausarten (Chiroptera: Vespertilionidae).** – Dissertation am Fachbereich Biologie der Universität Kaiserslautern, 251 S. + Anhang.
- PGNU (2013): **Artenschutzrechtliche Bewertung der Suchräume für die Windenergienutzung in der Region Südhessen.** – Gutachten im Auftrag des Regionalverbandes FrankfurtRheinMain u. des Regierungspräsidiums Darmstadt. 24 S.
- PRÜGER, J. & K.-P. WELSCH (2012a): **Bartfledermäuse *Myotis brandtii* / *mystacinus* / *alcaethoe*.** – in: TRESS, J., BIEDERMANN, M., GEIGER, H., PRÜGER, J., SCHORCHT, W., TRESS, CH. & K.-P. WELSCH: Fledermäuse in Thüringen. – S. 289 – 292.
- PRÜGER, J. & K.-P. WELSCH (2012b): **Große Bartfledermaus *Myotis brandtii*.** – in: TRESS, J., BIEDERMANN, M., GEIGER, H., PRÜGER, J., SCHORCHT, W., TRESS, CH. & K.-P. WELSCH: Fledermäuse in Thüringen. – S. 293 – 304.
- PRÜGER, J., SCHORCHT, W., & K.-P. WELSCH (2012): **Nymphenfledermaus *Myotis alcaethoe*.** – in: TRESS, J., BIEDERMANN, M., GEIGER, H., PRÜGER, J., TRESS, CH. & K.-P. WELSCH: Fledermäuse in Thüringen. – S. 315 – 322.
- PUCEK, Z. (1981): **Keys to vertebrates of Poland. Mammals.** – PWN, Polish Scientific Publishers.
- REHÁK, Z. & B. BENES (1996): **Contribution to roost ecology of *Myotis brandtii* (Mammalia: Chiroptera) in the Czech Republic and Slovakia.** – Acta Soc. Zool. Bohem 60: 51 – 56.
- ROER, H. (1975): **Zur Verbreitung und Ökologie der Großen Bartfledermaus *Myotis brandtii* (EVERSMANN, 1845) im mitteleuropäischen Raum.** – Säugetierkd. Mitt. 23: 138 – 143.
- RUEDI, M. & F. MAYER (2001): **Molecular systematics of bats on the genus *Myotis* (Vespertilionidae) suggests deterministic ecomorphological convergences.** – Molecular Phyl. Evol. 21(3): 436 – 448.
- RUPRECHT, A.L. (1974): **The occurrence of *Myotis brandtii* (EVERSMANN, 1845) in Poland.** – Acta Theriol. 19: 81 – 90.
- SACHTELEBEN, J. & M. BEHRENS (2010): **Konzept zum Monitoring des Erhaltungszustandes von Lebensraumtypen und Arten der FFH -Richtlinie in Deutschland.** – Ergebnisse des F+E -Vorhabens "Konzeptionelle Umsetzung der EU-Vorgaben zum FFH -Monitoring und Berichtspflichten in Deutschland". – BfN-Skripten 278: 1 – 183
- SACHTELEBEN, J., T. FARTMANN, K. WEDDELING, M. NEUKIRCHEN & M. ZIMMERMANN (2010): **Bewertung des Erhaltungszustandes der Arten nach Anhang II und IV der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie in Deutschland.** – Überarbeitete Bewertungsbögen der Bund-Länder-Arbeitskreise als Grundlage für ein bundesweites FFH-Monitoring erstellt im Rahmen des F(orschungs)- und E(ntwicklungs)-Vorhabens „Konzeptionelle Umsetzung der EU-Vorgaben zum FFH-Monitoring und Berichtspflichten in Deutschland“. Im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz (BfN) – FKZ 805 82 013; 206 S.
- SCHMIDT, A. (1979): **Sommernachweis der Großen Bartfledermaus (*Myotis brandtii*) im Kreis Beeskow, Bezirk Frankfurt/Oder.** – Nyctalus 1(2): 158 – 160.
- SCHORCHT, W. & M. BIEDERMANN (1998): **Erfassung der Fledermäuse (Chiroptera) im Rahmen des Naturschutzgroßprojektes „Kyffhäuser“.** – im Auftrag von RANA – Büro für Ökologie und Naturschutz Frank Meyer – Halle/Saale.
- SCHRÖPFER, R., R. FELDMANN & H. VIERHAUS (1984): **Die Säugetiere Westfalens.** – Abh. Westf. Mus. Naturkde. 46(4): 80 – 143.
- SIMON, M. & Th. WIDDIG (2006): **Neubau der BAB A 49 Abschnitt Stadtallendorf – A 5 (VKE 40). Ergänzende faunistische und floristische Erhebungen im Rahmen der Erstellung des LBP.** – Gutachten im Auftrag des Amtes für Straßen- und Verkehrswesen Marburg, 96 S.
- SIMON, M. & Th. WIDDIG (2010): **Neubau BAB A 49, KE 40 Abschnitt Stadtallendorf – A 5, Aktualisierung der Bestandsdaten.** – Gutachten im Auftrag des Amtes für Straßen- und Verkehrswesen Marburg, 66 S.
- SKIBA, R. (2009): **Europäische Fledermäuse. Kennzeichen, Echoortung und Detektoranwendung.** – Westarp Wiss. 220 S.

- SPITZENBERGER, F. (1990): **Die Fledermäuse Wiens.** – J & V Ed. Verlagsges., 71 S.
- SSWAV – Sächsisches Staatsministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr (Hrsg.) (2012): **Planung und Gestaltung von Querungshilfen für Fledermäuse.** – Eine Arbeitshilfe für Straßenbauvorhaben im Freistaat Sachsen. Bearbeiter: R. Brinkmann, M. Biedermann, F. Bontadina, M. Dietz, G. Hintemann, I. Karst, C. Schmidt, W. Schorcht.
- STIEFFEL, D. (1988): **Zur Echoortung und Ökologie der Bartfledermäuse.** – Diplomarbeit am Inst. f. Zoologie II der naturwiss. Fak. II der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, 118 S.
- STRELKOV, P.P. (1969): **Migratory and stationary bats (Chiroptera) of the European part of the Soviet Union.** – Acta Zool. Cracoviensia 14: 393 – 440.
- STRELKOV, P.P. (1983): **Myotis mystacinus and Myotis brandtii in the USSR and Interrelations of these species, Part 2.** – Zoologiceskij Zurnal 62: 259 – 270.
- TAAKE, K.H. (1984): **Strukturelle Unterschiede zwischen den Sommerhabitaten von Kleiner und Großer Bartfledermaus (Myotis mystacinus und M. brandtii) in Westfalen.** – Nyctalus (N. F.) 2: 16 – 32.
- TAAKE, K.H. (1992): **Strategien der Ressourcennutzung an Waldgewässern jagender Fledermäuse (Chiroptera, Vespertilionidae).** – Myotis 30: 7 – 74.
- TOPÁL, G. (1958): **Morphological studies on the os penis of bats in the carpathian basin.** – Ann. Hist. Nat. Mus. Hung., 50 (9): 3331 – 342.
- TRESS, J., C. TRESS, K.-P. WELSCH, R. BACHMANN, M. BIEDERMANN, J.A. FISCHER, F. FORCH, M. RANZ, M.H.F. HEDDERGOTT, D. IFFERT, A. MEHM & W. SAUERBIER (1994): **Fledermäuse in Thüringen. Kartierungsergebnisse der Interessengemeinschaft Fledermausschutz und -forschung in Thüringen.** – Naturschutzreport 8: 1 – 136.
- TUPINIER, Y. & V. AELLEN (2011): **Myotis mystacinus (KUHL, 1817) – Kleine Bartfledermaus (Bartfledermaus).** – in: KRAPP, F. (Hrsg.): Die Fledermäuse Europas. – S. 321 – 344.
- TUPINIER, Y. (2011): **Myotis brandtii (EVERSMANN, 1845) – Große Bartfledermaus (Brandtfledermaus).** – in: KRAPP, F. (Hrsg.): Die Fledermäuse Europas. – S. 345 – 368.
- V. HELVERSEN, O. (2011): **Myotis alcaethoe v. HELVERSEN und HELLER, 2001 – Nymphenfledermaus.** – in: KRAPP, F. (Hrsg.): Die Fledermäuse Europas. – S. 1159 – 1167.
- V. HELVERSEN, O., K.G. HELLER, F. MAYER, A. NEMETH, M. VOLLETH & P. GOMBKÖTO (2001): **Cryptic mammalian species: a new species of Wiskered Bat (Myotis alcaethoe n. sp.) in Europe.** – Naturwissenschaften 88: 217 – 223.
- VIERHAUS, H. (1975): **Über Vorkommen und Biologie der Großen Bartfledermaus Myotis brandtii (EVERSMANN, 1845) in Westfalen.** – Natur und Heimat 35: 1 – 8.
- VIERHAUS, H. (1994): **Kleine Bartfledermaus (Myotis mystacinus) in einem bemerkenswerten westfälischen Winterquartier.** – Nyctalus 5(1): 37 – 58.
- WEIDNER, H. (1995): **Naturwissenschaftliche Heimatforschung: Die Nutzung von Fledermauskästen im erste Jahr nach ihrer Aufhängung.** – Landschaftspflege und Naturschutz in Thüringen 32(3): 76 – 79.
- WEISHAAR, M. (1992): **Artenschutzprojekt Fledermäuse (Chiroptera) in Rheinland-Pfalz.** – unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Umweltschutz und Gewerbeaufsicht, 153 S. + Anhang, Gusterath.
- ZÖPHEL & SCHMIDT (2009): **Große Bartfledermaus (Brandtfledermaus) Myotis brandtii (EVERSMANN, 1845).** – in: HAUER, S., ANSORGE, H. & U. ZÖPHEL: Atlas der Säugetiere Sachsens.– S. 128 – 131. Freiberg.

Oberwallmenach, den 11.12.2015



Malte Fuhrmann

6 Anhang

6.1 Quartierbereiche Großer Bartfledermäuse in Hessen (Lagebeschreibung)

Tabelle 6: Quartierbereiche von Großen Bartfledermäusen in Hessen (vgl. Quartiernummerierungen in Abb. 6 u. 7)

Wochenstubenkolonie / -komplexe	Quartiertyp/Koloniegröße	Ort (Naturraum-Nr.)	Lage in Bezug zu NATURA 2000-Gebiet
1	Gebäude (aus ITN et al. 2005 ohne Angabe zur Tierzahl)	Greifenstein (Ortsteil Greifenthal o. Ulm) bei Ehringshausen (32)	ca. 200 – 400 m angrenzend an FFH 5416-302 „Waldgebiet östlich von Allendorf und nördlich von Leun“
2	Baumquartier an Angelteich beim Elmensee (aus ITN et al. 2005 ohne Angabe zur Tierzahl)	Elmensee bei Allendorf-Nordeck (34)	150 m angrenzend an FFH 5319-301 „Hoher Stein bei Nordeck“
3	Gebäude („Mbraz_5“: 139 Tiere bei ITN et al. 2013), weiterer Fundpunkt in 1,5 km-Entfernung in ITN et al. 2005 (Baumquartier)	Kellerwald bei Gellershausen (34)	innerhalb FFH 4819-301 „Kellerwald“ und 100 m angrenzend an VSG 4920-401 „Kellerwald“
4	Baumquartier und Kastenfund (in ITN et al. 2005, 4 Tiere bei BERND 2014)	Hähnlein/Langwaden (22)	FFH 6217-308 „Jägersburger und Lampertsheimer Wald“ und VSG 6217-404 „Jägersburger und Lampertsheimer Wald“
5	vermutlich insgesamt 2 Kolonien: Baumquartier und Gebäude 2,4 km auseinander („Mbraz_2“: 22 Tiere ITN et al. 2013)	Rommershausen bei Schwalmstadt (34)	200 m angrenzend an VSG 5121-401 „Schwalmniederung bei Schwalmstadt“
6	vermutlich insgesamt 3 Kolonien: 2 Gebäude („Mbraz_4“, Wasserhochbehälter: 87 Tiere bei ITN et al. 2013) und in 4,4 km-Entfernung („Mbraz_1“, Schloss: 57 Tiere bei ITN et al. 2013) sowie sechs weitere Baumquartiere und ein Nachweis in einer Jagdkanzel (alles Einzeltiernutzungen) in bis zu 3,3 km-Entfernung zum Wasserhochbehälter: jeweils 1 – 2 Tiere (in SIMON & WIDDIG 2006 u. 2010), weitere Kolonie in 3,6 km-Entfernung in Bäumen , 1 – 7 Tiere (WEIGE mdl. 2015)	Dannenröder Forst u. Brückewald-Ohmaue, Plausdorf bei Stadtallendorf (34)	FFH 5119-301 „Brückewald und Hußgeweid“ und FFH 5120-303 „Herrenwald östlich Stadtallendorf“ (Hauptquartier außerhalb NATURA 2000-Gebiete)
7	Baumquartier ca. 370 m vom Hegbach („Mbraz_6“ 65 Tiere bei ITN et al. 2013)	Koberstadt Langen/Messel (23)	FFH 6018-305 „Kranichsteiner Wald mit Hegbachaue, Mörsbacher Grund und Silzwiesen“
8	Baumquartier am Hegbach („Mbraz_3“: 32 Tiere bei ITN et al. 2013)	Treburer Unterwald zwischen Mörfelden und Groß-Gerau (23)	VSG 6017-401 „Mönchbruch und Wälder bei Mörfelden-Walldorf und Groß-Gerau“ und ca. 800 m von FFH 6016-304 „Wald bei Groß-Gerau“

Wochenstubenkolonie / -komplexe	Quartiertyp/Koloniegröße	Ort (Naturraum-Nr.)	Lage in NATURA 2000-Gebiet
9	vermutlich insgesamt 3 Kolonien: Baumquartier („Mbra_7“: 87 Tiere bei ITN et al. 2013, verteilt auf mehrere Bäume mit teilweise forstwirtschaftlicher Einschlaggefahr), weitere Baumquartiere in 3 km-Entfernung sowie ein mittlerweile zerstörtes Gebäudequartier in 2 km-Entfernung in der Siedlung „Boxheimer Hof“ bei Bürstadt (DIEHL mdl. 2012, zit. in BERND 2014). Außerdem ein Jungtierfund unter Gebäude in Heppenheim in 8,5 km-Entfernung in BERND 2014 (vermutlich getrennte Kolonien?)	Lorscher Wald bei Bürstadt und Siedlungsbereich Heppenheim (22)	FFH 6417-350 „Reliktwald Lampertheim und Sandrasen unter Wildbahn“ und VSG 6417-450 „Wälder der südlichen hessischen Oberrheinebene“ (Gebäudequartier außerhalb NATURA 2000-Gebiete)

Winterquartier / -komplexe	Quartiertyp	Ort (Naturraum-Nr.)	Lage in Bezug zu NATURA 2000-Gebiet
1	Bergwerksstollen (in ITN et al. 2005)	Breitscheid (32)	ca. 700 – 800 m von FFH 5314-301 „Hoher Westerwald“ und VSG 5314-450 „Hoher Westerwald“
2	2 Bergwerksstollen , ca. 1,4 km auseinander gelegen (in ITN et al. 2005)	Oberscheid, Seelbach (32)	100 m angrenzend an FFH 5216-305 „Schelder Wald“ und ca. 1,3 km südöstlich davon
3	Bergwerksstollen (in ITN et al. 2005)	Fraurombach bei Schlitz (35)	direkt angrenzend an FFH 5323-301 „Breitenbachtal bei Michelsrombach“
4	Bergwerksstollen (in ITN et al. 2005)	Altenkirchen, südl. Braunfels (30)	700 – 800 m von FFH 5516-301 „Heiligerwald-Blessestein-Eichenkopf“
5	Bergwerksstollen (in ITN et al. 2005)	Altengronau (14)	ca. 750 m von FFH 5723-350 „Biberlebensraum Hessischer Spessart (Jossa und Sinn)“
6	Bergwerksstollen (in BERND 2014)	Bensheim (14)	100 m von FFH 6217-305 „Kniebrecht, Melibocus und Orbishöhe bei Seeheim-Jugenheim, Alsbach und Zwingenberg“

6.2 Detailkarten zum Waldanteil und Fließgewässernetz um Wochenstubenquartiere von Großen Bartfledermäusen in Hessen

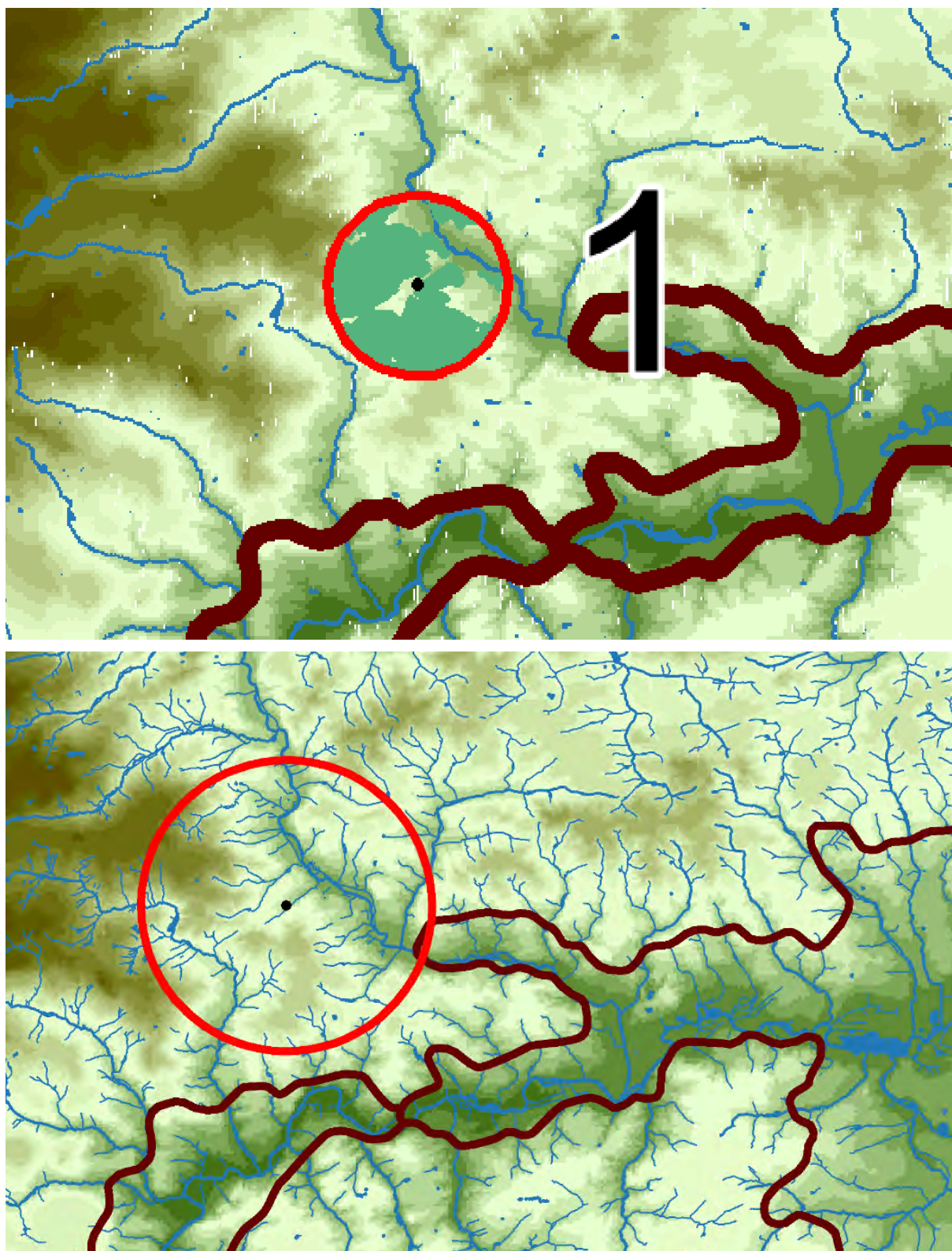


Abbildung 12: Kartografische Berechnungsgrundlage für Waldanteil im 2,5 km-Radius und Fließgewässernetz im 5 km-Radius um Wochenstubenquartiere Großer Bartfledermäuse in Hessen am Standort „1“ (Datenaufbereitung HMWEVL, REF. I 3, 2015, Datenquellen: HVBG 2014 u. 2015, HLUG 2015 u. Tab. 6 im Anhang)

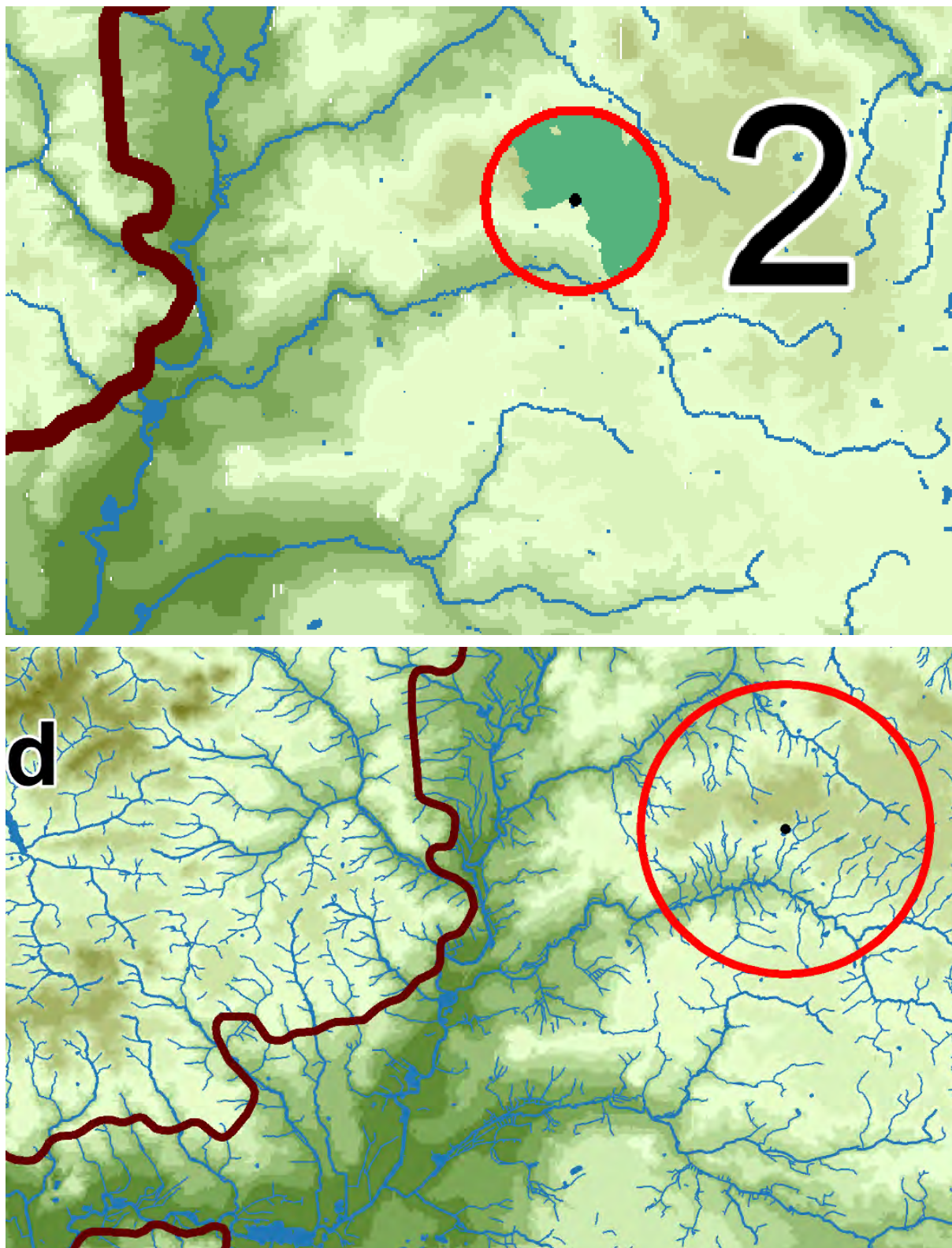


Abbildung 13: Kartografische Berechnungsgrundlage für Waldanteil im 2,5 km-Radius und Fließgewässernetz im 5 km-Radius um Wochenstubenquartiere Großer Bartfledermäuse in Hessen am Standort „2“ (Datenaufbereitung HMWEVL, REF. I 3, 2015, Datenquellen: HVBG 2014 u. 2015, HLUG 2015 u. Tab. 6 im Anhang)

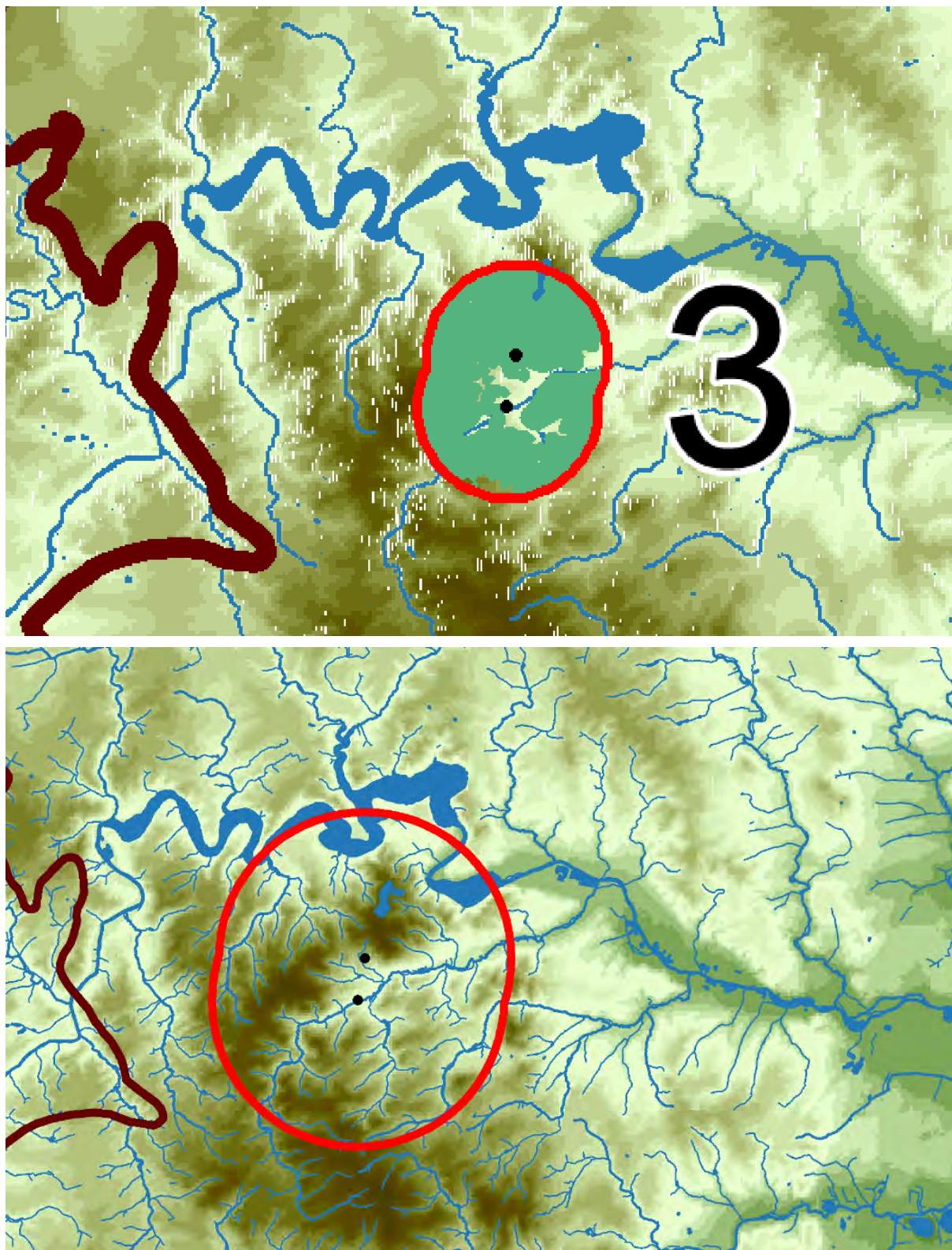


Abbildung 14: Kartografische Berechnungsgrundlage für Waldanteil im 2,5 km-Radius und Fließgewässernetz im 5 km-Radius um Wochenstubenquartiere Großer Bartfledermäuse in Hessen am Standort „3“ (Datenaufbereitung HMWEVL, REF. I 3, 2015, Datenquellen: HVBG 2014 u. 2015, HLUG 2015 u. Tab. 6 im Anhang)



Abbildung 15: Kartografische Berechnungsgrundlage für Waldanteil im 2,5 km-Radius und Fließgewässernetz im 5 km-Radius um Wochenstubenuartiere Große Bartfledermäuse in Hessen am Standort „4“ (Datenaufbereitung HMWEVL, REF. I 3, 2015, Datenquellen: HVBG 2014 u. 2015, HLUG 2015 u. Tab. 6 im Anhang)

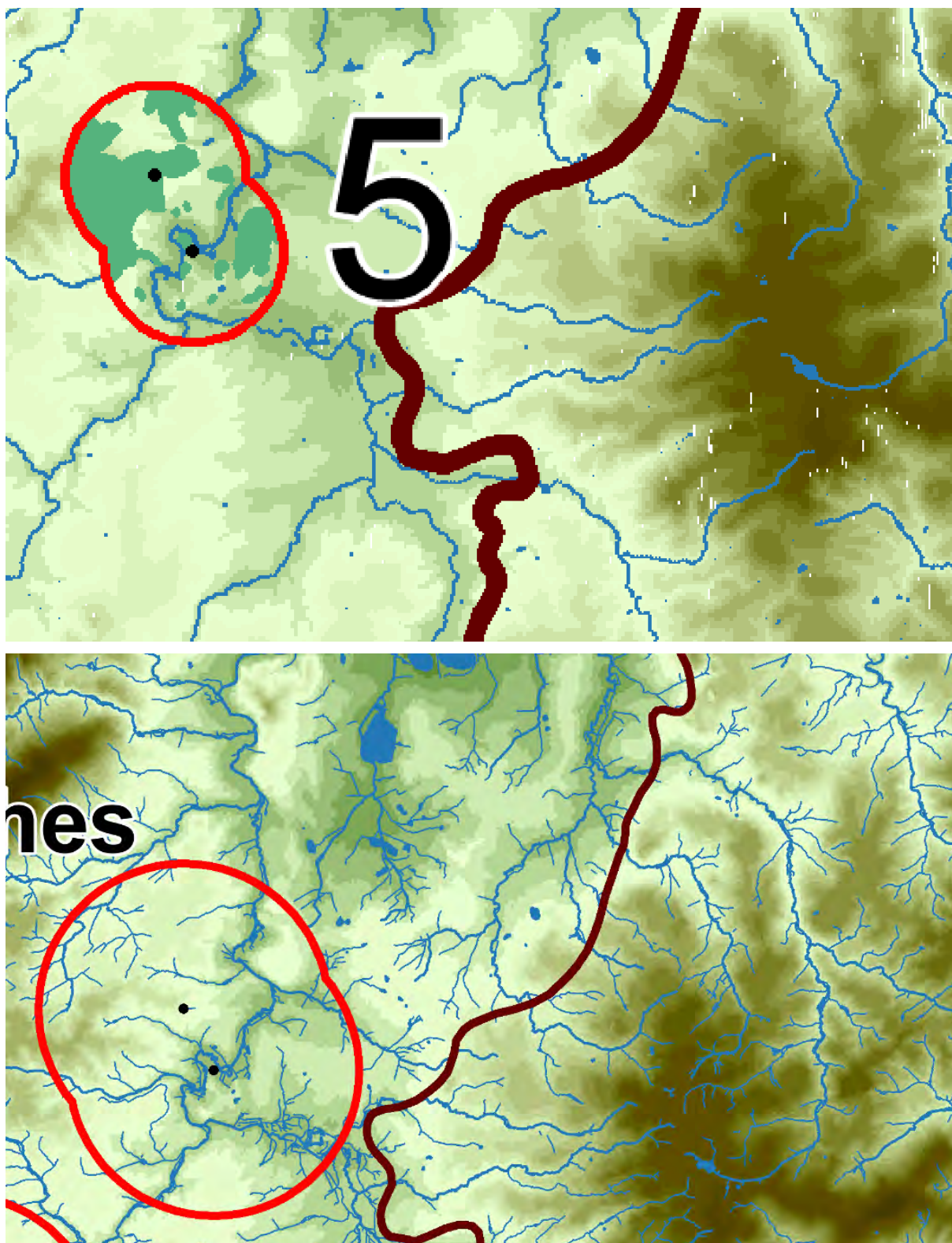


Abbildung 16: Kartografische Berechnungsgrundlage für Waldanteil im 2,5 km-Radius und Fließgewässernetz im 5 km-Radius um Wochenstubenquartiere Großer Bartfledermäuse in Hessen am Standort „5“ (Datenaufbereitung HMWEVL, REF. I 3, 2015, Datenquellen: HVBG 2014 u. 2015, HLUG 2015 u. Tab. 6 im Anhang)

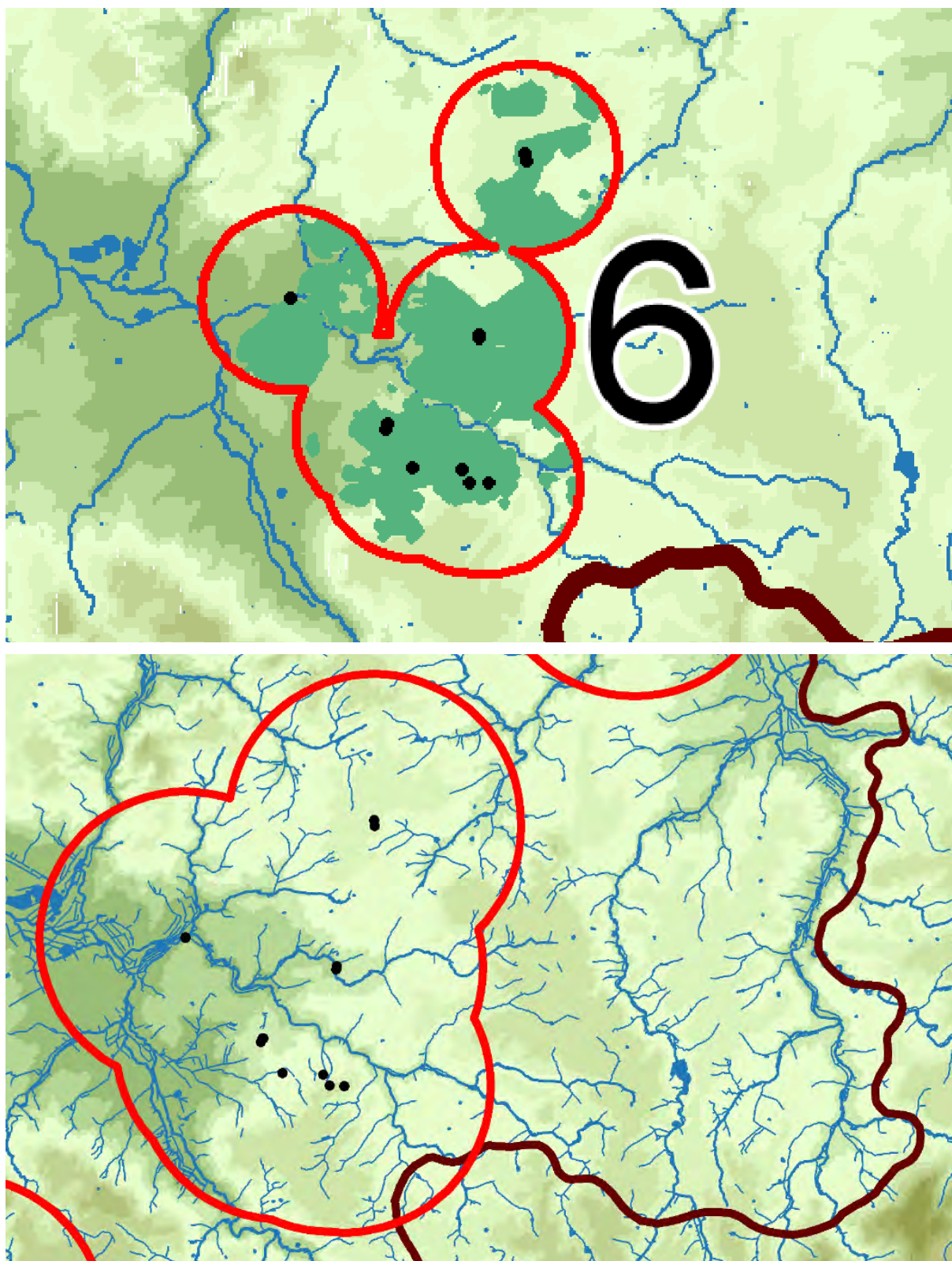


Abbildung 17: Kartografische Berechnungsgrundlage für Waldanteil im 2,5 km-Radius und Fließgewässernetz im 5 km-Radius um Wochenstubenquartiere Großer Bartfledermäuse in Hessen am Standort „6“ (Datenaufbereitung HMWEVL, REF. I 3, 2015, Datenquellen: HVBG 2014 u. 2015, HLUG 2015 u. Tab. 6 im Anhang)

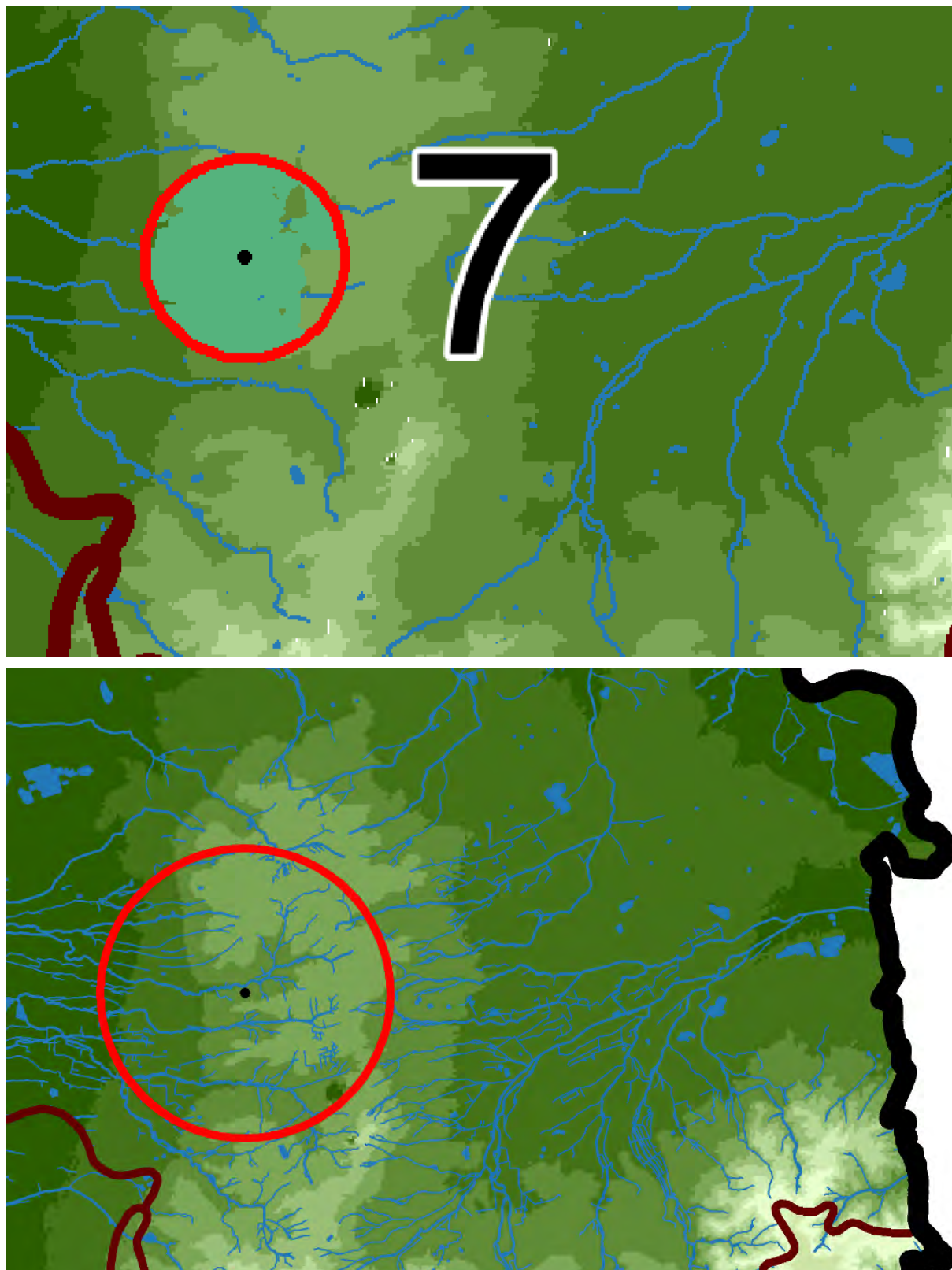


Abbildung 18: Kartografische Berechnungsgrundlage für Waldanteil im 2,5 km-Radius und Fließgewässernetz im 5 km-Radius um Wochenstubenquartiere Großer Bartfledermäuse in Hessen am Standort „7“ (Datenaufbereitung HMWEVL, REF. I 3, 2015, Datenquellen: HVBG 2014 u. 2015, HLUG 2015 u. Tab. 6 im Anhang)



Abbildung 19: Kartografische Berechnungsgrundlage für Waldanteil im 2,5 km-Radius und Fließgewässernetz im 5 km-Radius um Wochenstubenquartiere Großer Bartfledermäuse in Hessen am Standort „8“ (Datenaufbereitung HMWEVL, REF. I 3, 2015, Datenquellen: HVBG 2014 u. 2015, HLUG 2015 u. Tab. 6 im Anhang)

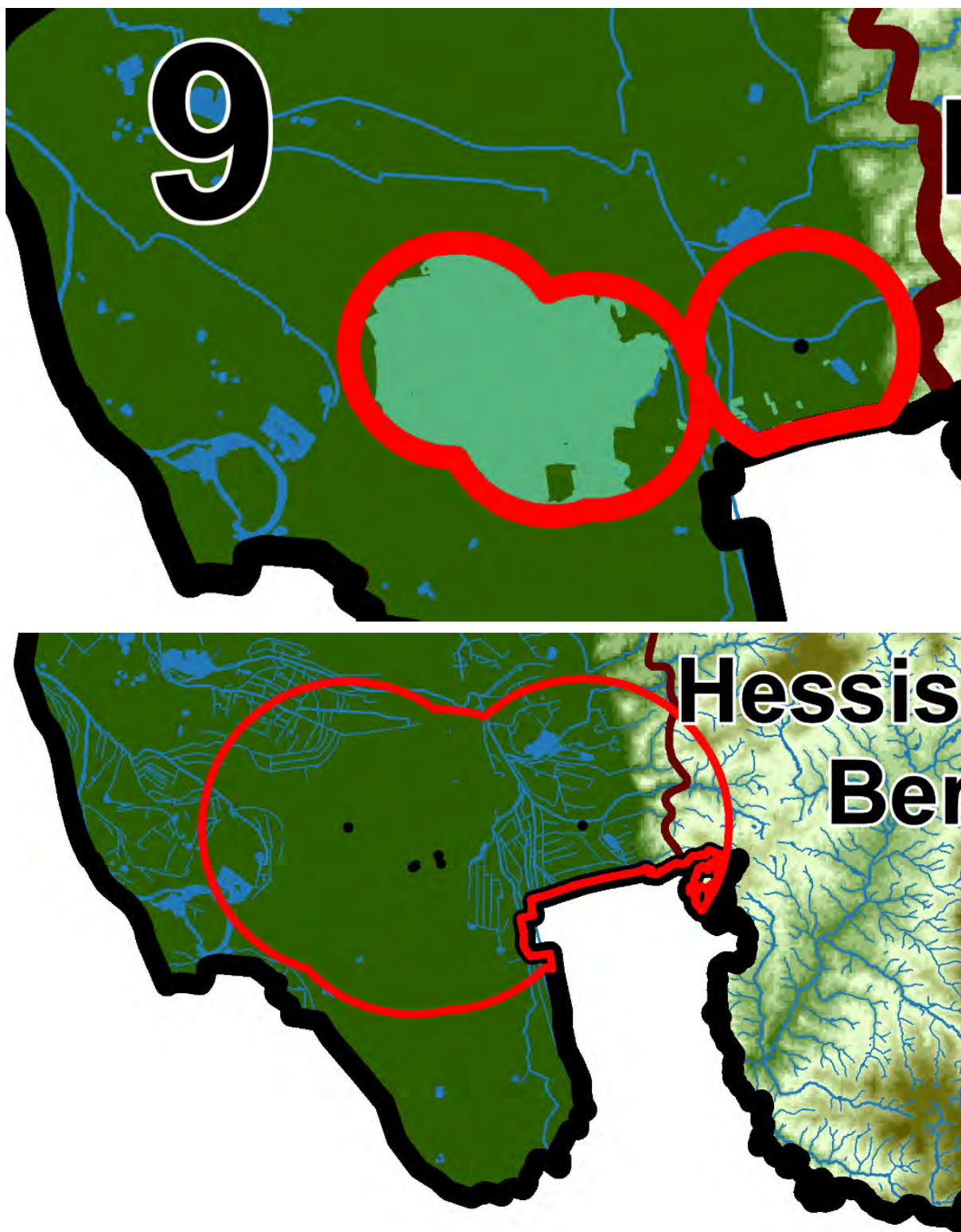


Abbildung 20: Kartografische Berechnungsgrundlage für Waldanteil im 2,5 km-Radius und Fließgewässernetz im 5 km-Radius um Wochenstubenquartiere Große Bartfledermäuse in Hessen am Standort „9“ (Datenaufbereitung HMWEVL, REF. I 3, 2015, Datenquellen: HVBG 2014 u. 2015, HLUG 2015 u. Tab. 6 im Anhang)

6.3 Detailkarten zum Waldanteil und Fließgewässernetz um Winterquartiere von Großen Bartfledermäusen in Hessen

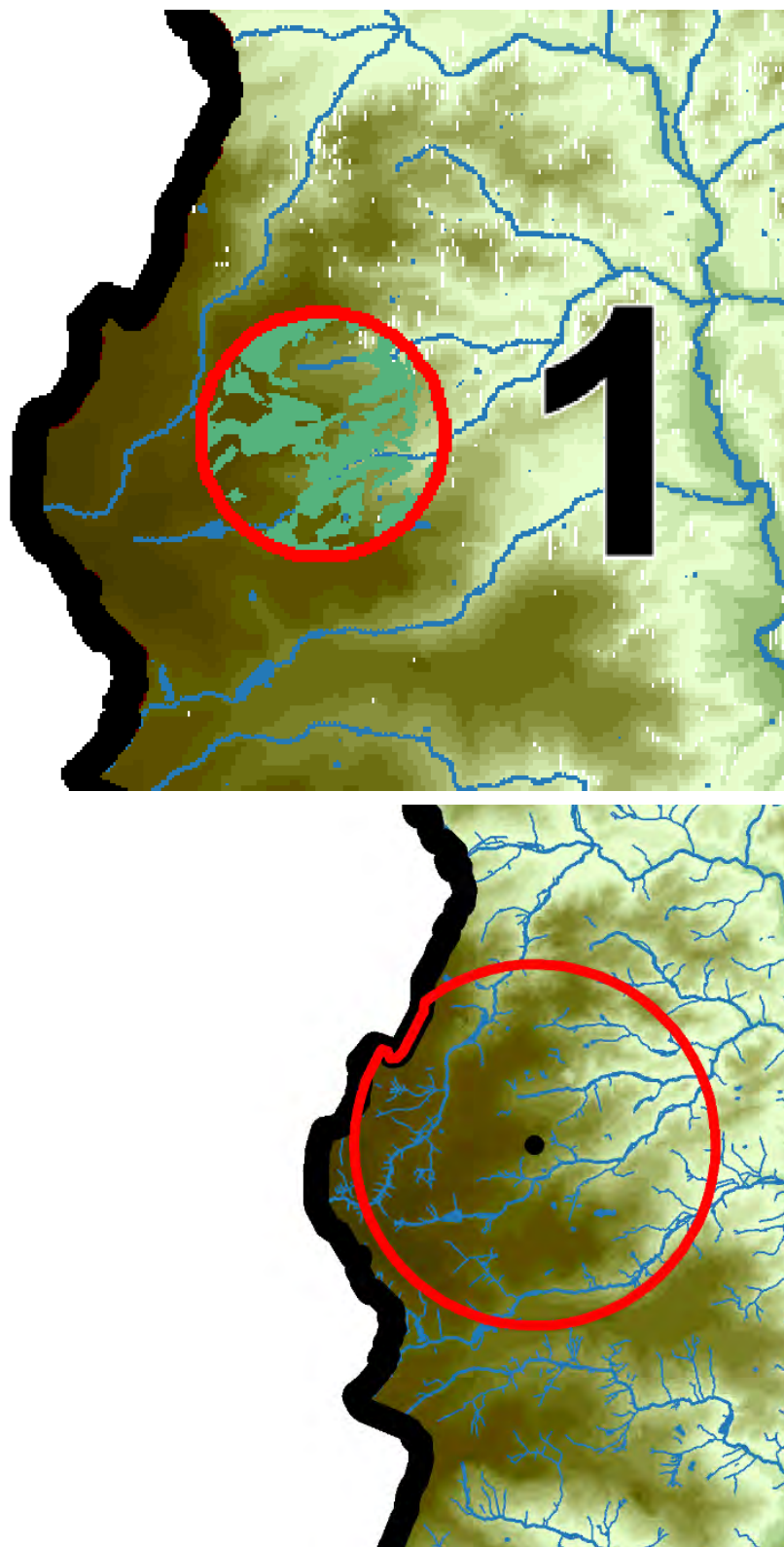


Abbildung 21: Kartografische Berechnungsgrundlage für Waldanteil im 2,5 km-Radius und Fließgewässernetz im 5 km-Radius um Winterquartiere Großer Bartfledermäuse in Hessen am Standort „1“ (Datenaufbereitung HMWEVL, REF. I 3, 2015, Datenquellen: HVBG 2014 u. 2015, HLUG 2015 u. Tab. 6 im Anhang)

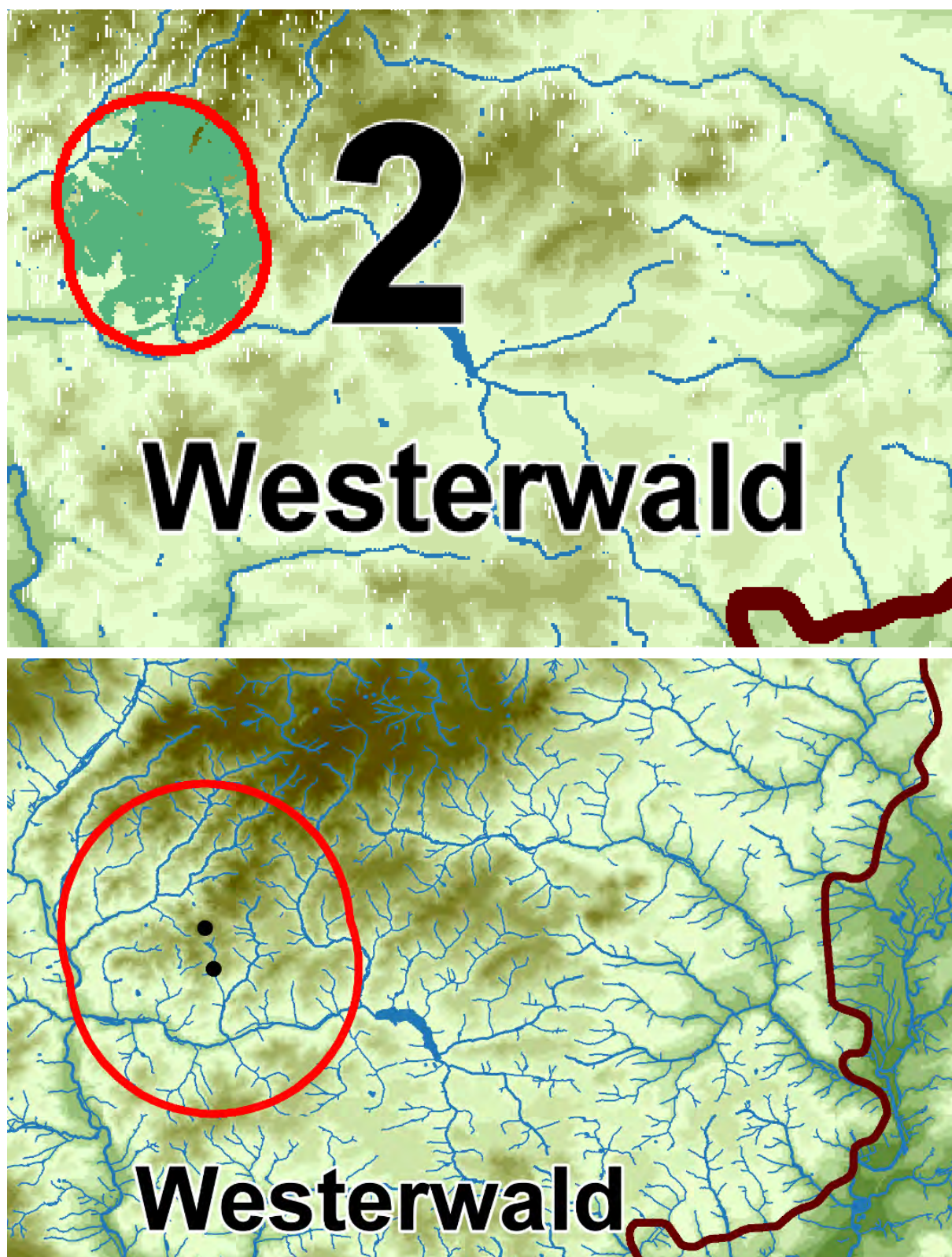


Abbildung 22: Kartografische Berechnungsgrundlage für Waldanteil im 2,5 km-Radius und Fließgewässernetz im 5 km-Radius um Winterquartiere Großer Bartfledermäuse in Hessen am Standort „2“ (Datenaufbereitung HMWEVL, REF. I 3, 2015, Datenquellen: HVBG 2014 u. 2015, HLUG 2015 u. Tab. 6 im Anhang)

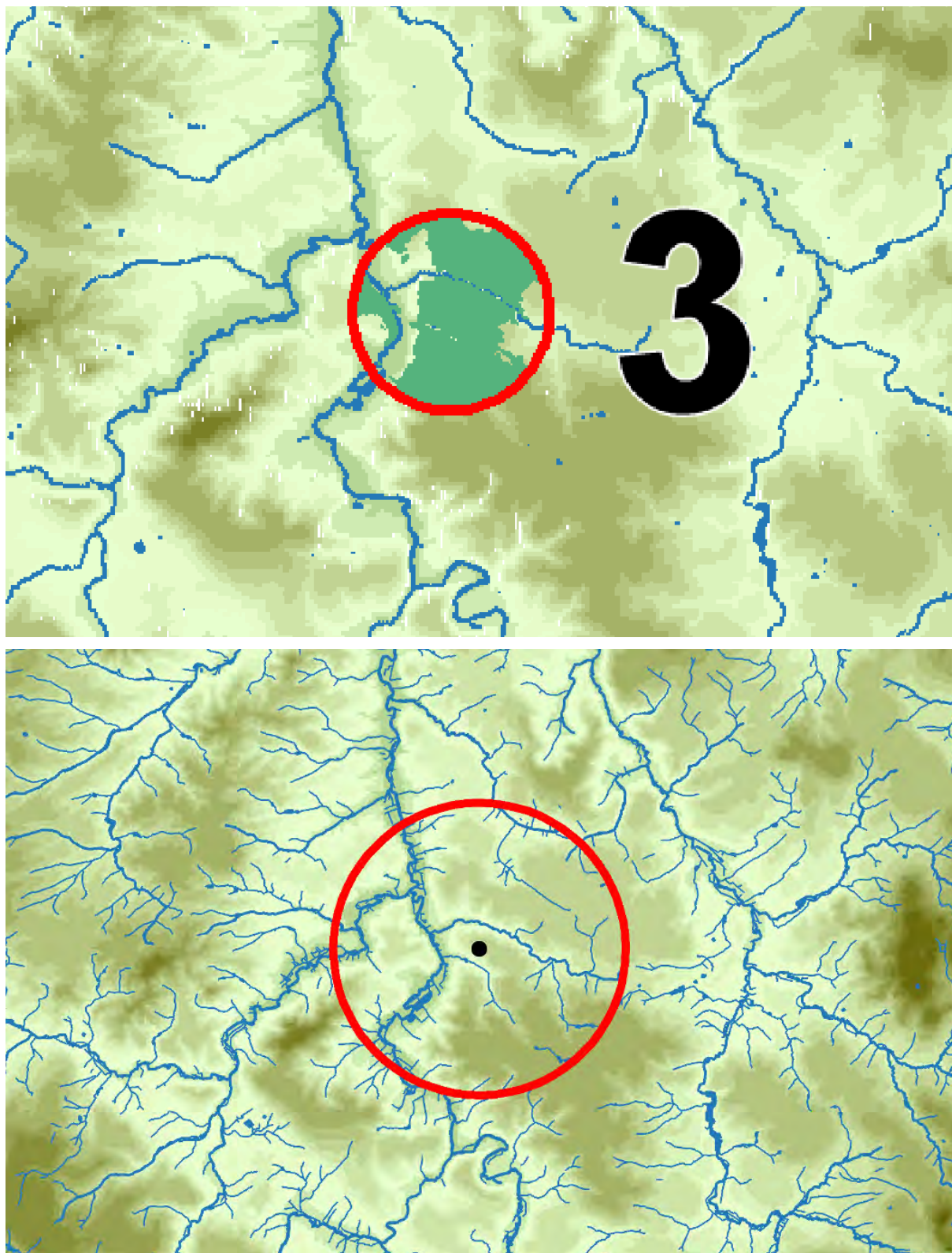


Abbildung 23: Kartografische Berechnungsgrundlage für Waldanteil im 2,5 km-Radius und Fließgewässernetz im 5 km-Radius um Winterquartiere Großer Bartfledermäuse in Hessen am Standort „3“ (Datenaufbereitung HMWEVL, REF. I 3, 2015, Datenquellen: HVBG 2014 u. 2015, HLUg 2015 u. Tab. 6 im Anhang)

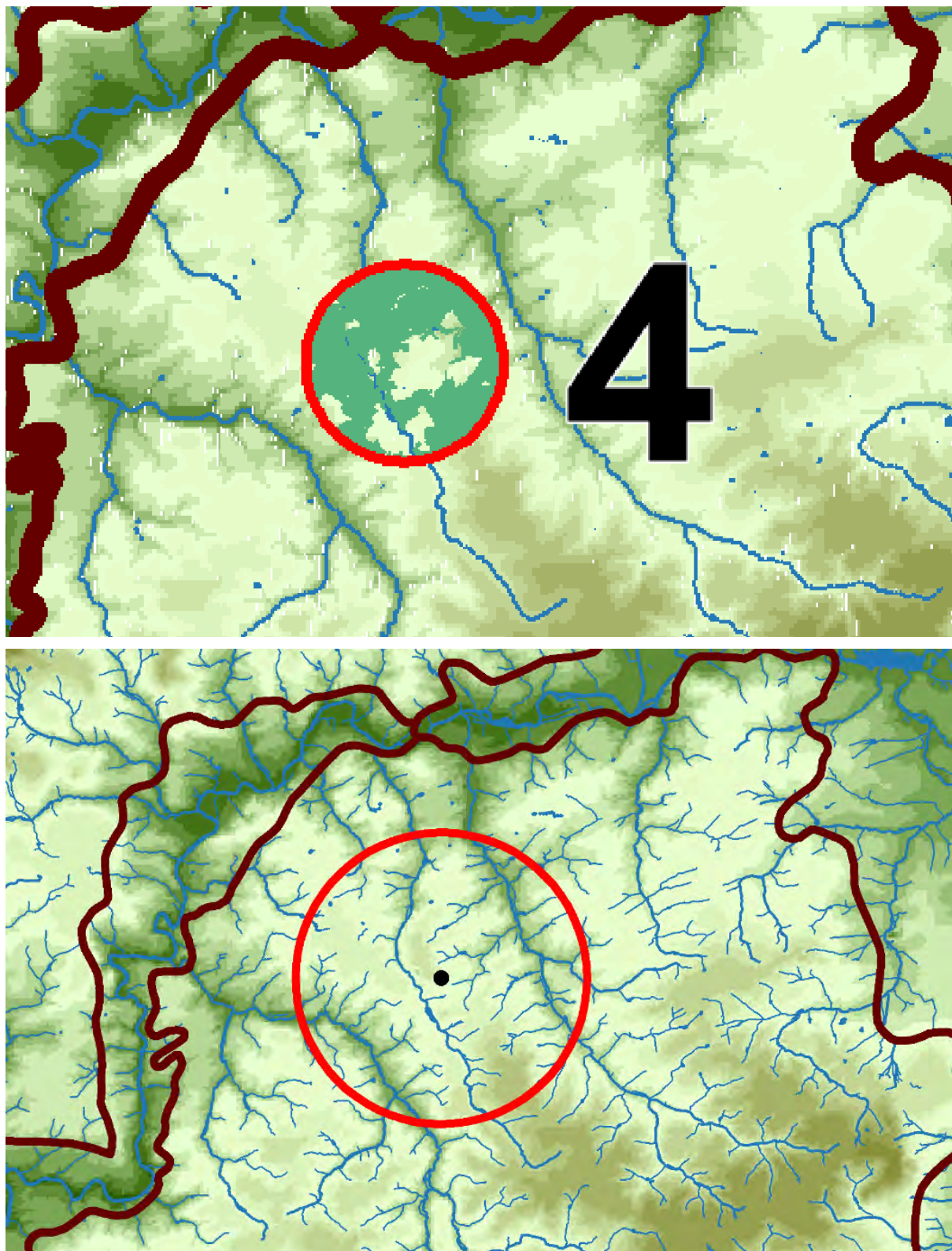


Abbildung 24: Kartografische Berechnungsgrundlage für Waldanteil im 2,5 km-Radius und Fließgewässernetz im 5 km-Radius um Winterquartiere Großer Bartfledermäuse in Hessen am Standort „4“ (Datenaufbereitung HMWEVL, REF. I 3, 2015, Datenquellen: HVBG 2014 u. 2015, HLOG 2015 u. Tab. 6 im Anhang)

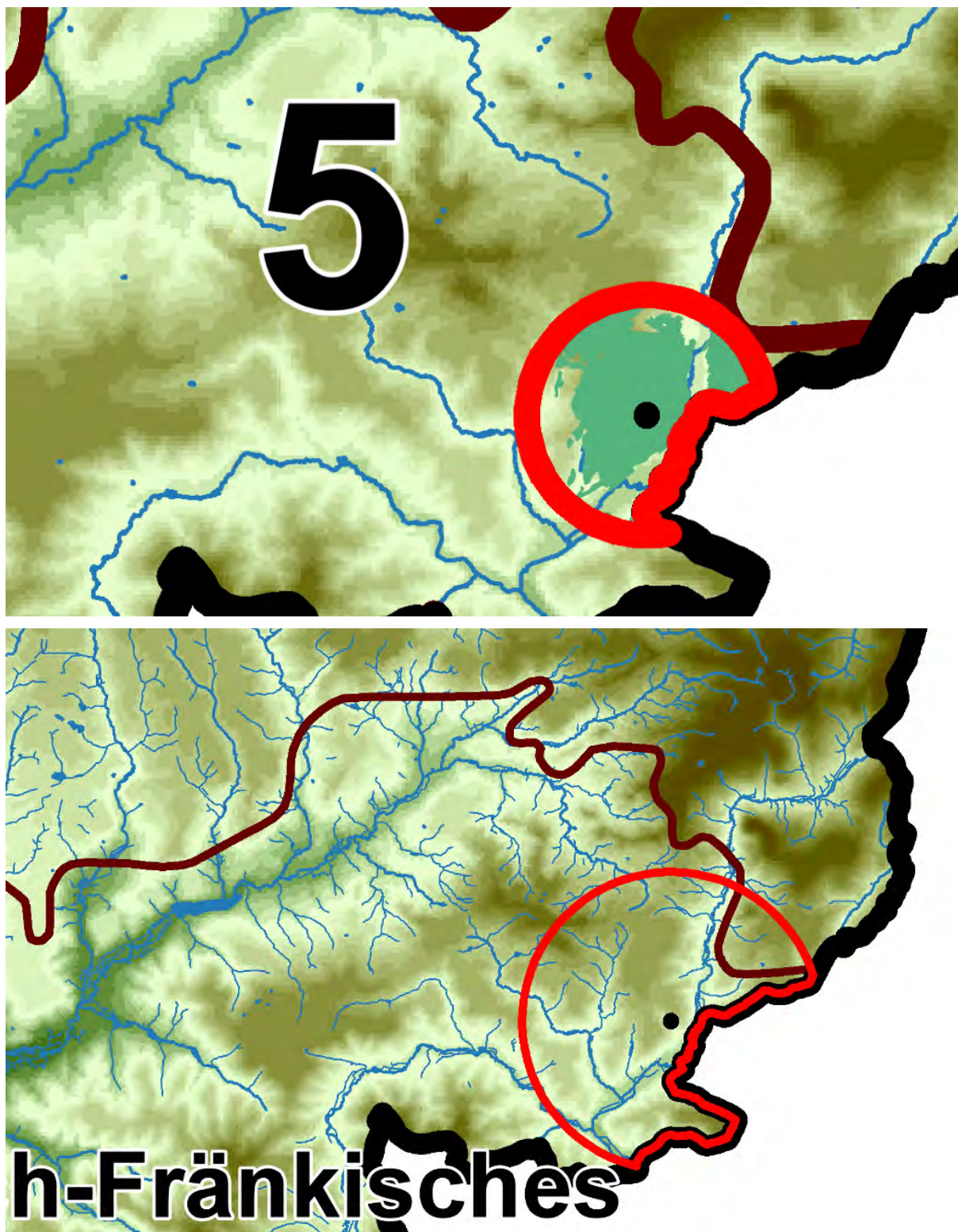


Abbildung 25: Kartografische Berechnungsgrundlage für Waldanteil im 2,5 km-Radius und Fließgewässernetz im 5 km-Radius um Winterquartiere Großer Bartfledermäuse in Hessen am Standort „5“ (Datenaufbereitung HMWEVL, REF. I 3, 2015, Datenquellen: HVBG 2014 u. 2015, HLUg 2015 u. Tab. 6 im Anhang)

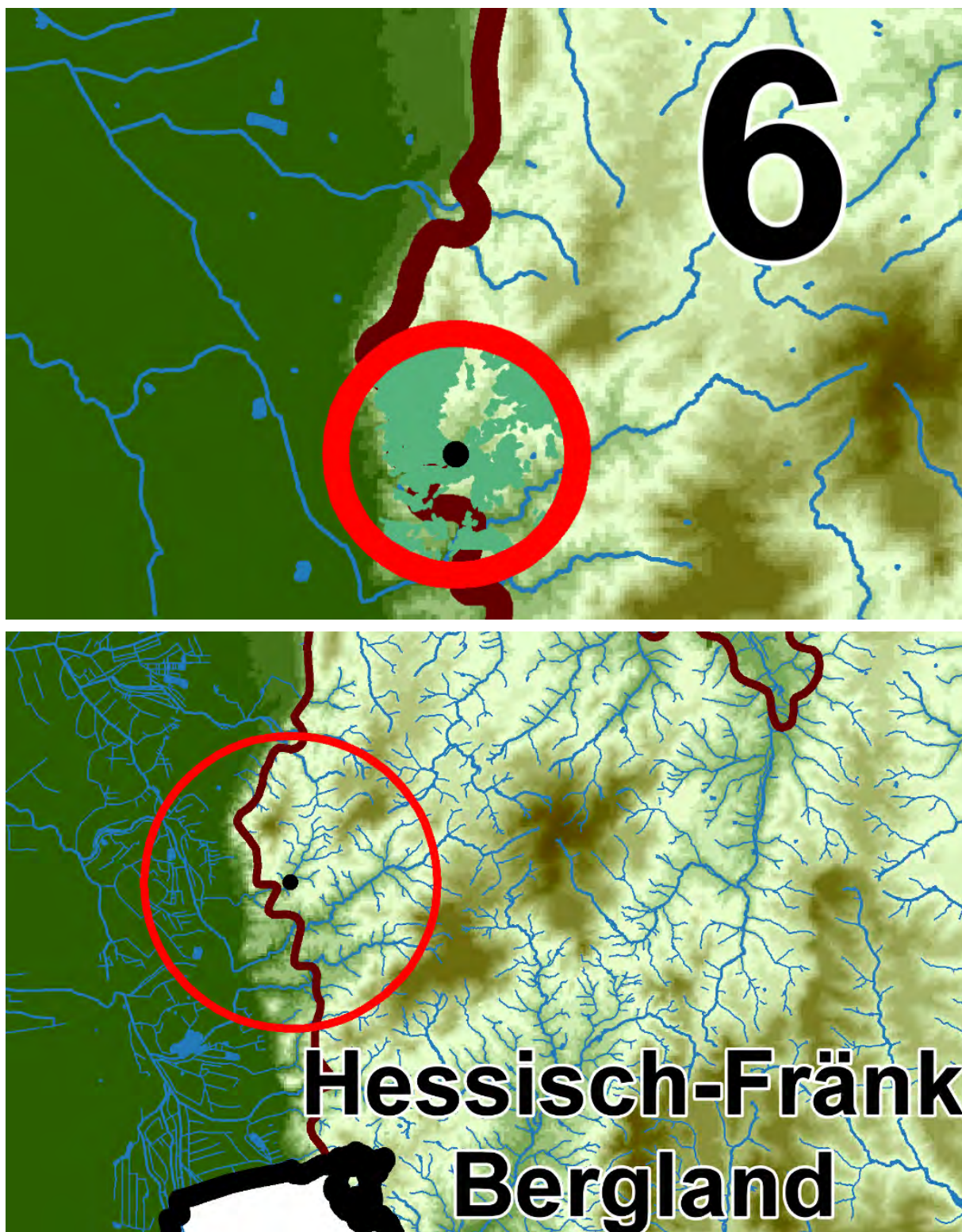


Abbildung 26: Kartografische Berechnungsgrundlage für Waldanteil im 2,5 km-Radius und Fließgewässernetz im 5 km-Radius um Winterquartiere Großer Bartfledermäuse in Hessen am Standort „6“ (Datenaufbereitung HMWEVL, REF. I 3, 2015, Datenquellen: HVBG 2014 u. 2015, HLUK 2015 u. Tab. 6 im Anhang)