

● www.ecoda.de



ecoda
UMWELTGUTACHTEN
Dr. Bergen & Fritz GbR
Ruinenstr. 33
44287 Dortmund

Fon 0231 841697-10
Fax 0231 586995-19
ecoda@ecoda.de
www.ecoda.de

● **Fachgutachten Fledermäuse**

zu sechzehn geplanten Windenergieanlagen in der Windkraft-Vorrangzone
Körrenzig/Kofferen/Hottorf (Stadt Linnich, Kreis Düren)

Auftraggeberin:

VDH Projektmanagement GmbH, Erkelenz

Bearbeiter:

Dr. Michael Quest, Dipl.-Landschaftsökol.
Dr. Frank Bergen, Dipl. Biol.

Dortmund, den 03. Mai 2013

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis

Kartenverzeichnis

Tabellenverzeichnis

1	Einleitung.....	01
1.1	Anlass, Aufgabenstellung und Gliederung.....	01
1.2	Gesetzliche Grundlagen.....	03
1.2.1	Eingriffsregelung	03
1.2.2	Besonderer Artenschutz	03
1.3	Kurzdarstellung des Untersuchungsraums	04
2	Beschreibung des Vorhabens.....	08
2.1	Windenergieanlagen.....	08
2.2	Fundamente.....	08
2.3	Trafostationen	08
2.4	Kranstell-, Montage- und Lagerflächen.....	08
2.5	Zuwegungen	09
3	Vorkommen von Fledermäusen und Bedeutung des Untersuchungsraums	14
3.1	Datenerhebung.....	14
3.1.1	Detektorbegehungen.....	14
3.1.2	Einsatz von automatischen Erfassungsgeräten (Horchkisten)	16
3.1.3	Sichtbeobachtungen vor Sonnenuntergang	18
3.2	Datenauswertung.....	21
3.2.1	Detektorbegehungen.....	21
3.2.2	Einsatz von automatischen Erfassungsgeräten (Horchkisten)	23
3.2.3	Sichtbeobachtungen vor Sonnenuntergang	24
3.3	Ergebnisse	25
3.3.1	Detektorbegehungen.....	25
3.3.2	Einsatz von automatischen Erfassungsgeräten (Horchkisten)	34
3.3.3	Sichtbeobachtungen vor Sonnenuntergang	42
3.4	Bedeutung des Untersuchungsraums für Fledermäuse	43
3.4.1	Artenspektrum	43
3.4.2	Bedeutung als Lebensraum	43
3.4.3	Bedeutung für den Fledermauszug	51
3.4.4	Fazit.....	51
4	Wirkpotenzial von Windenergieanlagen	53
4.1	Kollisionsrisiko.....	53
4.2	baubedingter Lebensraumverlust	57
4.3	betriebsbedingter Lebensraumverlust (Störung, Vertreibung)	57
4.4	Barrierewirkung und Zerschneidung von Lebensräumen.....	59

5	Prognose und Bewertung der zu erwartenden Auswirkungen.....	60
5.1	Werden Tiere verletzt oder getötet? (§ 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG)	60
5.1.1	baubedingte Auswirkungen (Verletzungen oder Tötungen im Zusammenhang mit der Beschädigung oder Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten).....	60
5.1.2	anlagen- und betriebsbedingte Auswirkungen (Kollisionsrisiko).....	60
5.2	Werden Tiere erheblich gestört? (§ 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG).....	63
5.2.1	baubedingte Auswirkungen.....	63
5.2.2	anlagen- und betriebsbedingte Auswirkungen	63
5.3	Werden Fortpflanzungs- oder Ruhestätten beschädigt oder zerstört? (§ 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG).....	64
5.4	Werden erhebliche Beeinträchtigungen im Sinne der Eingriffsregelung entstehen? (§ 14 Abs. 1 BNatSchG)	64
6	Zusammenfassung.....	65
	Abschlussklärung	
	Literaturverzeichnis	
	Anhang	

Abbildungsverzeichnis

Seite

Kapitel 1:

Abbildung 1.1: Blick vom Dingbuchhof in Richtung der südlich des bestehenden Windparks geplanten WEA	05
Abbildung 1.2: Blick von Südwesten auf den bestehenden Windpark.....	06
Abbildung 1.3: Blick von der östlichen Grenze des Untersuchungsraums in Richtung des bestehenden Windparks. Im Bildhintergrund sind die Baumreihen entlang der L 366 sowie das Feldgehölz im Norden des Untersuchungsraums zu erkennen.....	07

Kapitel 3:

Abbildung 3.1: Horchkiste.....	17
Abbildung 3.2: Median, 25% / 75%-Quartile der Fledermauskontakte pro Stunde an den Horchkistenstandorten sowie in der Gesamtuntersuchung.....	36
Abbildung 3.3: Median, 25% / 75%-Quartile der Fledermauskontakte pro Stunde an den Horchkistenstandorten sowie in der Gesamtuntersuchung.....	40

Kartenverzeichnis

Seite

Kapitel 1:

Karte 1.1: Räumliche Lage der geplanten Windenergieanlagen	02
--	----

Kapitel 2:

Karte 2.1: Bauflächen zur Anlage der notwendigen Infrastruktur für die Errichtung und den Betrieb der geplanten Windenergieanlagen - Übersicht der Detailkarten -	10
Karte 2.2: Bauflächen zur Anlage der notwendigen Infrastruktur für die Errichtung und den Betrieb der geplanten WEA - Detailkarte 1.....	11
Karte 2.3: Bauflächen zur Anlage der notwendigen Infrastruktur für die Errichtung und den Betrieb der geplanten WEA - Detailkarte 2.....	12
Karte 2.4: Bauflächen zur Anlage der notwendigen Infrastruktur für die Errichtung und den Betrieb der geplanten WEA - Detailkarte 3.....	13

Kapitel 3:

Karte 3.1: Regelmäßig begangene Route sowie Ablageorte der Horchkisten im Teilraum Körrenzig.....	19
Karte 3.2: Regelmäßig begangene Route sowie Ablageorte der Horchkisten im Teilraum Hottorf.....	20
Karte 3.3: Nachweise von Zwergfledermäusen im Jahr 2010 im Teilraum Körrenzig.....	30
Karte 3.4: Nachweise von Zwergfledermäusen im Jahr 2010 im Teilraum Hottorf.....	31
Karte 3.5: Nachweise von Flughörnchen, Breitflügelfledermaus und Tieren der Gattungen <i>Nyctalus</i> und <i>Myotis</i> sowie von unbestimmten Chiroptera im Jahr 2010 im Teilraum Körrenzig	32
Karte 3.6: Nachweise von Flughörnchen und Breitflügelfledermaus im Jahr 2010 Teilraum Hottorf	33
Karte 3.7: Bedeutende Funktionsräume / -elemente von Zwergfledermäusen im Teilraum Körrenzig.....	48
Karte 3.8: Bedeutende Funktionsräume / -elemente von Zwergfledermäusen im Teilraum Hottorf.....	49

Tabellenverzeichnis

Seite

Kapitel 3:

Tabelle 3.1:	Begehungstermine und Witterungsbedingungen während der Fledermauserfassung.....	16
Tabelle 3.2:	Stetigkeit der im Teilraum Körrenzig angetroffenen Fledermausarten mit Angaben zum Gefährdungsgrad, Schutzstatus und relativer Aktivitätsdichte	26
Tabelle 3.3:	Stetigkeit der im Teilraum Hottorf angetroffenen Fledermausarten mit Angaben zum Gefährdungsgrad, Schutzstatus und relativer Aktivitätsdichte	27
Tabelle 3.4:	Ergebnisse der Horchkistenuntersuchung: Gesamtkontakte und Kontakte pro Nacht an den einzelnen Standorten im Teilraum Körrenzig	35
Tabelle 3.5:	Ergebnisse der Horchkistenuntersuchung: Kontakte pro Stunde an den einzelnen Standorten im Teilraum Körrenzig.....	35
Tabelle 3.6:	Jahreszeitliches Muster der Fledermausaktivität im Untersuchungsraum	37
Tabelle 3.7:	Absolute Anzahl von Kontakten und relative Anteile der verschiedenen registrierten Ruftypen an den untersuchten Standorten	38
Tabelle 3.8:	Ergebnisse der Horchkistenuntersuchung: Gesamtkontakte und Kontakte pro Nacht an den einzelnen Standorten im Teilraum Hottorf	39
Tabelle 3.9:	Ergebnisse der Horchkistenuntersuchung: Kontakte pro Stunde an den einzelnen Standorten im Teilraum Hottorf	39
Tabelle 3.10:	Jahreszeitliches Muster der Fledermausaktivität im Untersuchungsraum	41
Tabelle 3.11:	Absolute Anzahl von Kontakten und relative Anteile der verschiedenen registrierten Ruftypen an den untersuchten Standorten	42
Tabelle 3.12:	Fledermausarten für das MTB 5104-Düren nach LANUV (2013)	43
Tabelle 3.13:	Bewertung des Teilraums Körrenzig für die vorkommenden Fledermausarten.....	50
Tabelle 3.14:	Bewertung des Teilraums Hottorf für die vorkommenden Fledermausarten.....	50

1 Einleitung

1.1 Anlass, Aufgabenstellung und Gliederung

Anlass des vorliegenden Fachgutachtens ist die geplante Errichtung und der Betrieb von 16 Windenergieanlagen (WEA) auf dem Gebiet der Stadt Linnich, Ortsteile Körrenzig, Glimbach und Hottorf (Kreis Düren). Bei den geplanten WEA handelt es sich um Anlagen des Typs Enercon E-92 mit einer Nabenhöhe von 138,4 m und einem Rotorradius von 46 m (Gesamthöhe: 184,4 m) und Anlagen des Typs REpower 3.2M mit einer Nabenhöhe von 123 m und einem Rotorradius von 57 m (Gesamthöhe: 180 m). Die Standorte der geplanten WEA sind in Karte 1.1 dargestellt.

Auftraggeberin der Studie ist die VDH Projektmanagement GmbH, Erkelenz.

Die Errichtung und der Betrieb von WEA können sich negativ auf Fledermäuse auswirken (vgl. Kapitel 4). Als Bestandteil der Leistungsfähigkeit des Naturhaushalts unterliegen Fledermäuse der Eingriffsregelung. Somit ist ein Vorhabensträger verpflichtet, Beeinträchtigungen von Fledermäusen soweit wie möglich zu vermeiden und zu vermindern sowie unvermeidbare erhebliche Beeinträchtigungen durch geeignete Maßnahmen zu kompensieren (auszugleichen oder zu ersetzen).

Daneben werden alle in Deutschland heimischen Fledermausarten in Anhang IV der FFH-Richtlinie (Richtlinie 92/43/EWG) geführt und sind somit nach § 7 Abs. 2 Nr. 14 BNatSchG streng geschützt.

Vor diesem Hintergrund sind die Aufgaben des vorliegenden Gutachtens,

- die möglichen Auswirkungen des Vorhabens auf Fledermäuse zu prognostizieren und zu bewerten,
- zu prüfen, ob das Vorhaben einen Verbotstatbestand gemäß § 44 Abs. 1 BNatSchG auslösen wird und
- zu prüfen, ob etwaige Auswirkungen als erhebliche Beeinträchtigungen im Sinne der Eingriffsregelung (§ 14 BNatSchG) zu bewerten sind.

Im Folgenden wird das Vorhaben kurz beschrieben (Kapitel 2). Auf der Grundlage einer Fledermauserfassung, die im Jahr 2010 durchgeführt wurde, wird anschließend das Vorkommen der einzelnen Arten im Untersuchungsraum dargestellt und die Bedeutung des Untersuchungsraums für Fledermäuse bewertet (Kapitel 3). Ausgehend vom Wirkpotenzial von WEA auf Fledermäuse (Kapitel 4) erfolgt die Prognose und Bewertung der zu erwartenden Auswirkungen (Kapitel 5). Kapitel 6 fasst die wesentlichen Ergebnisse der Untersuchung zusammen.

Auftraggeberin:
 VDH Projektmanagement GmbH, Erkelenz

Karte 1.1

Räumliche Lage der
 geplanten Windenergieanlagen

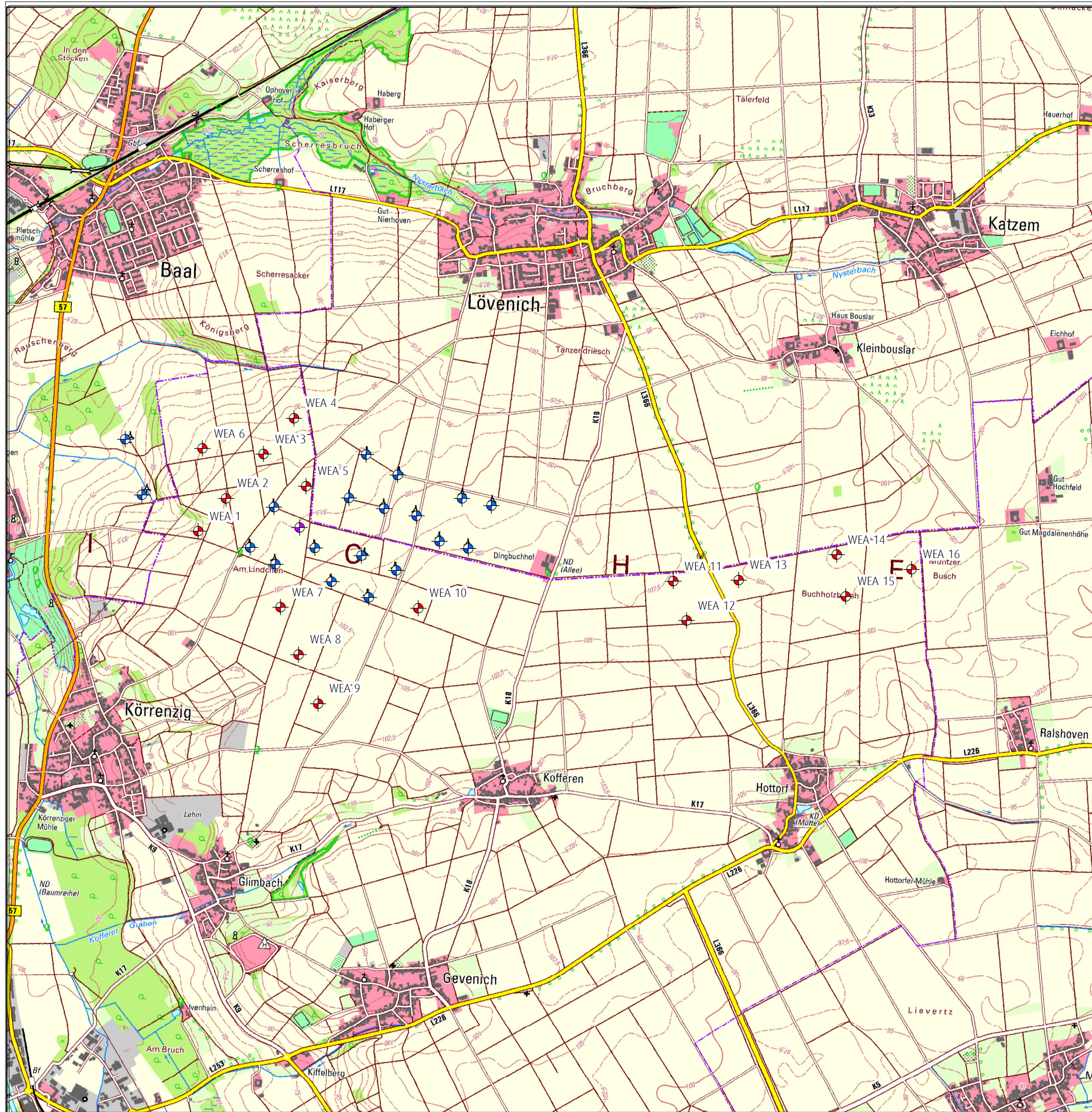
-  Standort einer geplanten Windenergieanlage (WEA)
-  Standort einer bestehenden WEA
-  Standort einer im Bau befindlichen WEA

- bearbeitete und verkleinerte Ausschnitte
 der digitalen Topographischen Karte 1:25.000 (DTK25)

Bearbeiter: Dr. Michael Quest, 03. Mai 2013

0 1.250 Meter

Maßstab 1:25.000 @ DIN A3



1.2 Gesetzliche Grundlagen

Gesetzliche Grundlage ist das Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) in der aktuellen Fassung vom 01. März 2010. Für die vorzunehmende artenschutzrechtliche Prüfung ist zudem die europäische Richtlinie 92/43/EWG (FFH-Richtlinie, FFH-RL) von Relevanz.

Nach § 1 BNatSchG sind Natur und Landschaft „[...] aufgrund ihres eigenen Wertes und als Grundlage für Leben und Gesundheit des Menschen auch in Verantwortung für die künftigen Generationen im besiedelten und unbesiedelten Bereich so zu schützen, dass

1. die biologische Vielfalt
2. die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts einschließlich der Regenerationsfähigkeit und nachhaltigen Nutzungsfähigkeit der Naturgüter sowie
3. die Vielfalt, Eigenart und Schönheit sowie der Erholungswert von Natur und Landschaft

auf Dauer gesichert sind. Der Schutz umfasst auch die Pflege, die Entwicklung und, soweit erforderlich, die Wiederherstellung von Natur und Landschaft“.

1.2.1 Eingriffsregelung

Laut § 14 BNatSchG sind „Veränderungen der Gestalt oder Nutzung von Grundflächen oder Veränderungen des mit der belebten Bodenschicht in Verbindung stehenden Grundwasserspiegels, die die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts oder das Landschaftsbild erheblich beeinträchtigen können“ Eingriffe in Natur und Landschaft. Durch § 15 BNatSchG wird der Verursacher eines Eingriffs verpflichtet, vermeidbare Beeinträchtigungen zu unterlassen und unvermeidbare Beeinträchtigungen durch geeignete Maßnahmen auszugleichen (Ausgleichsmaßnahmen) oder zu ersetzen (Ersatzmaßnahmen). Im Rahmen des vorliegenden Gutachtens werden die Begriffe „Ausgleich“ und „Ersatz“ z. T. vereinfacht unter „Kompensation“ zusammengefasst, sofern dies nicht zu Missverständnissen führt.

1.2.2 Besonderer Artenschutz

Die in Bezug auf den besonderen Artenschutz relevanten Verbotstatbestände finden sich in § 44 Abs. 1 BNatSchG. Demnach ist es verboten,

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

3. Fortpflanzungs- oder Ruhestätten der wild lebenden Tiere der besonders geschützten Arten aus der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören,
4. wild lebende Pflanzen der besonders geschützten Arten oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur zu entnehmen, sie oder ihre Standorte zu beschädigen oder zu zerstören.

Die Verbotstatbestände des § 44 Abs. 1 Nr. 1 und Nr. 3 BNatSchG gelten i. V. m § 44 Abs. 5 BNatSchG. Danach liegt ein Verstoß gegen das Verbot des Abs. 1 Nr. 3 und im Hinblick auf damit verbundene unvermeidbare Beeinträchtigungen wild lebender Tiere auch gegen das Verbot des Abs. 1 Nr. 1 nicht vor, soweit die ökologische Funktion der von dem Eingriff oder Vorhaben betroffenen Fortpflanzungs- oder Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang weiterhin erfüllt wird. Soweit erforderlich, können auch vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen festgesetzt werden.

Die Definition, welche Arten besonders bzw. streng geschützt sind, ergibt sich aus den Begriffserläuterungen des § 7 Abs. 2 Nr. 13 bzw. Nr. 14 BNatSchG. Da alle in Deutschland heimischen Fledermausarten in Anhang IV der FFH-Richtlinie geführt werden, sind sie somit nach § 7 Abs. 2 Nr. 14 BNatSchG streng geschützt.

In Bezug auf die Abarbeitung des Artenschutzes, die anzuwendenden Bewertungsmaßstäbe und Erheblichkeitsschwellen wird im vorliegenden Gutachten den Hinweisen und Arbeitshilfen für die artenschutzrechtliche Prüfung gefolgt (z. B. BATTEFELD 2008, BAUCKLOH et al. 2007, KIEL 2005, 2007 & 2013, LANA 2010, LÜTTMANN 2007, MWEBWV & MKULNV 2010, MUNLV 2010, STEIN & BAUCKLOH 2007).

1.3 Kurzdarstellung des Untersuchungsraums

Die Standorte der geplanten WEA befinden sich in der naturräumlichen Untereinheit „Jackerather Lössschwelle“, die zur Jülicher Börde gehört. Es handelt sich um eine flachwellige 10 bis 15 m mächtige Lößdecke, die durch Trockentäler und abflusslose Wannen eine gewisse Relieferung aufweist. (PAFFEN ET AL. 1963).

Aufgrund der Größe des Gesamttraums und der räumlichen Trennung der Anlagen wurde der Gesamttraum in zwei Teilräume aufgeteilt. Teilraum Körrenzig umfasst zehn geplante WEA im Osten, im westlich gelegenen Teilraum Hottorf werden sechs Anlagen geplant (vgl. Karte 3.1 und Karte 3.2).

Teilraum Körrenzig

Der ebene Untersuchungsraum bis zu 500 m um die zehn geplanten WEA dieses Teilraums, in dem (dessen näheren Umgebung) bereits 19 WEA betrieben werden, wird nahezu ausschließlich intensiv ackerbaulich genutzt und durch eine Vielzahl von (Wirtschafts)wegen erschlossen (vgl. Abbildungen 1.1 und 1.2). Durch die Anordnung der geplanten WEA ist der Untersuchungsraum zweigeteilt. Sechs

WEA sind nordwestlich des bestehenden Windparks, vier WEA sind südlich davon geplant (vgl. Karte 3.1).

Als gliedernde und belebende Elemente existieren im westlichen Randbereich des nördlichen Teils des Untersuchungsraums drei Feldgehölze. Darüber hinaus befindet sich an der westlichen Grenze des bestehenden Windparks das Naturdenkmal „Am Lindchen“ (vgl. Karte 3.1).



Abbildung 1.1: Blick vom Dingbuchhof in Richtung der südlich des bestehenden Windparks geplanten WEA



Abbildung 1.2: Blick von Südwesten auf den bestehenden Windpark

Teilraum Hottorf

Der ebene Untersuchungsraum bis zu 500 m um die sechs geplanten WEA dieses Teilraums wird nahezu ausschließlich intensiv ackerbaulich genutzt und durch eine Vielzahl von (Wirtschafts)wegen erschlossen (vgl. Abbildung 1.3 und Karte 3.2).

Als gliedernde und belebende Elemente kommt im nördlichen Randbereich des Teilraums je ein Feldgehölz vor. Nördlich des Sendemasts, der von einem Baumbestand eingefasst ist, ist die L 366 ist beiderseits mit Bäumen eingefasst. Ein kleiner von Bäumen umgebenen Tümpel liegt im östlichen Randbereich des Untersuchungsraums an der Kreuzung in der Nähe westlich des Guts Magdalenenhöhe (vgl. Karte 3.2).



Abbildung 1.3: Blick von der östlichen Grenze des Untersuchungsraums in Richtung des bestehenden Windparks. Im Bildhintergrund sind die Baumreihen entlang der L 366 sowie das Feldgehölz im Norden des Untersuchungsraums zu erkennen

2 Beschreibung des Vorhabens

2.1 Windenergieanlagen

Die 16 geplanten WEA sind vom Typ E-92 E2 der Fa. Enercon und vom Typ 3.2M der Fa. REpower.

Die WEA vom Typ E-92 haben eine Nabenhöhe von 138,4 m und einen Rotorradius von 46 m. Die Gesamthöhe beträgt somit 184,4 m, ihre Nennleistung wird vom Hersteller mit 2,3 MW angegeben.

Die WEA vom Typ 3.2M haben eine Nabenhöhe von 123 m und einen Rotorradius von 57 m. Die Gesamthöhe beträgt somit 180 m, ihre Nennleistung wird vom Hersteller mit 3,2 MW angegeben.

Angaben zu den 16 geplanten Anlagen sind Tabelle 2.2 zu entnehmen.

Die WEA vom Typ E-92 ist getriebelos und damit drehzahlvariabel. Sie wird mit einem für Enercon-Anlagen typischen grünen Anstrich im unteren Bereich des Turms versehen.

Beide WEA Typen verfügen über einen Dreiblattrotor, ein Einzelblattverstellungssystem und sind zusätzlich mit einem Blitzschutzsystem ausgestattet. Ein Überwachungssystem sorgt bei schwerwiegenden Störungen für die Abschaltung der Anlage. Die Anlagen verfügen zudem über eine Eisansatzerkennung.

Aufgrund der Bauwerkshöhe von über 100 m über Grund werden die Anlagen eine Tages- und Nachtkennzeichnung erhalten. Die Kennzeichnung soll durch das Rotfärben der Rotorblattspitzen (am Tage) sowie rotes Blinklicht an der Turmspitze (in der Nacht) erfolgen.

2.2 Fundamente

Die Betonfundamente der beiden Anlagentypen sind kreisförmig und werden unterirdisch angelegt. Als Gründung ist eine auftriebssichere Flachgründung mit einem Durchmesser von 18 m für die Enercon E-92 (255 m²) und einem Durchmesser von 15,5 m für die REpower 3.2M (189 m²) erforderlich. Der Bodenaushub der Fundamentgrube (2 bis 3 m) wird nach Fertigstellung des Fundaments z. T. wieder angeschüttet. Durch die 16 Fundamente wird im Untergrund eine Fläche von insgesamt etwa 3.353 m² vollständig versiegelt.

2.3 Trafostationen

Die Trafostation befindet sich bei beiden Anlagentypen im Turm der WEA. Separate Trafostationen sind nicht erforderlich, so dass ein zusätzlicher Flächenverbrauch vermieden wird.

2.4 Kranstell-, Montage- und Lagerflächen

Die zur Errichtung der Anlagen benötigten Kranstellflächen werden benachbart zu den Fundamenten auf den landwirtschaftlich genutzten Flächen dauerhaft angelegt. Die Größe einer Kranstellfläche zur Errichtung einer WEA vom Typ Enercon E-92 beträgt zwischen 880 m² und 1.100 m². Die Größe der Kranstellflächen zur Errichtung einer REpower 3.2M variiert zwischen 1.255 m² und 1.466 m². Die

unterschiedlichen Kranstellgrößen ergeben sich aus kleinräumigen Standortvariationen. Hinzu kommt ein Verbindungsbereich zwischen der Kranstellfläche und dem Fundament mit einer Größe von ca. 13 m² (Enercon E-92) bzw. 5 m² (REpower 3.2M 114). Der Flächenbedarf für die Kranstellflächen inklusive der WEA-Einstiege beläuft sich somit für die geplanten 16 WEA insgesamt auf etwa 3.688 m². Der Oberboden wird auf diesen Flächen abgeschoben. Als Sauberkeitsschicht und zur Erhöhung der Tragfestigkeit wird zwischen dem Unterbau und der Tragschicht ein Geotextil hoher Zugfestigkeit eingebaut. Die Tragschicht wird mit geeignetem Schottermaterial in einer Stärke von 30 bis 35 cm aufgebaut, so dass sie genügend Festigkeit für die Errichtung des Krans bei gleichzeitiger Versickerungsmöglichkeit für Regenwasser bietet. Die Kranstellflächen müssen einer Achslast von 12 t standhalten und eine Flächenpressung von 18,5 t / m² aufnehmen können.

Zusätzlich wird benachbart zu den fünf WEA vom Typ Enercon E-92 jeweils eine temporäre Montagefläche mit einem Ausmaß von 12 x 34 m (408 m²) benötigt. Für die fünf Anlagen ergibt sich hierfür ein Flächenbedarf von 2.040 m². Die zur Vormontage beanspruchten Flächen werden in gleicher Schotterbauweise wie die Kranstellflächen hergestellt und nach Inbetriebnahme der WEA in ihren ursprünglichen Zustand zurückversetzt bzw. dieser wird initiiert. Die Lagerung der Rotoren wird auf den angrenzenden Ackerflächen erfolgen. In Abhängigkeit von der Witterung wird ggf. ein Geotextil als Unterlage verwendet. Ausbauten sind für diese Fläche nicht erforderlich.

Dauerhaft werden zudem Flächen für die Kranausleger benötigt, die nicht befestigt werden müssen. Die hierfür notwendige Fläche außerhalb von Bereichen, die bereits durch Fundamente, Zuwegung, Kranstell- oder Montageflächen beansprucht werden, beläuft sich für die 16 geplanten WEA insgesamt auf ca. 6.145 m² (vgl. Karten 2.1 bis 2.3).

2.5 Zuwegungen

Die Erschließung der WEA 1 bis 10 soll von Westen ausgehend von der Bundesstraße B 57 erfolgen. Die WEA 11 bis 16 sollen über die Landesstraßen L366 und L226 erschlossen werden. Für die Erschließung werden bestehende Straßen, Wirtschafts- und Feldwege genutzt, teilweise müssen neue Wege auf Ackerflächen angelegt werden. Die Wege müssen - wo erforderlich - auf eine Breite von 4 m ausgebaut und befestigt werden. Die hindernisfreie lichte Durchfahrtsbreite darf 5,5 m nicht unterschreiten. Gegebenenfalls sind angrenzende Gehölze zurückzuschneiden, um die erforderliche hindernisfreie Durchfahrtsbreite zu gewährleisten. Zudem sind z. T. Kurvenradien auszubauen und Zufahrtsbereiche zu den Windenergieanlagen anzulegen (vgl. Karten 2.1 bis 2.4). Für die Wegausbauten wird Schottermaterial verwendet. Die Ausbauten erfolgen in vergleichbarer Weise wie die Anlage der Kranstellflächen. Da auch nach dem Aufbau der WEA sichergestellt sein muss, dass die einzelnen WEA für Reparaturen oder Servicearbeiten mit Kranfahrzeugen und LKW erreicht werden können, sind die Wege dauerhaft auszubauen. Insgesamt werden für die Erschließung des Windparks etwa 40.658 m² bisher unversiegelte Fläche beansprucht.

Auftraggeberin:
 VDH Projektmanagement GmbH, Erkelenz

● **Karte 2.1**

Baufächen zur Anlage der notwendigen Infra-
 struktur für die Errichtung und den Betrieb der
 geplanten Windenergieanlagen – Übersicht und
 Blattschnitte der Detailkarten

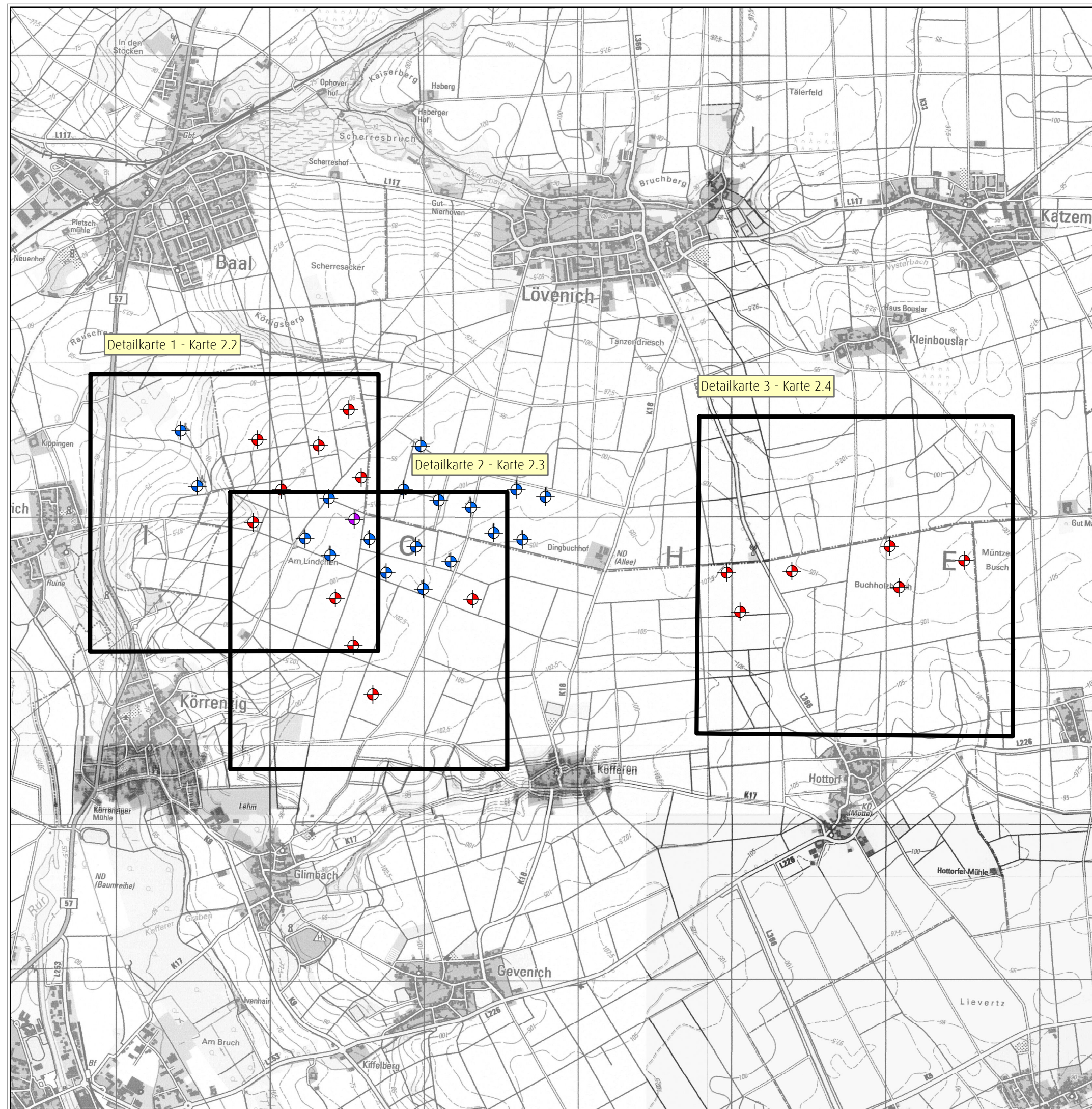
-  Standort einer geplanten Windenergieanlage (WEA)
-  Standort einer bestehenden WEA
-  Standort einer im Bau befindlichen WEA

● Darstellung auf Basis der Digitalen
 Topographischen Karte 1: 25.000 (DTK25)

Bearbeiter: Dr. Dirk Bieker, 03. Mai 2013

0 1.250 Meter

Maßstab 1:25.000 @ DIN A3



Auftraggeberin:
VDH Projektmanagement GmbH, Erkelenz

● **Karte 2.2**

Bauflächen zur Anlage der notwendigen Infra-
struktur für die Errichtung und den Betrieb der
geplanten Windenergieanlagen – Detailkarte 1

Bauflächen und Infrastrukturmaßnahmen

-  Fundament in Stahl-Beton
Bauweise - Vollversiegelung
-  Kranstellfläche mit WEA-Einstiegen
in Schotterbauweise - teilversiegelt
-  Montage- und Kranauslegerfläche
-  Kurvenausbau in Schotterbauweise
-  Zuwegung in Schotterbauweise

● Darstellung auf Basis von Digitalen
Orthophotos (DOP) des Landes NRW
und der Digitalen Deutschen Grundkarte (DGK5)
Bearbeiter: Dr. Dirk Bieker, 03. Mai 2013

0 325 Meter

Maßstab 1:6.500 @ DIN A3



Auftraggeberin:
 VDH Projektmanagement GmbH, Erkelenz

Karte 2.3

Bauflächen zur Anlage der notwendigen Infra-
 struktur für die Errichtung und den Betrieb der
 geplanten Windenergieanlagen – Detailkarte 2

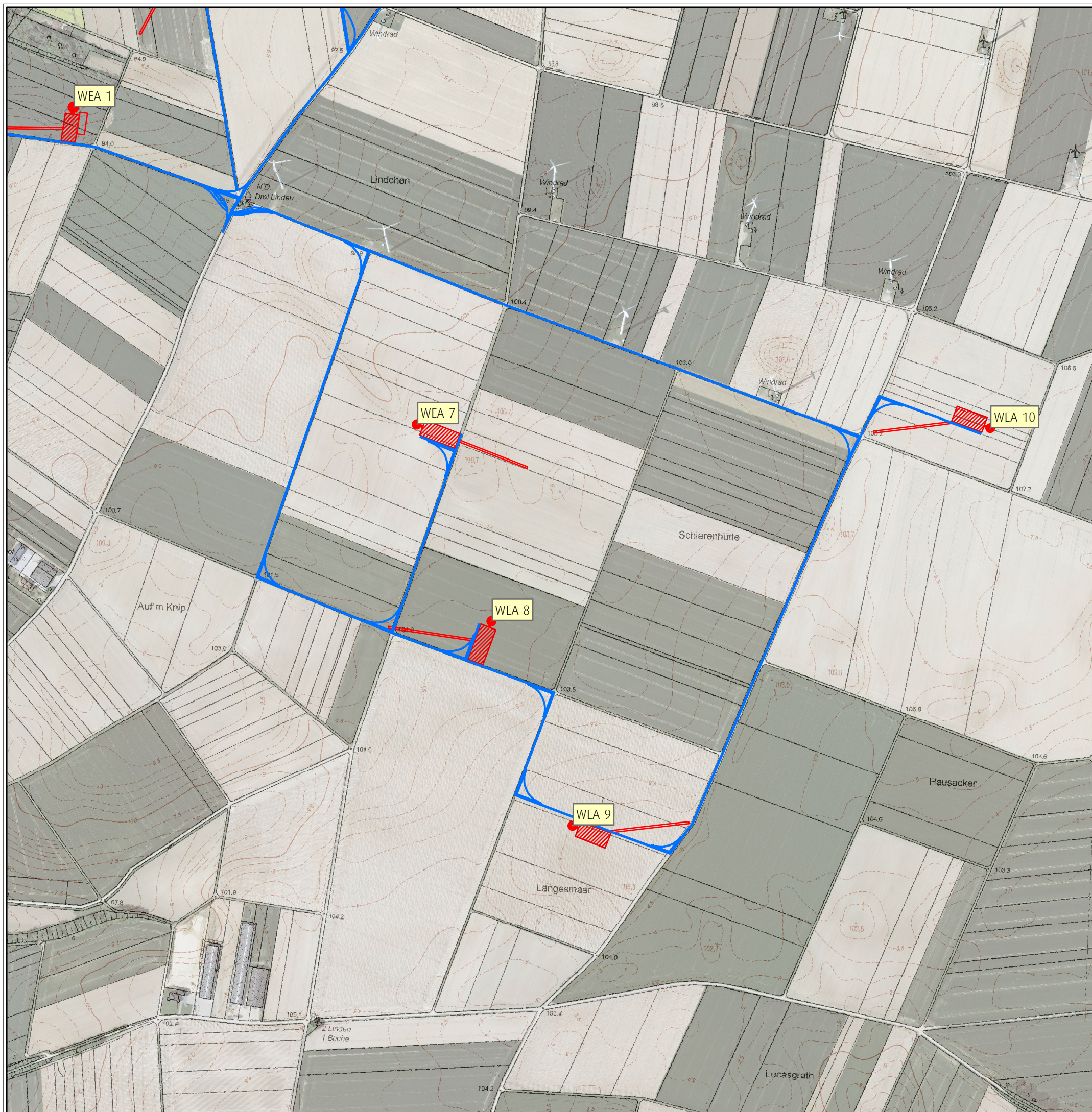
Bauflächen und Infrastrukturmaßnahmen

-  Fundament in Stahl-Beton
Bauweise - Vollversiegelung
-  Kranstellfläche mit WEA-Einstiegen
in Schotterbauweise - teilversiegelt
-  Montage- und Kranauslegerfläche
-  Kurvenausbau in Schotterbauweise
-  Zuwegung in Schotterbauweise

Darstellung auf Basis von Digitalen
 Orthophotos (DOP) des Landes NRW
 und der Digitalen Deutschen Grundkarte (DGK5)
 Bearbeiter: Dr. Dirk Bieker, 03. Mai 2013

0 300 Meter


Maßstab 1:6.000 @ DIN A3



Auftraggeberin:
VDH Projektmanagement GmbH, Erkelenz

● **Karte 2.4**

Bauflächen zur Anlage der notwendigen Infra-
struktur für die Errichtung und den Betrieb der
geplanten Windenergieanlagen – Detailkarte 3

Bauflächen und Infrastrukturmaßnahmen

-  Fundament in Stahl-Beton
Bauweise - Vollversiegelung
-  Kranstellfläche mit WEA-Einstiegen
in Schotterbauweise - teilversiegelt
-  Montage- und Kranauslegerfläche
-  Kurvenausbau in Schotterbauweise
-  Zuwegung in Schotterbauweise

● Darstellung auf Basis von Digitalen
Orthophotos (DOP) des Landes NRW
und der Digitalen Deutschen Grundkarte (DGK5)
Bearbeiter: Dr. Dirk Bieker, 03. Mai 2013

0 300 Meter

Maßstab 1:6.000 @ DIN A3



3 Vorkommen von Fledermäusen und Bedeutung des Untersuchungsraums

3.1 Datenerhebung

3.1.1 Detektorbegehungen

Aufgrund der Größe des gesamten Untersuchungsraums und räumlichen Trennung der geplanten WEA wurde der gesamte Untersuchungsraum in zwei Teilräume aufgeteilt (Teilraum Körrenzig / Teilraum Hottorf s. o.)

Zur Erfassung von im Untersuchungsraum vorkommenden Fledermäusen fanden im Zeitraum zwischen Mitte April und Mitte September 2010 insgesamt sechs Detektorbegehungen pro Teilraum statt (vgl. Tabelle 3.1 und 3.2), während der der Raum im Umkreis bis zu 500 m um die 16 geplanten WEA untersucht wurde (= Untersuchungsraum: vgl. Karte 3.1).

Im Zuge der Planung wurden die Anlagenzahl sowie die Standorte der geplanten WEA mehrfach modifiziert.

Einzelne Bereiche im Westen und Südwesten des Teilraums Körrenzig sind deswegen durch die Begehungen nicht abgedeckt worden (vgl. Karte 3.1). Die dort existierenden Habitate sind jedoch mit denen des Teilraums vergleichbar und es ist nicht mit grundsätzlich neuen Arten in diesen Bereichen zu rechnen. Aufgrund der Nähe der nicht untersuchten Bereiche zur begangenen Route und der dort großflächig existierenden strukturalarmen Ackerflächen ist es sehr wahrscheinlich, dass das Arteninventar, die Stetigkeiten und die relativen die Häufigkeiten der Arten in den nicht untersuchten Ackerbereichen mit den Ergebnissen der begangenen Ackerbereiche des Teilraums vergleichbar sind.

Demgegenüber verliefen die Routen in den Teilräumen außerhalb der Untersuchungsräume, so dass einzelne Nachweise außerhalb (nördlich) der Untersuchungsräume liegen. Sie werden in der Folge aber dennoch mit dargestellt, weil sie wichtige funktionale Zusammenhänge aufdecken können.

Während einer Begehung wurden vor allem die Wirtschaftswege und Gehölzstrukturen im ursprünglichen Untersuchungsraum abgegangen. Es wurde versucht, die abgegangene Route im Verlauf der Untersuchung beizubehalten (vgl. Karte 3.1). Die Witterungsbedingungen während der Begehungen waren günstig (kein Niederschlag, geringe Windstärke und i. d. R. gemäßigte bis hohe Temperaturen; vgl. Tabelle 3.1).

Die Untersuchung wurde mit dem Ziel durchgeführt, das Artenspektrum und die Fledermausaktivität im Raum zu erfassen sowie Hinweise über vorhandene Funktionsräume zu erhalten.

Die Erfassung sowie die Bestimmung der Fledermäuse erfolgten vor allem akustisch, aber auch visuell (mit Hilfe einer lichtstarken Taschenlampe), wobei alle Merkmale und Informationen mit einbezogen wurden (Flugbild, Flughöhe, Verhalten, Habitat u. a.). Die während einer Begehung erzielten Ergebnisse, Informationen, Hinweise und offenen Fragen wurden i. d. R. direkt vor Ort auf ein digitales Diktiergerät gesprochen.

Zur akustischen Erfassung wurde das Gerät „Pettersson Ultrasound Detector D 240x“ eingesetzt. Dieser Detektor arbeitet - je nach Einstellung - nach dem

- Frequenzwahlverfahren, mit dessen Hilfe die sog. Hauptfrequenz der Rufe einer Art bestimmt werden kann. Ferner erlaubt es Aussagen zur Rufcharakteristik im Feld.
- Zeitdehnungsverfahren, mit dessen Hilfe die Rufe in eine zeitgedehnte Form umgewandelt werden. Die zeitgedehnten Rufe wurden auf einem Recorder (Edirol R-9) gespeichert und später am PC mit Hilfe spezieller Software (BatSound, BVL Spectrogram V7.2, SASLab Light und Cool Edit 2000) analysiert. In vielen Fällen kann durch die Analyse eine exakte Artansprache erfolgen.

Nach RAHMEL et al. (1996) ist bei Windenergieprojekten die visuelle und akustische Erfassung mit Hilfe eines Detektors eine geeignete Methode zur sicheren Bestimmung der relevanten Arten. Einen Überblick über die Erfassung von Fledermäusen mit Hilfe eines Detektors gibt MÜHLBACH (1993). Zumindest in typischen Flugsituationen lässt sich die Mehrzahl der einheimischen Fledermäuse mit Hilfe des Detektors sicher bestimmen (LIMPENS & ROSCHEN 1995). Kann ein Individuum nur kurz gehört, dabei aber nicht beobachtet werden, ist eine sichere Artbestimmung in der Regel nicht möglich. Aus diesem Grund findet sich in den Ergebnissen auch ein unbestimmtes überfliegendes Individuum der Gattung *Nyctalus* („*Nyctalus spec.*“).

Die Nachweisbarkeit der einzelnen Arten ist bei Anwendung der Detektormethode sehr unterschiedlich. Laut rufende Arten (z. B. Großer Abendsegler, *Nyctalus noctula*) können auch in größerer Entfernung mit dem Detektor wahrgenommen werden, während sog. Flüsterer (z. B. Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteini*), Braunes oder Graues Langohr (*Plecotus auritus* bzw. *P. austriacus*)) bereits ab einer Entfernung von 10 m oft nicht mehr zu registrieren sind. Vor diesem Hintergrund können die relativen Aktivitätsdichten der einzelnen Arten nicht unmittelbar miteinander verglichen werden. Mit hoher Wahrscheinlichkeit sind grundsätzlich laut rufende Arten im Verhältnis zu den leise rufenden Arten in den Ergebnissen überrepräsentiert.

Tabelle 3.1: Begehungstermine und Witterungsbedingungen während der Fledermauserfassung (an den mit * gekennzeichneten Begehungstagen wurde vor der Kartierung zusätzlich eine einstündige Beobachtung von am Tage ziehenden Fledermausarten durchgeführt)

Nr.	Datum	Temp.	Windstärke (BF)	Bewölkung	Mond	Niederschlag
1	19.04.2010	8 - 9°C	1 - 2	20 - 50%	1/4-Mond; zunehmend	trocken
2	23.05.2010	15 - 19°C	0	0%	Halbmond	trocken
3	13.06.2010	11 - 12°C	0 - 1	10 - 20%	Neumond	trocken
4	29.06.2010	13 - 20°C	1	10 - 30%	3/4-Mond; abnehmend	trocken
5	18.08.2010*	14 - 15°C	0 - 2	80 - 90%	Halbmond	trocken
6	11.09.2010*	15 - 18°C	1	10%	1/4-Mond; zunehmend	trocken

3.1.2 Einsatz von automatischen Erfassungsgeräten (Horchkisten)

Die automatische und kontinuierliche Erfassung der Aktivität von Fledermäusen erfolgte in sechs Nächten zwischen Mitte April und Mitte September 2010 (begleitend zu den Detektor-Begehungen) mit Hilfe von sog. Horchkisten. Die verwendeten Horchkisten bestehen aus einem Breitbanddetektor (Laar TDM 7C der Fa. von Laar Media, vgl. Abbildung 3.1), der durch eine Panorama-Schaltung den gesamten Ultraschallbereich in den hörbaren Bereich transferiert, so dass sämtliche Fledermausaktivitäten erfasst werden können. Zusätzlich enthält das Gerät einen integrierten Zeitgeber, der alle fünfzehn Minuten ein Zwei-Tonsignal ausgibt. Mit Hilfe dieses Systems können Fledermausaktivitäten im Verlauf einer ganzen Nacht innerhalb des Mikrofonsbereichs (frequenzabhängig bis etwa 100 m) auf einem sprachgesteuerten digitalen Diktiergerät aufgezeichnet werden. Über den Zeitgeber lassen sich Informationen über den Zeitpunkt einer Registrierung ableiten. Die Horchkisten wurden vor Sonnenuntergang positioniert und am nächsten Morgen (frühestens mit Sonnenaufgang) wieder eingeholt. Das Mikrofon einer Horchkiste wurde in einer Höhe zwischen 40 und 80 cm außerhalb der Horchkiste an einem im Boden verankerten Stock befestigt (vgl. Abbildung 3.1).



Abbildung 3.1: Horchkiste (links: digitales Diktiergerät; rechts: Detektor Laar TDM 7C; rechts unten: Bleigel-Akku, Außenmikrophon am Bambusstock)

Die gewählten Positionen der sechs Horchkisten (drei pro Teilraum) sollten bei dieser Untersuchung möglichst den geplanten Standorten ausgewählter WEA entsprechen und die relevanten Habitattypen des Untersuchungsraums umfassen, um ein möglichst genaues Bild der Fledermaus-Aktivität im Untersuchungsraum zu erhalten. Aufgrund der nachträglichen Planänderung befanden sich lediglich die Horchkistenstandort K-Ost und H-Ost an einem bzw. in der eines geplanten WEA-Standort.

Es wurden pro Teilraum folgende Horchkisten-Standorte ausgewählt (vgl. Karte 3.1 und 3.2):

- Teilraum Körrenzig (vgl. Karte 3.1)
- Standort K-Ost: Es handelte sich um einen Standort ca. 100 m südöstlich der geplanten WEA 4. Die Horchkiste wurde auf einer Ackerfläche abgelegt.
- Standort K-West: Der Ablageort der befand sich etwa 50 m östlich einer Feldgehölzes im Nordwesten des Teilraums. Die Horchkiste wurde auf einer Ackerfläche abgelegt.
- Standort K-Süd: Der Ablageort der Horchkiste befand sich im Südosten des Teilraums. Der Horchkisten-Standort befand sich auf einer Ackerfläche.

Teilraum Hottorf (vgl. Karte 3.2)

- Standort H-Ost: Der Ablageort der Horchkiste befand sich in der Nähe der geplanten WEA 16 auf einer Ackerfläche

- Standort H-West: Der Ablageort der Horkkiste befand sich im Südwesten des Teilraums. Die Horkkiste wurde auf einer Ackerfläche abgelegt.
- Standort H-Nord: Der Ablageort der Horkkiste befand sich etwa 500 m nördlich des Teilraums. Der Ablageort der Horkkiste befand sich auf einer Ackerfläche.

3.1.3 Sichtbeobachtungen vor Sonnenuntergang

Einige Fledermausarten (v. a. Großer Abendsegler) wandern im Herbst bereits ab dem Nachmittag, so dass sich diese Tiere über Sichtbeobachtungen nachweisen lassen. Um der Frage nachzugehen, ob und in welcher Intensität über dem Untersuchungsraum Fledermauszug stattfindet, wurde bei den Begehungen im August und September vor Beginn der Detektorbegehungen eine Sichtbeobachtung durchgeführt (Beginn: mindestens eine Stunde vor Sonnenuntergang). Während der Sichtbeobachtung wurde der Luftraum über dem Untersuchungsraum von einem Aussichtspunkt mit Hilfe eines Fernglases beobachtet (zeitgleich wurde der oben beschriebene Detektor eingesetzt). Als Aussichtspunkte wurde jeweils ein Ort im zentralen Teil des Teilraums gewählt, von dem aus sich große Teile des Luftraums einsehen ließen.

Auftraggeberin:
VDH Projektmanagement GmbH, Erkelenz

● **Karte 3.1**

Regelmäßig begangene Route sowie
Ablageorte der Horchkisten im Teilraum Körrenzig

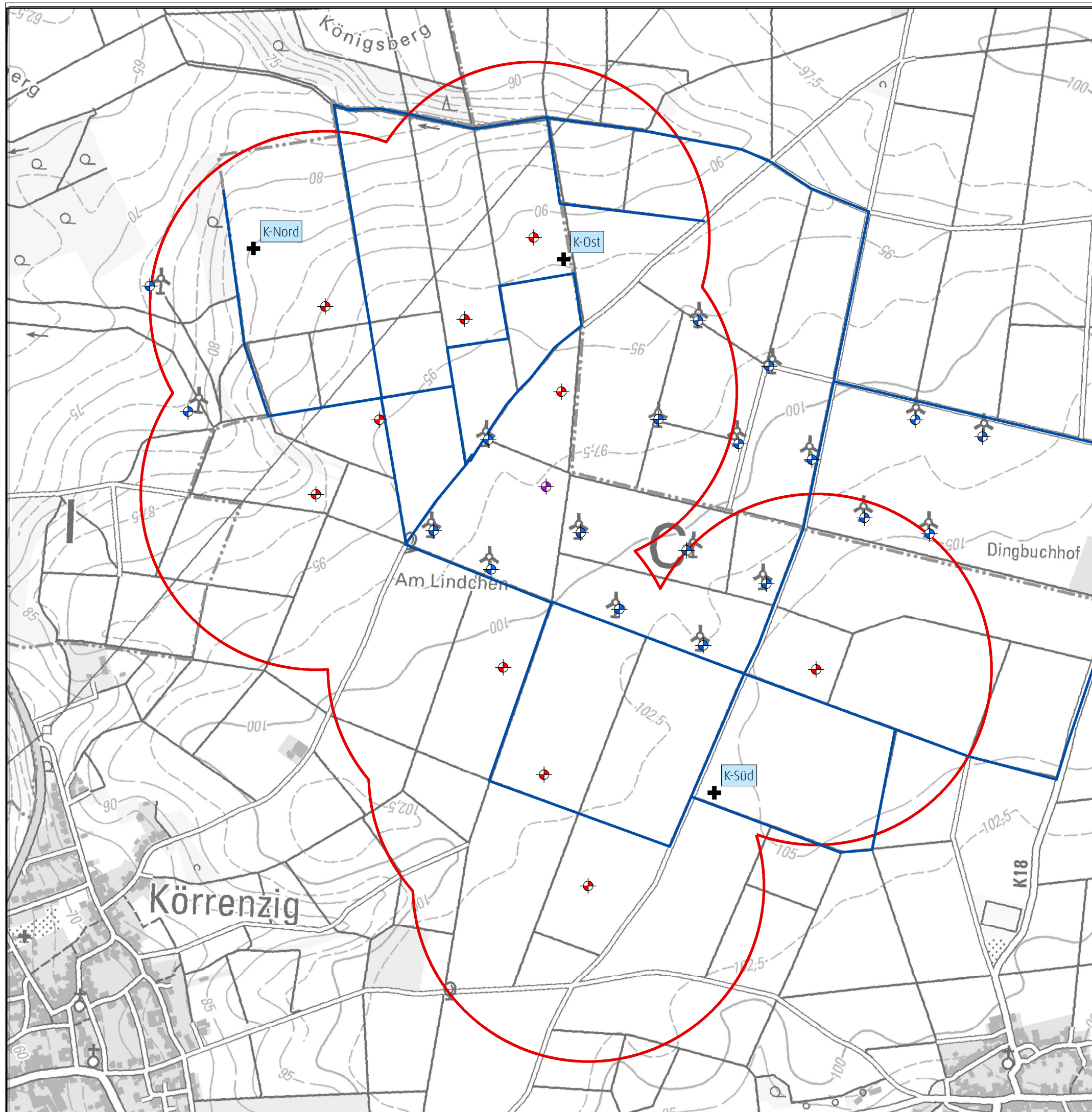
-  Standort einer geplanten Windenergieanlage (WEA)
-  Standort einer bestehenden WEA
-  Standort einer im Bau befindlichen WEA
-  500 m-Radius um die geplanten WEA
-  Ablageort einer Horchkiste
-  abgegangene Route

● bearbeitete und verkleinerte Ausschnitte
der digitalen Topographischen Karte 1:25.000 (DTK25)

Bearbeiter: Dr. Michael Quest, 03. Mai 2013

0 550 Meter

Maßstab 1:11.000 @ DIN A3



Auftraggeberin:
VDH Projektmanagement GmbH, Erkelenz

Karte 3.2

Regelmäßig begangene Route sowie
Ablageorte der Horchkisten im Teilraum Hottorf

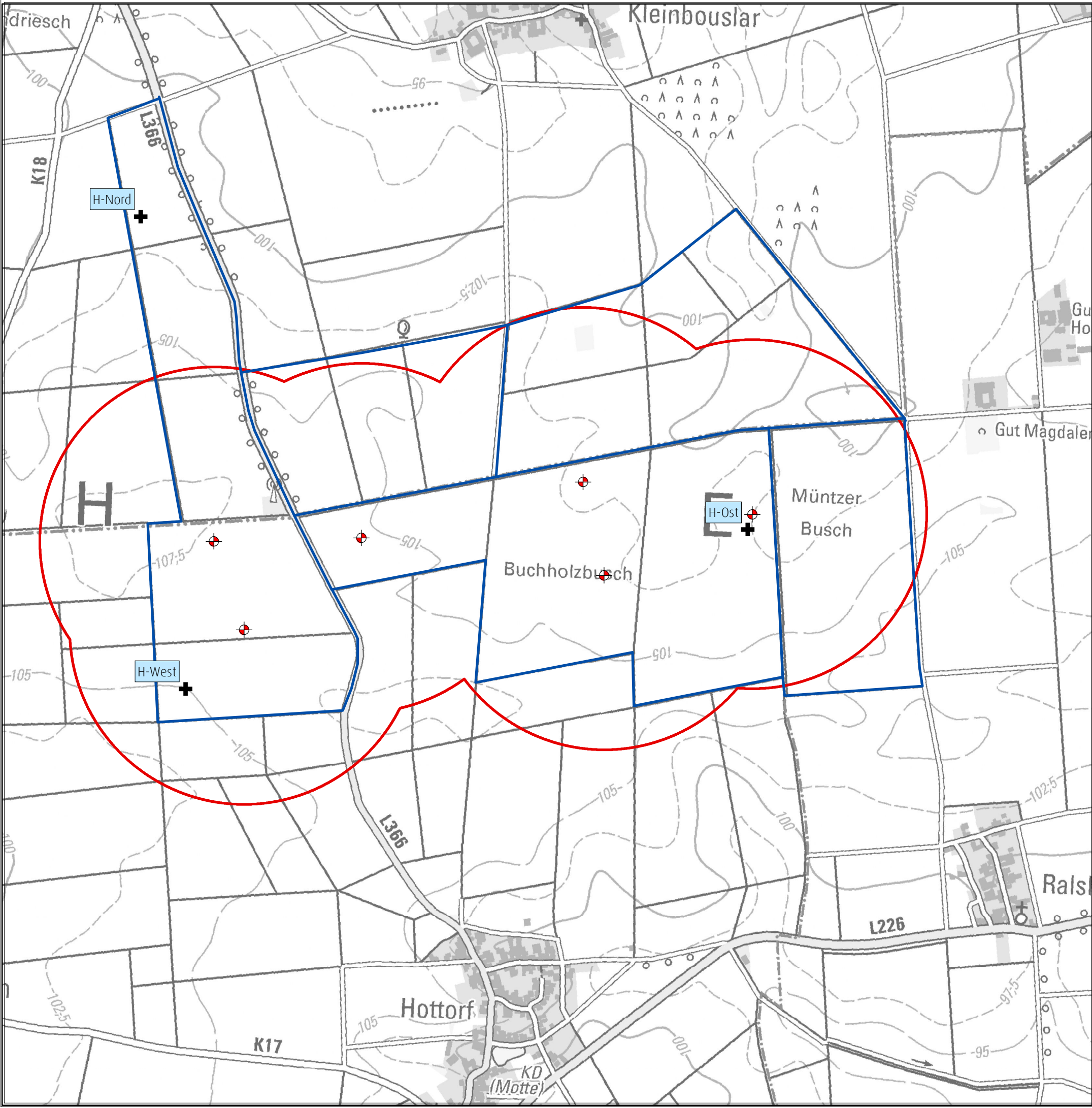
- 

Standort einer geplanten Windenergieanlage (WEA)
- 

500 m-Radius um die geplanten WEA
- 

Ablageort einer Horchkiste
- 

abgegangene Route



3.2 Datenauswertung

3.2.1 Detektorbegehungen

Die im Rahmen der Detektorbegehungen erzielten Nachweise (= ein oder mehrere Individuen einer Art an einem Ort) wurden entsprechend dem Aufenthaltsort unter Angabe der gleichzeitig registrierten Individuenzahl, der Artzugehörigkeit sowie des Verhaltens in einer Karte vermerkt und später in ein GIS (ArcView 3.2) übertragen. Dabei wurde jeder Fledermauskontakt an einem Ort als ein neuer Nachweis gewertet, wenn der Kontakt nicht zweifelsfrei einer bereits registrierten Fledermaus zuzuordnen war. Die Wahrscheinlichkeit von Mehrfacherfassungen ist dabei relativ hoch. Bei den Darstellungen in Kapitel 3.3 handelt es sich somit nicht um Individuenhäufigkeiten, sondern vielmehr um die Summe von Nachweisen (relative Aktivitätsdichte).

Es wurde zwischen folgenden vier Verhaltenskategorien unterschieden:

- anhaltend jagend:
Diese Bezeichnung wurde verwendet, wenn mehrfach ein typischer „feeding buzz“ (ein starker Anstieg der Rufrate kurz vor Erreichen der Beute) registriert wurde. Anhaltend jagende Individuen konnten entweder kontinuierlich erfasst werden oder sie kehrten nach kurzer Abwesenheit wiederholt zurück (abhängig von der Größe des Jagdhabitats).
- überfliegend:
Diese Kategorie charakterisiert die Verhaltensweise von Individuen, die nur kurz registriert wurden und sich offensichtlich auf einem Transferflug befanden (kein „feeding buzz“, gerichteter Flug, vergleichsweise geringe Rufrate).
- überfliegend / jagend:
Diese Kategorie wurde für Individuen verwendet, die nur über einen kurzen Zeitraum registriert wurden, sich offensichtlich auf einem Transferflug befanden (s. o.) und währenddessen aber auch jagten (Feststellung eines - meist einzelnen - „feeding buzz“).
- Sozialrufe (ggf. überfliegend / jagend):
Diese Verhaltensweise charakterisiert Individuen, die an einem Ort - i. d. R. mehrfach - Sozialrufe äußerten. Sozialrufe können stationär aber auch beim Transferflug oder bei der Jagd abgegeben werden. Meist wurden diese Individuen über einen längeren Zeitraum erfasst.

Anhand der Zusammenstellung der Ergebnisse der einzelnen Begehungen wurden Funktionsräume abgegrenzt, durch die die artspezifische Nutzung des Untersuchungsraums beschrieben werden kann. Im Hinblick auf eine Bewertung der Bedeutung der Funktionsräume wurde dem Vorschlag von BACH et al. (1996) gefolgt, der sich an der Bewertung des Schutzguts „Arten und Lebensgemeinschaften“ von BREUER (1994) orientiert und eine dreistufige Bewertungsskala vorsieht. BACH et al. (1996) ordnen den Funktionsräumen folgende drei Bewertungsstufen zu:

Wertstufe 1: Funktionsräume besonderer Bedeutung

- Jagdgebiet mit hoher Aktivitätsdichte
- Flugstraße mit vielen Individuen
- Quartier: alle gefundenen Quartiere (Umkreis ab 100 m je nach Art) und der Umkreis von 200 m um Paarungsquartiere von Abendseglern
- Sondersituationen: z. B. große Ansammlungen von Fledermäusen zu bestimmten Jahreszeiten

Wertstufe 2: Funktionsräume allgemeiner Bedeutung

- Jagdgebiet mit mittlerer Aktivitätsdichte
 - Flugstraße mit wenigen Individuen
- Echte Flugstraßen zeichnen sich durch eine hohe Frequentierungsrate aus und werden regelmäßig, meist über mehrere Jahre und oft auch von mehreren Arten genutzt. Einzelne Nachweise von überfliegenden Individuen können mit hoher Wahrscheinlichkeit an nahezu jedem Punkt im Untersuchungsraum irgendwann einmal gemacht werden und stellen keine Flugstraßen dar. Vor diesem Hintergrund kommt jeder Flugstraße mindestens eine allgemeine Bedeutung zu.

Wertstufe 3: Funktionsräume geringer Bedeutung

- Jagdgebiet mit geringer Aktivitätsdichte

Es ist methodisch nicht sinnvoll, starre Grenzwerte für die Aktivitätsdichte (gering, mittel, hoch) und die Individuenzahl (viele, wenige) zu definieren, auf deren Grundlage die Einteilung der Funktionsräume erfolgt. Die Aktivitätsdichte und die Individuenzahl sind u. a. stark von der unterschiedlichen Nachweisbarkeit der einzelnen Arten, von regionalen und lokalen Gegebenheiten sowie der Untersuchungsintensität abhängig. Zudem ist die Nachweiswahrscheinlichkeit von Fledermäusen nicht an jedem Punkt des Untersuchungsraums gleich. Wie dargestellt, wurden die Ackerflächen i. d. R. nicht untersucht, während die Wege bei jeder Begehung abgegangen wurden. Für die Zwergfledermaus werden im Rahmen der vorliegenden Untersuchung folgende Definitionen verwendet, die allerdings mehr als grobe Richtschnur denn als starre Grenzwerte angesehen werden sollen.

- Jagdgebiet mit hoher Aktivitätsdichte:
häufig genutztes Jagdgebiet: Stetigkeit (Anteil der Begehungen, während der das Jagdgebiet nachweislich genutzt wurde, an der Gesamtzahl der Begehungen an der jeweiligen Struktur) über 66 % (an mindestens vier von sechs Begehungen), oft kombiniert mit regelmäßigen Nachweisen von zwei oder mehr Individuen.
- Jagdgebiet mit mittlerer Aktivitätsdichte:
mehr oder weniger regelmäßig genutztes Jagdgebiet: Stetigkeit 50 % (an drei von sechs Begehungen)

- Jagdgebiet mit geringer Aktivitätsdichte:
unregelmäßig genutztes Jagdgebiet: Stetigkeit 33 % (an zwei von sechs Begehungen), meist kombiniert mit Nachweisen einzelner Individuen.
- Flugstraße mit vielen Individuen:
Registrierung vieler aufeinanderfolgender Individuen (mindestens zehn)
- Flugstraße mit wenigen Tieren
Registrierung mehrerer, aber weniger aufeinanderfolgender Individuen (mindestens zwei bis fünf)

3.2.2 Einsatz von automatischen Erfassungsgeräten (Horchkisten)

Die digitalen Aufzeichnungen (wav-Dateien) wurden nach Einholen der Horchkisten auf einen PC übertragen und mit dem Programm „audacity“ akustisch und visuell ausgewertet. Dabei wurden die einzelnen, zeitlich voneinander getrennten Registrierungen (= Kontakte) ausgezählt und der jeweiligen Viertelstunde zugeordnet.

Da die gemessene Aktivität von einer Reihe von Faktoren abhängt (Jahreszeit, Witterung, Anzahl der Nächte, u. a.) und quantitativ gleichwertig hohe Aktivitäten qualitativ völlig unterschiedliche Ursachen haben können (z. B. ein anhaltend jagendes Individuum vs. viele durchziehende Individuen), erscheint es wenig sinnvoll, eine Bewertung anhand von allgemeingültigen Grenzwerten, wie sie beispielsweise von DÜRR (2007) für Brandenburg vorgeschlagen werden, für eine geringe, durchschnittliche oder hohe Aktivität zu formulieren. Zudem ist zu berücksichtigen, dass sich verschiedene Horchkistentypen in ihrer Empfindlichkeit unterscheiden, so dass eine Vergleichbarkeit von Untersuchungen, in denen verschiedene Horchkistentypen zum Einsatz kommen, nicht gegeben ist. Man kann sogar annehmen, dass sich einzelne Horchkisten vom gleichen Typ in der Empfindlichkeit unterscheiden. Bei der Bewertung der Aktivität muss somit eine gewisse Unschärfe berücksichtigt werden, so dass die erhaltenen Ergebnisse nicht als exakt angesehen werden dürfen. Dennoch kann die Horchkistenuntersuchung qualitativ und halbquantitativ wertvolle Erkenntnisse über die Aktivität von Fledermäusen am jeweiligen Standort liefern.

Vor diesem Hintergrund erfolgt die Bewertung der Ergebnisse verbal-argumentativ unter folgenden Gesichtspunkten:

- Um die Aktivität an den Standorten beurteilen und mit Erfahrungswerten vergleichen zu können, wurde zunächst die Aktivität in den einzelnen Nächten auf die maximal mögliche Flugzeit normiert (Kontakte/Stunde). Als maximal mögliche Flugzeit wurde die Länge der Dunkelphase anhand der offiziellen Sonnenunter- und Sonnenaufgangszeiten für Linnich herangezogen. Anschließend wurde für jeden Standort die jährliche mittlere Aktivität ermittelt, anhand des Mittelwerts der Aktivität über alle Nächte. Da in der Natur erhobene Daten nur ausnahmsweise normal verteilt sind, ist der Median i. d. R. ein besseres Maß für den Zentralwert der Verteilung.

- Mit Hilfe der Horchkiste können - neben den Detektorbegehungen - Ergebnisse gewonnen werden, die Aussagen über die jahreszeitliche Fledermausaktivität im Untersuchungsraum erlauben. Dadurch können bestimmte Phänomene (z. B. Wanderungen) aufgedeckt werden. Dazu wurde die Anzahl der Nachweise in den unterschiedlichen Nächten miteinander verglichen. Dafür wurde auf eine Normierung der Aktivität auf die maximal mögliche Flugzeit verzichtet. Eine Normierung würde zu einer relativ hohen Aktivität in Nächten mit kurzer Dunkelphase führen.
- Soweit möglich wurde versucht, über den Charakter einer Registrierung weitere Informationen zur Artzugehörigkeit und zum Verhalten (Transferflug, Jagd o. a.) abzuleiten. Zur sicheren Artbestimmung sind die Horchkisten nicht geeignet. Jedoch lassen sich anhand der Rufe / Kontakte folgende Artgruppen recht gut unterscheiden:
 - a. Typ „Nyctalus“ (niederfrequente Arten): Dazu zählen die beiden Abendsegler-Arten, Breitflügelfledermaus, Nordfledermaus, Zweifarbfledermaus und - in offenen Habitaten - das Große Mausohr. Soweit möglich wurde noch zwischen „Nyctalus“ und *Eptesicus spec.* Unterschieden.
 - b. Typ „Pipistrellus“: Dazu zählen im Wesentlichen Zwerg-, Rauhaut- und Mückenfledermaus.
 - c. Typ „Myotis“: Dazu zählen alle *Myotis*-Arten mit Ausnahme des Großen Mausohrs.
 - d. Typ „Chiroptera“ (unbestimmte Nachweise): Alle Kontakte, bei denen hinsichtlich der Artansprache eine große Unsicherheit bestand, wurden diesem Typ zugeordnet.

3.2.3 Sichtbeobachtungen vor Sonnenuntergang

Die Ergebnisse der Sichtbeobachtungen werden verbal-argumentativ beschrieben.

3.3 Ergebnisse

3.3.1 Detektorbegehungen

Im Untersuchungsraum wurden insgesamt vier Fledermausarten nachgewiesen (Zwergfledermaus, Rauhautfledermaus, Breitflügelfledermaus und eine Art der Gattung *Nyctalus* (Großer oder Kleiner Abendsegler). Im weiteren Umfeld des Untersuchungsraums wurden noch ein Tier aus der Gattung *Myotis* nachgewiesen. Die Zwergfledermaus wurde dabei am häufigsten nachgewiesen. Individuen der anderen Arten / Artengruppen traten jeweils nur an einem Kartiertermin und mit einem Einzeltier auf (vgl. Tabelle 3.2 und 3.3).

Teilraum Körrenzig

Während der sechs Begehungen wurden 33 räumlich voneinander trennbare Nachweise in diesem Teilraum erfasst (vgl. Tabelle 3.2), durchschnittlich also etwa 5,5 Nachweise pro Begehung. Maximal wurden in zwei Nächten acht Nachweise registriert. In der Begehung vom 19.04.2010 wurde kein Fledermausnachweis erbracht (vgl. Tabelle 3.2).

Innerhalb des Teilraums wurden mindestens drei Arten nachgewiesen. 27 Nachweise (etwa 84 % aller Nachweise) gehen auf Zwergfledermäuse zurück, die bis auf den 19.04.2010 während jeder Begehung im Untersuchungsraum auftraten. Von der Rauhautfledermaus, der Breitflügelfledermaus und von einer Abendseglerart wurde in jeweils einer Nacht ein Nachweis erzielt (jeweils ca. 3 % aller Nachweise).

Für drei Nachweise konnte die Art nicht eindeutig bestimmt werden. Es handelte sich dabei um überfliegende Einzelindividuen, die nur kurz erfasst wurden.

Darüber hinaus wurden nördlich des Teilraums entlang einer Gehölzstruktur ein Einzeltier aus der Gattung *Myotis* nachgewiesen.

Tabelle 3.2: Stetigkeit der im Teilraum Körrenzig angetroffenen Fledermausarten mit Angaben zum Gefährdungsgrad, Schutzstatus und relativer Aktivitätsdichte

Artname	Zwergfledermaus	Rauhautfledermaus (reproduz. / ziehend)	Breitflügel-Fledermaus	Gr. Abendsegler (rep. / zieh.) / Kleinabendsegler	Chiroptera spec.	Summe Kontakte
Rote Liste						
Deutschland	n	G	G	3 / D		
NRW	n	R/n	2	(R/V) / V		
FFH-Anhang	IV	IV	IV	IV	IV	
Datum						
19.04.2010						0
23.05.2010	8	1				9
13.06.2010	2					2
29.06.2010	3				1	4
18.08.2010	6					6
11.09.2010	8		1	1	2	12
Kontakte absolut	27	1	1	1	3	33
Kontakte relativ	81,82	3,03	100,00	3,03	9,09	196,97
Stetigkeit	80,00	40,00	40,00	20,00	40,00	

Erläuterungen zur Tabelle 3.2:

- Gefährdungsgrad gemäß der Roten Liste (RL) für Deutschland (MEINIG et al. 2009) und für Nordrhein-Westfalen (MEINIG et al. 2011): 2: stark gefährdet; 3: gefährdet; R: arealbedingt selten; G: Gefährdung unbekannten Ausmaßes; V: Vorwarnliste; n: ungefährdet; D: Daten unzureichend
- Schutzstatus gemäß der FFH-Richtlinie (92/43/EWG): IV - Schutzstatus gemäß Anhang IV (gilt für alle heimischen Fledermausarten)
- Aktivitätsdichte: Angegeben ist die Anzahl der Nachweise (Als Nachweis wird ein oder mehrere Individuen einer Art an einem Ort verstanden) von Fledermäusen während der einzelnen Begehungen. Die absolute Zahl der Nachweise sollte wegen der Fülle von Einfluss nehmenden Faktoren (z. B. Witterung, zeitliche Abfolge der abgegangenen Routen, nicht erreichbare Strukturen) nicht überbewertet werden. Die Nachweise stellen lediglich ein relatives Maß für die Aktivitätsdichte dar.

Teilraum Hottorf

Während der sechs Begehungen wurden 17 räumlich voneinander trennbare Nachweise im Untersuchungsraum erfasst, durchschnittlich also etwa drei Nachweise pro Begehung. Während der ersten drei Begehungen wurden in diesem Teilraum keine Fledermäuse festgestellt. In den darauffolgenden Begehungen wurden fünf bzw. sechs Nachweise erbracht (vgl. Tabelle 3.3).

Innerhalb des Teilraums wurden zwei Arten nachgewiesen. 16 Nachweise gehen auf Zwergfledermäuse zurück, die bei den letzten drei der sechs Begehungen im Untersuchungsraum auftraten. Darüber hinaus jagte eine Breitflügelfledermaus am 29.06.2010 an einem Baum im östlichen Randbereich des Untersuchungsraums (vgl. Tabelle 3.2).

Außerhalb des Untersuchungsraums wurden sechs weitere Nachweise von Zwergfledermäusen erbracht (v. a. entlang der Baumreihen an der L366). Zudem jagte eine Rauhaufledermaus am 11.09.2010 nördlich des Untersuchungsraums (vgl. Karte 3.3 und 3.5).

Tabelle 3.3: Stetigkeit der im Teilraum Hottorf angetroffenen Fledermausarten mit Angaben zum Gefährdungsgrad, Schutzstatus und relativer Aktivitätsdichte

Artname	Zwergfledermaus	Breitflügelfledermaus	Summe Kontakte	
Rote Liste				
Deutschland	n	G		
NRW	n	2		
FFH-Anhang	IV	IV		
Datum				
19.04.2010			0	Zugaspekt
23.05.2010			0	
13.06.2010			0	Sommeraspekt
29.06.2010	5	1	6	
18.08.2010	5		5	Balz / Zugaspekt
11.09.2010	6		6	
Kontakte absoult	16	1	17	
Kontakte relativ	94,12	5,88	100,00	
Stetigkeit	80,00	40,00		

Erläuterungen zur Tabelle 3.3: siehe Tabelle 3.2

Nachfolgend wird das räumliche und jahreszeitliche Auftreten der einzelnen Arten näher beschrieben.

Zwergfledermaus

Teilraum Körrenzig

Die Zwergfledermaus wurde bei fünf der sechs Begehungen im Teilraum angetroffen. Sie war die Art mit der höchsten Aktivitätsdichte und sicherlich auch mit den meisten Individuen in dem Teilraum (vgl. Tabelle 3.2). Insgesamt wurden im Teilraum 27 Zwergfledermauskontakte registriert, was etwa 4,5 Nachweisen pro Begehung entspricht. Die Zwergfledermäuse wurden vorwiegend an den Gehölzstrukturen im Norden und Nordwesten des Teilraums festgestellt. Im Bereich der strukturarmen Ackerflächen waren Zwergfledermäuse nur sehr selten anzutreffen (vgl. Karte 3.3).

Etwa 2/3 der Kontakte gehen auf jagende Individuen zurück. Dabei wurden bis auf vier Mal, als zwei Tiere gemeinsam jagten bzw. den Teilraum überflogen, nur Einzelindividuen festgestellt. (vgl. Karte 3.3).

Zusammenfassend wird angenommen, dass sich zwischen vier und fünf Zwergfledermäuse gleichzeitig im Teilraum Körrenzig aufhielten.

Im Rahmen der Untersuchung ergaben sich keine Hinweise auf die Existenz von Wochenstuben oder anderen Quartieren der Zwergfledermaus in diesem Teilraum. Wochenstuben und Quartiere der Zwergfledermaus liegen typischerweise in Gebäuden, die dort nicht vorkommen (vgl. Karte 3.3).

Teilraum Hottorf

Im Teilraum Hottorf wurde die Art bei drei der sechs Begehungen im Untersuchungsraum angetroffen. Sie war die Art mit der höchsten Aktivitätsdichte und sicherlich auch mit den meisten Individuen (vgl. Tabelle 3.2). Insgesamt wurden im Untersuchungszeitraum elf Zwergfledermauskontakte registriert, was etwa zwei Nachweisen pro Begehung entspricht. Die Zwergfledermäuse wurden vorwiegend wurden Zwergfledermäuse v. a. entlang der Baumreihe an der L 336 (auch nördlich des Teilraums) registriert. Im Bereich der strukturarmen Ackerflächen waren Zwergfledermäuse nur sehr selten anzutreffen (vgl. Karte 3.3)

Etwa die Hälfte der Kontakte geht auf jagende Individuen zurück. Dabei wurden bis auf zwei Mal, als zwei Tiere gemeinsam jagten, nur Einzelindividuen festgestellt. (vgl. Karte 3.4).

Zusammenfassend wird angenommen, dass sich im Teilraum Hottorf zwischen zwei und drei Zwergfledermäuse gleichzeitig im Untersuchungsraum aufhielten.

Im Rahmen der Untersuchung ergaben sich keine Hinweise auf die Existenz von Wochenstuben oder anderen Quartieren der Zwergfledermaus im Teilraum Hottorf. Wochenstuben und Quartiere der Zwergfledermaus liegen typischerweise in Gebäuden, die dort nicht vorkommen (vgl. Karte 3.4).

Rauhautfledermaus

Die Art wurde lediglich im Teilraum Körrenzig festgestellt. Am 23.05.2010 jagte eine Rauhautfledermaus anhaltend über einer landwirtschaftlichen Nutzfläche im südwestlichen Randbereich des Untersuchungsraums. Nördlich des Teilraums Hottorf wurde am 11.09.2010 eine überfliegende Rauhautfledermaus festgestellt (vgl. Karte 3.3 und 3.4).

Abendsegler (*Nyctalus spec.*)

Die Art wurde lediglich im Teilraum Körrenzig festgestellt. Eine kurze Rufsequenz eines jagenden Abendseglers am 11.09.2009 konnte nicht eindeutig dem Großen Abendsegler oder dem Kleinabendsegler zugeordnet werden (vgl. Karte 3.3).

Breitflügelfledermaus

Die Art wurde jeweils ein Mal mit einem Individuum im Teilraum Hottorf festgestellt. Am 11.09.2010 wurde eine jagende Breitflügelfledermaus an dem Feldgehölz im Westen des Teilraums Körrenzig festgestellt. Im Teilraum Hottorf jagt am 26.09.2010 eine Breitflügelfledermaus an einem Baum im östlichen Randbereich des Teilraums (vgl. Karte 3.3 und 3.4).

Drei Kontakte im Teilraum Körrenzig konnten nicht eindeutig einer Art zugeordnet werden. Dabei handelte es sich um kurze Rufsequenzen überfliegender Tiere (vgl. Karte 3.3).

Myotis spec.

Am 23.05.2010 jagte eine Fledermaus der Gattung *Myotis* (wahrscheinlich Großes Mausohr) entlang eines Feldgehölzes nördlich des Teilraums Körrenzig (vgl. Karte 3.3).

Auftraggeberin:
 VDH Projektmanagement GmbH, Erkelenz

Karte 3.3

Nachweise von Zwergfledermäusen
 im Jahr 2010 im Teilraum Körrenzig

-  Standort einer geplanten Windenergieanlage (WEA)
-  Standort einer bestehenden WEA
-  Standort einer im Bau befindlichen WEA
-  500 m-Radius um die geplanten WEA

Art
 Zwergfledermaus

Verhalten
 anhaltend jagend
 überfliegend
 überfliegend jagend

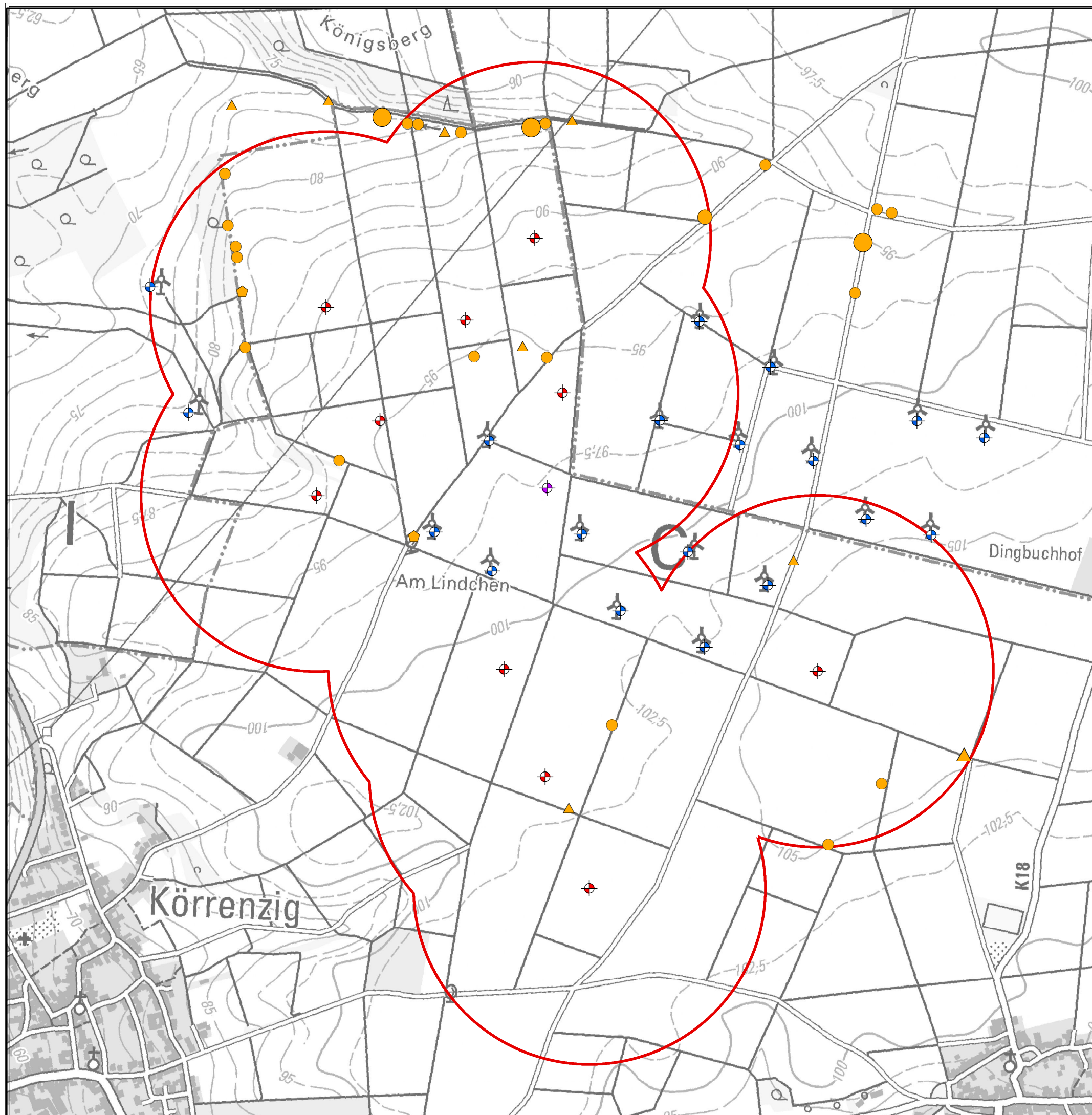
Anzahl
   1 Individuum
  2 Individuen
 3 Individuen

bearbeitete und verkleinerte Ausschnitte
 der digitalen Topographischen Karte 1:25.000 (DTK25)

Bearbeiter: Dr. Michael Quest, 03. Mai 2013

0 550 Meter

Maßstab 1:11.000 @ DIN A3





Auftraggeberin:
VDH Projektmanagement GmbH, Erkelenz

Karte 3.4

Bedeutende Funktionsräume / -elemente von
Zwergfledermäusen im Teilraum Hottorf

- Standort einer geplanten Windenergieanlage (WEA)
- 500 m-Radius um die geplanten WEA

Art

Zwergfledermaus

Verhalten

- anhaltend jagend
- überfliegend

Anzahl

- 1 Individuum
- 2 Individuen
- 3 Individuen

Auftraggeberin:
VDH Projektmanagement GmbH, Erkelenz

Karte 3.5

Nachweise von Rauhaufledermaus, Breitflügel-

fledermaus und Tieren der Gattungen Nyctalus und

Myotis sowie von unbestimmten Chiroptera

im Jahr 2010 im Teilraum Körrenzig

- Standort einer geplanten Windenergieanlage (WEA)
- Standort einer bestehenden WEA
- Standort einer im Bau befindlichen WEA
- 500 m-Radius um die geplanten WEA

- Art

Rauhaufledermaus

Breitflügelfledermaus

Nyctalus spec. (Großer / Kleiner Abendsegler)

Myotis spec.

Chiroptera spec.
- Verhalten

anhaltend jagend

überfliegend

überfliegend jagend

Anzahl

1 Individuum

2 Individuen

3 Individuen

bearbeitete und verkleinerte Ausschnitte
der digitalen Topographischen Karte 1:25.000 (DTK25)

Bearbeiter: Dr. Michael Quest, 03. Mai 2013

0 550 Meter

Maßstab 1:11.000 @ DIN A3

3.3.2 Einsatz von automatischen Erfassungsgeräten (Horchkisten)

3.3.2.1 Teilraum Körrenzig

Während der sechs Nächte wurden an allen Standorten vollständig auswertbare Horchkisten-Datensätze gewonnen (vgl. Tabelle 3.4).

Auffällig sind die Kontaktzahlen am Standort K-Nord vom 23.05.2010 mit 141 Kontakten (ca. 18 Kontakte / h) und K-Süd vom 18.08.2010 mit 140 Kontakten (ca. 15 Kontakte / h). Die im Vergleich zu den anderen Standorten erhöhten Kontaktzahlen an diesen Standorten stammten dabei jeweils von einem oder von mehreren Individuen des Ruftyps „Pipistrellus“ (wahrscheinlich Zwergfledermaus). Am Standort K-West wurde der Standort der Horchkiste am 23.05.2010 von ca. 21:30 bis etwa 3 Uhr relativ kontinuierlich, jedoch mit geringer Intensität bejagt (insgesamt wenige Kontakte pro Viertelstunde, jedoch regelmäßig Sequenzen mit „feeding buzz“). Der Standort K-Süd wurde am 18.08.2010 in der Zeit von 21:00 bis 22:00 intensiv von einer oder mehreren Zwergfledermäusen bejagt (häufige Sequenzen mit „feeding buzz“; vgl. Anhang).

Über 50 Kontakte wurden in der Nacht vom 29.06.2010 an den Standorten K-Ost (57 Kontakte = 7,6 Kontakte / h) und K-Nord (72 Kontakte = 9,6 Kontakte / h) registriert. Am Standort K-Ost sind die Kontakte wahrscheinlich auf eine Fledermaus des Typs „Pipistrellus“ (wahrscheinlich Zwergfledermaus) zurückzuführen, die am Standort der Horchkiste in der Zeit von 22:30 bis 23:00 anhaltend jagte. Am Standort K-Nord gehen die meisten Kontakte auf Jagdflugsequenzen des Typs „Nyctalus“ zurück, die in der Zeit von 3:00 bis 4:00 registriert wurden (vgl. Anhang).

Sonst waren auf den Horchkisten jeweils unter 50 Kontakte / Nacht (meist unter 2 Kontakte / h) aufgezeichnet.

Im Mittel über alle Nächte ergaben sich für die einzelnen Standorte zwischen 0,5 und 1,7 (Median) bzw. 2,3 und 5,6 (Mittelwert) Kontakte / Stunde (vgl. Abbildung 3.6). Insgesamt betrug die Aktivität im Mittel aller Standorte 1,4 Kontakte / h (Median) bzw. 3,6 Kontakte / h (Mittelwert) (vgl. Tabelle 3.5).

Tabelle 3.4: Ergebnisse der Horkkistenuntersuchung: Gesamtkontakte und Kontakte pro Nacht an den einzelnen Standorten im Teilraum Körrenzig

Nr.	Datum	Kontakte / Nacht			Gesamt	
		HK K-Ost	HK K-Nord	HK K-Süd		
1	19.04.2010	0	0	0	0	Zugaspekt
2	23.05.2010	6	141	11	158	
3	13.06.2010	2	13	0	15	Sommer- aspekt
4	29.06.2010	57	72	4	133	
5	18.08.2010	16	1	140	157	Balz- / Zugaspekt
6	11.09.2010	36	47	16	99	
Gesamtkontakte		117	274	171	562	
Gesamtaufnahmedauer (Sonnenuntergang bis Sonnenaufrgang) in Std.		53,50	53,25	53,75	160,50	

Tabelle 3.5: Ergebnisse der Horkkistenuntersuchung: Kontakte pro Stunde an den einzelnen Standorten im Teilraum Körrenzig

Nr.	Datum	Kontakte / Stunde			Gesamt	
		HK K-Ost	HK K-Nord	HK K-Süd		
1	19.04.2010	0,0	0,0	0,0	0,0	Zugaspekt
2	23.05.2010	0,8	17,6	1,4	6,6	
3	13.06.2010	0,3	1,7	0,0	0,7	Sommer- aspekt
4	29.06.2010	7,6	9,6	0,5	5,9	
5	18.08.2010	1,7	0,1	14,7	5,5	Balz- / Zugaspekt
6	11.09.2010	3,3	4,4	1,4	3,0	
Mittelwert		2,3	5,6	3,0	3,6	
Median		0,8	1,7	0,5	1,4	

Vergleich der Standorte

Bei Betrachtung des Medians, dem aussagekräftigeren Maß für den Zentralwert, ergaben sich an allen Standorten insgesamt Werte unter 2 Kontakten / h (vgl. Abbildung 3.2). Die höchsten Aktivitäten wurden dabei am HK-Standort K-Nord ermittelt, der sich ca. 50 m von dem Feldgehölz befand, an dem auch bei den Detektorbegehungen regelmäßig jagende Zwergfledermäuse registriert wurden. Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass über den gesamten Untersuchungszeitraum gemittelt an allen Standorten eine geringe Fledermaus-Aktivität festgestellt wurde. In einzelnen Nächten kam es zu einer leichten Erhöhung der Aktivität (v. a. am HK-Standort K-Nord), die offensichtlich im Zusammenhang mit der Jagd einzelner Individuen der Zwergfledermaus oder eines Abendseglers stand.

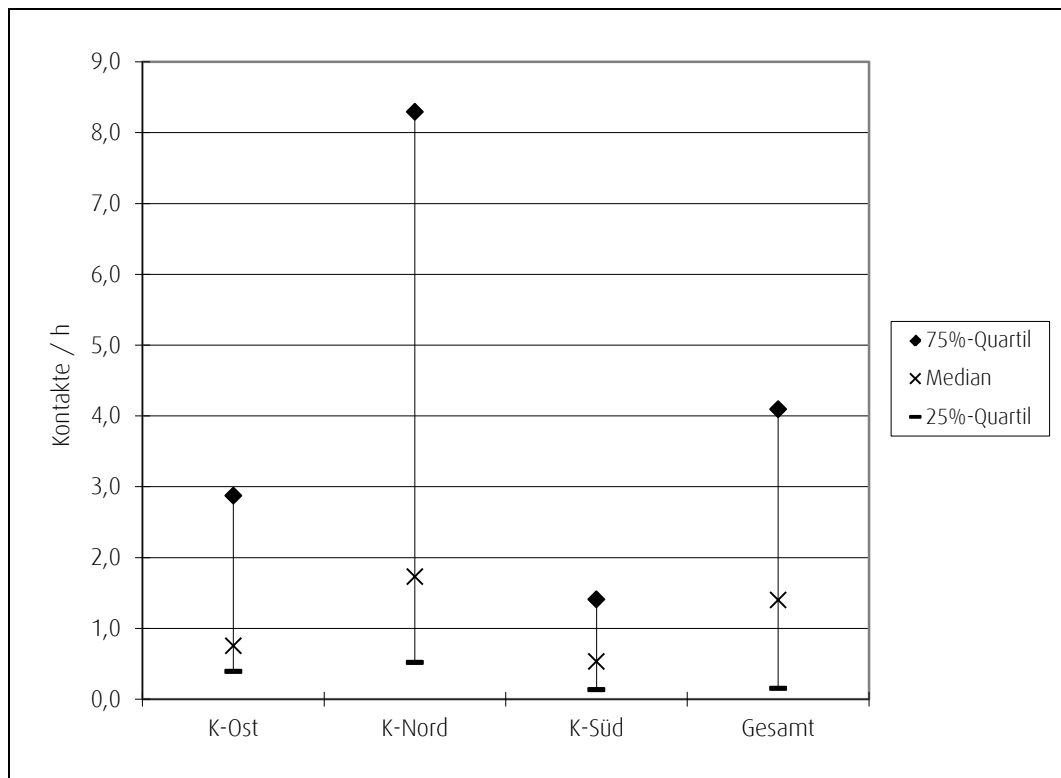


Abbildung 3.2: Median, 25% / 75%-Quartile der Fledermauskontakte pro Stunde an den Horchkistenstandorten sowie in der Gesamtuntersuchung

Jahreszeitliches Muster der Aktivität

Die Ergebnisse an den einzelnen Standorten im Teilraum Körrenzig zeigen für die Kontakte des Typs „Nyctalus“, zu denen insbesondere die ziehenden Arten Großer Abendsegler und Kleinabendsegler zählen, kein jahreszeitliches Muster. (vgl. Tabelle 3.6).

Tabelle 3.6: Jahreszeitliches Muster der Fledermausaktivität im Untersuchungsraum (grau unterlegt: Sommeraspekt, weiß unterlegt Zugaspekt)

Ruftyp\Datum	19.04	23.05	13.06	29.06	18.08	11.09	Gesamt
Pipistrellus	0	129	9	69	140	73	420
Nyctalus	0	23	2	44	12	14	95
Breitflügelfl.	0	0	1	6	4	10	21
Myotis	0	2	3	13	1	0	19
Chiroptera	0	4	0	1	0	2	7
Gesamt	0	158	15	133	157	99	562

Analyse zur Artzugehörigkeit

Durch die Horchkistenuntersuchungen wurden zusätzlich zu den während der Detektorbegehungen registrierten Arten die Gattung *Myotis* im Teilraum Körrenzig nachgewiesen.

Insgesamt 75 % aller Kontakte der Horchkistenuntersuchung stammten offensichtlich von jagenden oder überfliegenden Individuen vom „Pipistrellus“-Typ (vermutlich Zwergfledermäuse). Etwa 17 % aller Rufsequenzen wurden von jagenden oder überfliegenden Fledermäusen des Ruftyps „Nyctalus“ geäußert. Rufsequenzen von der Breitflügelfledermaus machten etwa 4 %, vom Typ „Myotis“ etwa 3 % aller Kontakte aus. Am Standort K-Nord wurden mit 56 Kontakten des Typs „Nyctalus“ und 18 Kontakten des Typs „Myotis“ die jeweils höchsten Werte der jeweiligen Ruftypen registriert (vgl. Tabelle 3.7).

Tabelle 3.7: Absolute Anzahl von Kontakten und relative Anteile der verschiedenen registrierten Ruftypen an den untersuchten Standorten

	Ost		West		Süd		Gesamt	
	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%
Pipistrellus-Typ	88	75	186	68	146	85	420	75
Nyctalus-Typ	18	15	56	20	21	12	95	17
Breitflügelfl.	8	7	9	3	4	2	21	4
Myotis-Typ	1	1	18	7	0	0	19	3
Chiroptera	2	2	5	2	0	0	7	1
Gesamt	117	100	274	100	171	100	562	100

3.3.2.2 Teilraum Hottorf

Während der sechs Nächte wurden an fast allen Standorten vollständig auswertbare Horchkisten-Datensätze gewonnen. Lediglich am Standort H-Nord sorgte ein technischer Defekt dafür, dass in der Nacht vom 11.09.2010 keine Ergebnisse erzielt wurden (vgl. Tabelle 3.8).

Die Horchkistenaufnahmen vom 18.08.2010 erbrachten insgesamt die meisten Kontakte. In dieser Nacht wurden am Standort H-West 36 (3,8 Kontakte / h), am Standort H-Ost 21 (2,2 Kontakte / h) sowie am Standort H-Nord 18 Kontakte (1,9 Kontakte / h) erzielt.

Im Mittel über alle Nächte ergaben sich für die einzelnen Standorte zwischen 0,1 und 0,7 (Median) bzw. 0,5 und 1,1 (Mittelwert) Kontakte / Stunde (vgl. Abbildung 3.6). Insgesamt betrug die Aktivität im Mittel aller Standorte 0,3 Kontakte / h (Median) bzw. 0,8 Kontakte / h (Mittelwert) (vgl. Tabelle 3.9).

Tabelle 3.8: Ergebnisse der Horkkistenuntersuchung: Gesamtkontakte und Kontakte pro Nacht an den einzelnen Standorten im Teilraum Hottorf

Nr.	Datum	Kontakte / Nacht			Gesamt	
		HK H-Ost	HK H-West	HK H-Nord		
1	19.04.2010	0	0	3	3	Zugaspekt
2	23.05.2010	6	6	8	20	
3	13.06.2010	1	0	0	1	Sommeraspekt
4	29.06.2010	0	9	16	25	
5	18.08.2010	21	36	18	75	Balz- / Zugaspekt
6	11.09.2010	12	2	techn. Def.	14	
Gesamtkontakte		40	53	45	138	
Gesamtaufnahmedauer (Sonnenuntergang bis Sonnenaufgang) in Std.		48,75	53,75	42,50	145,00	

Tabelle 3.9: Ergebnisse der Horkkistenuntersuchung: Kontakte pro Stunde an den einzelnen Standorten im Teilraum Hottorf

Nr.	Datum	Kontakte / Stunde			Mittelwert	
		HK H-Ost	HK H-West	HK H-Nord		
1	19.04.2010	0,0	0,0	0,3	0,1	Zugaspekt
2	23.05.2010	0,8	0,8	1,0	0,8	
3	13.06.2010	0,1	0,0	0,0	0,0	Sommeraspekt
4	29.06.2010	0,0	1,2	2,1	1,1	
5	18.08.2010	2,2	3,8	1,9	2,6	Balz- / Zugaspekt
6	11.09.2010	0,1	0,2	techn. Def.	0,1	
Mittelwert		0,5	1,0	1,1	0,8	
Median		0,1	0,2	0,7	0,3	

Vergleich der Standorte

Bei Betrachtung des Medians, dem aussagekräftigeren Maß für den Zentralwert, ergaben sich an allen Standorten insgesamt Werte unter 1 Kontakten / h (vgl. Abbildung 3.3).

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass über den gesamten Untersuchungszeitraum gemittelt an allen Standorten eine sehr geringe Fledermaus-Aktivität festgestellt wurde.

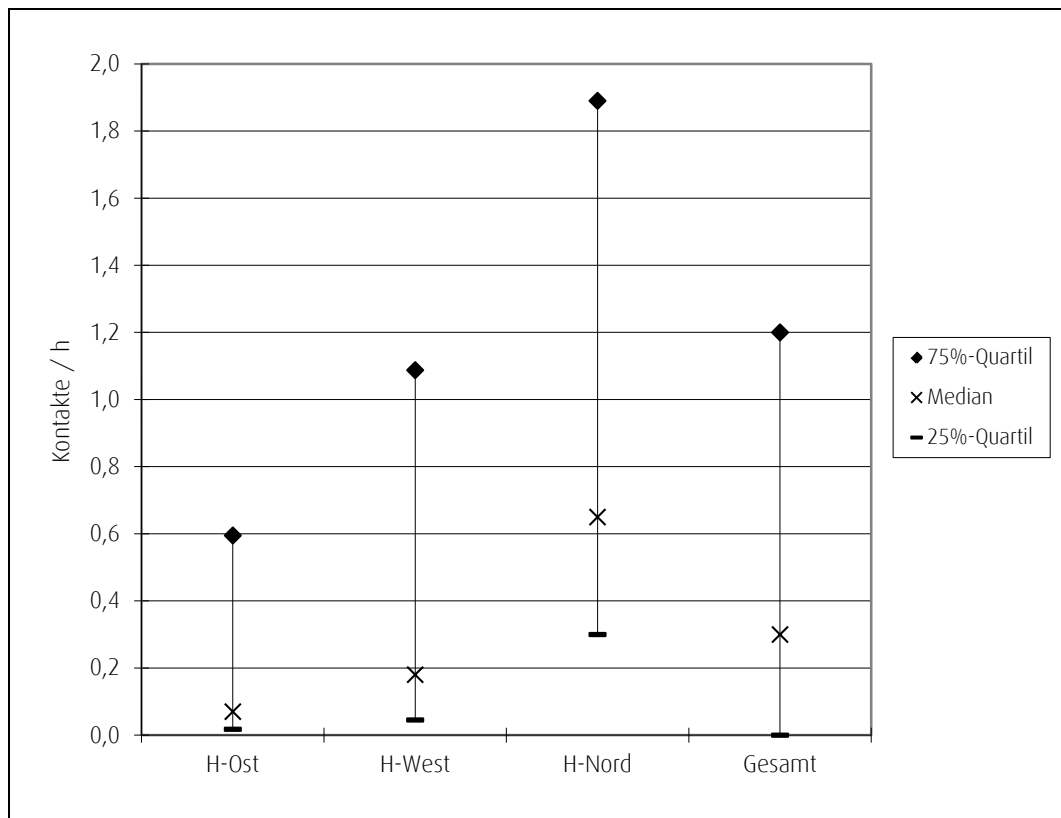


Abbildung 3.3: Median, 25% / 75%-Quartile der Fledermauskontakte pro Stunde an den Horchkistenstandorten sowie in der Gesamtuntersuchung

Jahreszeitliches Muster der Aktivität

Die Ergebnisse an den einzelnen Standorten zeigen für die Kontakte des Typs „Nyctalus“, zu denen insbesondere die ziehenden Arten Großer Abendsegler und Kleinabendsegler zählen, kein jahreszeitliches Muster (vgl. Tabelle 3.10).

Tabelle 3.10: Jahreszeitliches Muster der Fledermausaktivität im Untersuchungsraum (grau unterlegt: Sommeraspekt, weiß unterlegt Zugaspekt)

Ruftyp\Datum	19.04	23.05	13.06	29.06	18.08	11.09	Gesamt
Pipistrellus	0	6	0	23	59	6	94
Nyctalus	0	14	0	2	13	5	34
Breitflügelfl.	3	0	0	0	0	3	6
Myotis	0	0	0	0	2	0	2
Chiroptera	0	0	1	0	1	0	2
Gesamt	3	20	1	25	75	14	138

Analyse zur Artzugehörigkeit

Durch die Horchkistenuntersuchungen wurden zusätzlich zu den während der Detektorbegehungen registrierten Arten mindestens eine Art der Gattung *Nyctalus* im Untersuchungsraum sowie eine Art der Gattung *Myotis* im weiteren Umfeld des Untersuchungsraums nachgewiesen.

Insgesamt 68 % aller Kontakte der Horchkistenuntersuchung stammten offensichtlich von jagenden oder überfliegenden Individuen vom „Pipistrellus“-Typ (vermutlich Zwergfledermäuse). Etwa 25 % aller Rufsequenzen wurden von jagenden oder überfliegenden Fledermäusen des Ruftyps „Nyctalus“ geäußert. Rufsequenzen von der Breitflügelfledermaus machten etwa 6 %, vom Typ „Myotis“ sowie unbestimmbare Rufe (Chiroptera) etwa 2 % aller Kontakte aus (vgl. Tabelle 3.11).

Tabelle 3.11: Absolute Anzahl von Kontakten und relative Anteile der verschiedenen registrierten Ruftypen an den untersuchten Standorten

	H-Ost		H-West		H-Nord		Gesamt	
	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%
Pipistrellus-Typ	26	65	44	83	24	53	94	68
Nyctalus-Typ	9	23	9	17	16	36	34	25
Breitflügelfl.	3	8	0	0	3	7	6	4
Myotis-Typ	0	0	0	0	2	4	2	1
Chiroptera	2	5	0	0	0	0	2	1
Gesamt	40	100	53	100	45	100	138	100

3.3.3 Sichtbeobachtungen vor Sonnenuntergang

Während der durchgeführten Sichtbeobachtungen vor Sonnenuntergang wurden keine ziehenden / überfliegenden Fledermäuse registriert. Die Ergebnisse der Sichtbeobachtungen lieferten somit keine Hinweise darauf, dass der Untersuchungsraum in verstärktem Maße von wandernden Tieren überflogen wurde.

3.4 Bedeutung des Untersuchungsraums für Fledermäuse

3.4.1 Artenspektrum

Im Untersuchungsraum wurden mindestens fünf Arten festgestellt. Die Anzahl der nachgewiesenen Arten ist als durchschnittlich für einen derart landwirtschaftlich geprägten Landschaftsraum zu bezeichnen.

Nach den Angaben des LANUV (2011) sind für die MTB 4903-Erkelenz, 4904-Titz und 5003-Linnich zehn Fledermausarten nachgewiesen (vgl. Tabelle 3.7).

Tabelle 3.12: Fledermausarten für das MTB 5104-Düren nach LANUV (2013) (Erhaltungszustand U: ungünstig; G: günstig; atl.: atlantische Region)

Art	4903	4904	5003	Erhaltungszustand in NRW (atl.)
	Erkelenz	Titz	Linnich	
Braunes Langohr	x		x	G
Breitflügelfledermaus	x	x	x	G
Großer Abendsegler	x	x	x	G
Rauhautfledermaus	x		x	G
Teichfledermaus	x			G
Wasserfledermaus	x	x	x	G
Zwergfledermaus	x	x	x	G

3.4.2 Bedeutung als Lebensraum

3.4.2.1 Quartiere

Teilraum Körrenzig

Im Rahmen der Untersuchung wurden keine Quartiernutzungen festgestellt.

Gebäudebewohnende Arten finden im Untersuchungsraum keine geeigneten Quartierlebensräume. Feldgehölze oder Altbäume, die für Spalten bewohnende und ggf. auch für Baumhöhlen bewohnende Arten über ein gewisses Quartierpotenzial verfügen, befinden sich in westlichen und nordwestlichen Bereichen des Teilraums. Diese Strukturen befinden sich in ca. 100 m Entfernung zum geplanten Standort der WEA 1. Von allen anderen geplanten WEA-Standorten liegen diese Bereiche mindestens 250 m.

Teilraum Hottorf

Im Rahmen der Untersuchung wurden keine Quartiernutzungen festgestellt.

Gebäudebewohnende Arten finden im Teilraum keine geeigneten Quartierlebensräume. Feldgehölze oder Altbäume, die für Spalten bewohnende und ggf. auch für Baumhöhlen bewohnende Arten über ein gewisses Quartierpotenzial verfügen, finden sich in diesen Teilraum in einem Feldgehölz im nördlichen Bereichen des Teilraums sowie in den Gehölbeständen am Sendemast und entlang der L366. Die geplanten WEA-Standorte halten zu diesen Strukturen Abstände von mindestens 200 m.

Weitere potenziellen Quartierstrukturen befinden sich am Gut Magdalenenhöhe etwa 680 m nordwestlich des Teilraums.

3.4.2.2 Jagdhabitats und Flugstraßen

In den Karten 3.2 und 3.3 sind sämtliche Registrierungen dargestellt, die während der Detektor-Begehungen gemacht wurden. Die dargestellten Nachweise stammten dabei nicht zwingend von unterschiedlichen Individuen. Da man davon ausgehen kann, dass insbesondere während aufeinanderfolgender Begehungen (aber auch während einer einzelnen Begehung) einige Individuen mehrfach registriert worden sind (Doppelzählungen), gehen die dargestellten Nachweise auf vergleichsweise wenige Individuen zurück. Die Detektorbegehungen deuten darauf hin, dass insgesamt zwischen vier und fünf (Teilraum Körrenzig) bzw. zwei und drei (Teilraum Hottorf) Zwergfledermäuse sowie einzelne Individuen der anderen Arten gleichzeitig im Untersuchungsraum auftraten. Dieser Sachverhalt ist bei der Betrachtung der überlagernden Darstellung der Karten, die die Abgrenzung von Funktionsräumen erlauben, zu beachten.

Anhand der Verteilung der Aufenthaltsorte lassen sich für die einzelnen Arten bzw. Artengruppen verschiedene Funktionsräume / -elemente im Untersuchungsraum identifizieren und abgrenzen. Unter Berücksichtigung der Stetigkeit des Auftretens der einzelnen Arten und der Aktivitätsdichte wird nachfolgend die Bedeutung der Funktionsräume / -elemente bewertet und einer der drei in Kapitel 3.2.1 aufgeführten Wertstufen zugeordnet. Um die Ergebnisse und die Bewertung in einen größeren Kontext zu stellen und damit auch nachvollziehbarer machen zu können, wird zunächst kurz auf die Autökologie der einzelnen Arten eingegangen.

Zwergfledermaus

Die Zwergfledermaus ist die häufigste Fledermausart an und in Gebäuden. Als Wochenstuben werden beispielsweise Fensterläden, Holz-, Schiefer- und Metallverkleidungen, Zwischenwände und -böden, Kammern in Hohlblocksteinen und Rollladenkästen bezogen. Teilweise liegen die Quartiere auch in hohlen Bäumen und hinter abstehender Rinde. Im Winter suchen die Tiere oft die gleichen Quartier-typen auf und beziehen Spalten in Kellern historischer Gebäude, in Brücken, hinter Bildern in kühlen Kirchen und in Holzstößen (Boye et al. 1999). Häufig aufgesuchte Jagdgebiete sind historische Dorf-

kerne mit naturnahen Gärten und altem Baumbestand, Obstwiesen und Hecken am Dorfrand, Parks in Städten, beleuchtete Plätze, Gewässer und lückige Waldbereiche. Die bei der Jagd bevorzugte Flughöhe ist i. d. R. vergleichsweise niedrig (< 10 m).

Die Zwergfledermaus ist in großen Teilen Nordrhein-Westfalens die bei weitem häufigste Art. Sie gilt derzeit in NRW als „nicht gefährdet“ und wird somit nicht in der Roten Liste geführt (MEINIG et al. 2009).

Teilraum Körrenzig

In diesem Teilraum (und seinem weiteren Umfeld) war die Zwergfledermaus die häufigste Fledermausart. Eine räumliche Konzentration des Auftretens jagender Individuen war an zwei Stellen im Teilraum zu verzeichnen (vgl. Karte 3.3). Diese Bereiche werden u. a. aufgrund der Stetigkeit des Auftretens jagender Zwergfledermäuse und der mehrfachen Anwesenheit mehrerer Individuen als Jagdgebiete mit hoher Aktivitätsdichte (Wertstufe I) und somit als Funktionsräume mit besonderer Bedeutung eingestuft. Dabei handelt es sich um je ein Feldgehölz im nördlichen bzw. nordwestlichen Bereich des Teilraums (vgl. Karte 3.7).

Über den übrigen Flächen des Teilraums war die Aktivität von Zwergfledermäusen so gering, dass keine Funktionsräume abgegrenzt wurden. Neben den festgestellten Funktionsräumen hat der Teilraum eine geringe artspezifische Bedeutung (vgl. Tabelle 3.13).

Teilraum Hottorf

Auch im Teilraum Hottorf und seinem weiteren Umfeld war die Zwergfledermaus die häufigste Fledermausart. Eine räumliche Konzentration des Auftretens jagender Individuen war entlang der Baumreihen an der L 366 zu verzeichnen (vgl. Karte 3.4). Dieser Bereich wird u. a. aufgrund der Stetigkeit des Auftretens jagender Zwergfledermäuse und der mehrfachen Anwesenheit mehrerer Individuen als Jagdgebiete mit hoher Aktivitätsdichte (Wertstufe I) und somit als Funktionsräume mit besonderer Bedeutung eingestuft (vgl. Karte 3.8).

Über den übrigen Flächen des Teilraums war die Aktivität von Zwergfledermäusen so gering, dass keine Funktionsräume abgegrenzt wurden. Neben den festgestellten Funktionsräumen hat der Teilraum eine geringe artspezifische Bedeutung (vgl. Tabelle 3.14).

Rauhautfledermaus

Die Sommerlebensräume der Rauhautfledermaus liegen im Tiefland, wobei gewässerreiche Waldlandschaften bevorzugt werden. Wochenstubennachweise sind vor allem aus Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern bekannt. In den übrigen Bundesländern tritt die Art überwiegend zur Zugzeit im Spätsommer und Herbst oder während des Sommers in kleinen Männchenkolonien auf (BOYE et al. 1999). Die Rauhautfledermaus gilt in Nordrhein-Westfalen als „gefährdete wandernde Art“

(MEINIG et al. 2011). die vor allem im Tiefland während der Durchzugs- und Paarungszeit weit verbreitet ist. In den vergangenen Jahren deutet sich eine Bestandszunahme an.

Vor dem Hintergrund des nur einmaligen Erscheinens der Rauhaufledermaus im Teilraum Körrenzig lassen sich für beide Teilräume keine Funktionsräume abgrenzen.

Beide Teilräume haben für die Art eine geringe Bedeutung (vgl. Tabelle 3.13 und 3.14).

Abendsegler (*Nyctalus spec.*)

Der Große Abendsegler ist eine klassische Baumfledermaus, dem Baumhöhlen als Wochenstuben, Sommer- und Paarungsquartiere sowie als Winterquartiere dienen (vgl. MESCHÉDE & HELLER 2002). Die ausgesprochen ortstreuen Tiere nutzen oftmals mehrere Quartiere im Verbund und wechseln diese regelmäßig. Sie sind deswegen auf ein großes Quartierangebot angewiesen.

Der Große Abendsegler jagt im freien Luftraum über strukturreichen Flächen (Gehölzbestände, Waldränder oder andere Grenzlinien), aber auch über offenen Flächen. Die Jagdgebiete können weiter als 10 km von den Quartieren entfernt sein. Die Wochenstubenkolonien der Weibchen befinden sich vor allem in Nordostdeutschland, Polen und Südschweden. In Nordrhein-Westfalen sind Wochenstuben eine Ausnahmeerscheinung. Er wird deswegen als reproduzierende Art in der Roten Liste NRW in der Kategorie R (durch extreme Seltenheit (potenziell) gefährdet) eingestuft. Als ziehende Art steht der Große Abendsegler auf der Vorwarnliste (MEINIG et al. 2011).

Der Kleinabendsegler ist eine Waldfledermaus, die in waldreichen und strukturreichen Parklandschaften vorkommt. Die Jagdgebiete befinden sich in Wäldern, wo die Tiere an Lichtungen, Kahlschlägen, Waldrändern und Wegen jagen. Außerdem werden Offenlandlebensräume wie Grünländer, Hecken, Gewässer und beleuchtete Plätze im Siedlungsbereich aufgesucht.

Der Kleinabendsegler ist in der Roten Listen der gefährdeten Pflanzen, Pilze und Tiere in Nordrhein-Westfalen auf der Vorwarnliste aufgeführt (MEINIG et al. 2011).

Teilraum Körrenzig

Nach den Ergebnissen der Horchkistenuntersuchungen wurden Abendsegler selten bei Überflügen und ein Mal während der Jagd im Untersuchungsraum (HK K-Süd) registriert.

Mit dem Detektor wurde ein Mal ein Abendsegler im Untersuchungsraum festgestellt. Funktionsräume können daraus nicht abgeleitet werden.

Der Untersuchungsraum hat für Abendsegler eine geringe Bedeutung (vgl. Tabelle 3.13).

Teilraum Hottorf

Nach den Ergebnissen der Horchkistenuntersuchungen wurden Rufe des Typs „*Nyctalus*“ zu denen auch die beiden Abendsegler-Arten gehören an vier der sechs Termine bei Überflügen oder Jagdflügen im Untersuchungsraum und seinem weiteren Umfeld registriert. Dabei ist die Anzahl der Kontakte pro Nacht jeweils als sehr gering zu bezeichnen. Insgesamt kann davon ausgegangen, dass die Kontakte

auf sehr wenige oder ein Individuum zurückgehen. Im Rahmen der Detektorbegehungen wurde die Artengruppe nicht festgestellt.

Funktionsräume können daraus nicht abgeleitet werden.

Der Untersuchungsraum hat für Abendsegler eine geringe Bedeutung (vgl. Tabelle 3.14).

Breitflügelfledermaus

Als typische Gebäudefledermaus kommt die Breitflügelfledermaus vorwiegend in Siedlungen und im siedlungsnahen Bereich vor. Die Jagdgebiete befinden sich bevorzugt in der offenen und halboffenen Landschaft über Grünlandflächen mit randlichen Gehölzstrukturen, Waldrändern oder Gewässern. Außerdem jagen die Tiere in Streuobstwiesen, Parks und Gärten sowie unter Straßenlaternen. Als Sommerquartiere werden Spaltenverstecke oder Hohlräume an Gebäuden (z. B. Fassadenverkleidungen, Zwischendecken, Dachböden, Dachpfannen) bezogen. Einzelne Männchen beziehen neben Gebäudequartieren auch Baumhöhlen, Nistkästen oder Holzstapel. Die Breitflügelfledermaus ist ausgesprochen orts- und quartiertreu. Als Winterquartiere dienen Spaltenverstecke an und in Gebäuden, Bäumen und Felsen sowie Stollen oder Höhlen.

Die Breitflügelfledermaus ist in Nordrhein-Westfalen „stark gefährdet“ (MEINIG et al. 2011). Sie kommt vor allem im Tiefland in weiten Bereichen regelmäßig und flächendeckend vor.

Die Art wurde in beiden Teilräumen mit jeweils einem Einzeltier festgestellt. Vor diesem Hintergrund wird beiden Teilräumen eine geringe Bedeutung für die Art beigemessen (vgl. Tabelle 3.13 und 3.14).

Myotis spec.

Teilraum Körrenzig

Sporadisch wurden Fledermäuse der Gattung *Myotis* an Feldgehölzen nördlich des Teilraums Körrenzig festgestellt. Innerhalb des Untersuchungsraums wurde mit einer Horkkiste ein Mal ein Überflug festgestellt.

Vor diesem Hintergrund wird dem Teilraum eine geringe Bedeutung für die Artengruppe zugewiesen (vgl. Tabelle 3.13 und 3.14).

Teilraum Hottorf

Zwei Kontakte des Typs „*Myotis*“ wurden am Standort H-Nord mit einer Horkkiste aufgezeichnet. Nachweise vom Horkkistenstandort H-Ost oder H-West sowie Beobachtungen im Rahmen der Detektorbegehungen innerhalb des Teilraums wurden nicht erbracht.

Vor diesem Hintergrund wird dem Teilraum eine geringe Bedeutung für die Artgruppe zugewiesen (vgl. Tabelle 3.14).

Auftraggeberin:
VDH Projektmanagement GmbH, Erkelenz

● **Karte 3.7**

Bedeutende Funktionsräume / -elemente von
Zwergfledermäusen im Teilraum Körrenzig

-  Standort einer geplanten Windenergieanlage (WEA)
-  Standort einer bestehenden WEA
-  Standort einer im Bau befindlichen WEA

 500 m-Radius um die geplanten WEA

Art
 Zwergfledermaus

Funktionsraum / -element
 besonders (Jagdhabitat mit hoher Aktivitätsdichte)

- bearbeitete und verkleinerte Ausschnitte
der digitalen Topographischen Karte 1:25.000 (DTK25)

Bearbeiter: Dr. Michael Quest, 03. Mai 2013

0 550 Meter

Maßstab 1:11.000 @ DIN A3





● **FACHGUTACHTEN FLEDERMÄUSE**
zu sechzehn geplanten Windenergieanlagen
in der Windkraft-Vorrangzone
Körrenzig/Kofferen/Hottorf
(Stadt Linnich, Kreis Düren)

Auftraggeberin:
VDH Projektmanagement GmbH, Erkelenz

● **Karte 3.8**

 Standort einer geplanten Windenergieanlage (WEA)

 500 m-Radius um die geplanten WEA

Art
 Zwergfledermaus

Funktionraum / -element

 besonders (Jagdhabitat mit hoher Aktivitätsdichte)

- bearbeitete und verkleinerte Ausschnitte der digitalen Topographischen Karte 1:25.000 (DTK25)

0 550 Meter

Maßstab 1:11.000 @ DIN A3

Tabelle 3.13: Bewertung des Teilraums Körrenzig für die vorkommenden Fledermausarten

Art	Bewertung der Bedeutung des Teilraums
Zwergfledermaus	- zwei Jagdgebiete mit besonderer Bedeutung entlang von Feldgehölzen im Norden / Nordwesten des Teilraum - übrige Flächen im Teilraum mit geringer Bedeutung
Rauhautfledermaus	- geringe Bedeutung
Abendsegler	- geringe Bedeutung
Breitflügelfledermaus	- geringe Bedeutung
<i>Myotis spec</i>	- geringe Bedeutung

Tabelle 3.14: Bewertung des Teilraums Hottorf für die vorkommenden Fledermausarten

Art	Bewertung der Bedeutung des Teilraums
Zwergfledermaus	- ein Jagdgebiete mit besonderer Bedeutung entlang der Baumreihen an der L 366 - übrige Flächen im Teilraum mit geringer Bedeutung
Rauhautfledermaus	- geringe Bedeutung
Abendsegler	- geringe Bedeutung
Breitflügelfledermaus	- geringe Bedeutung
<i>Myotis spec</i>	- geringe Bedeutung

3.4.3 Bedeutung für den Fledermauszug

Teilraum Körrenzig

Von den weit wandernden Fledermäusen wurde im Untersuchungsraum mit dem Detektor von Abendsegler sowie der Rauhaufledermaus jeweils ein Tier nachgewiesen. Im Rahmen der Horkistenuntersuchungen wurden die meisten Kontakte vom Typ „Nyctalus“ nicht in der Zugzeit wandernder Abendsegler registriert. Die Nachweishäufigkeit von Individuen der ziehenden Arten ist zudem als sehr gering zu bezeichnen.

Ziehende Fledermäuse wurden im Rahmen der Sichtbeobachtungen vor Sonnenuntergang mit dem Fernglas nicht festgestellt.

Teilraum Hottorf

Von den weit wandernden Fledermäusen wurde außerhalb des Untersuchungsraums eine Rauhaufledermaus nachgewiesen. Im Rahmen der Fledermausuntersuchungen zu einem benachbarten Windenergieprojekt wurde darüber hinaus ein Abendsegler festgestellt. Im Rahmen der Horkistenuntersuchungen wurden die Hälfte der Kontakte vom Typ „Nyctalus“ nicht in der Zugzeit wandernder Abendsegler registriert. Die Nachweishäufigkeit von Individuen der ziehenden Arten ist zudem als sehr gering zu bezeichnen.

Ziehende Fledermäuse wurden im Rahmen der Sichtbeobachtungen vor Sonnenuntergang mit dem Fernglas nicht festgestellt.

Gesamtuntersuchungsraum

Die Ergebnisse deuten somit nicht auf ein relevantes Zuggeschehen über dem Untersuchungsraum hin. Zusammenfassend wird die Bedeutung des Untersuchungsraums für den Fledermauszug als gering bewertet.

3.4.4 Fazit

Mit mindestens fünf Arten kann das in den Jahren 2010 im Untersuchungsraum und seiner weiteren Umgebung nachgewiesene Artenspektrum als durchschnittlich bewertet werden.

Teilraum Körrenzig

Die im Rahmen der Detektorbegehungen festgestellte Aktivitätsdichte der Zwergfledermäuse ist gering.

Für die Zwergfledermaus wurden außerhalb Untersuchungsraum zwei Funktionsräume mit besonderer Bedeutung (je ein Feldgehölz im Norden und Nordwesten des Teilraums) abgegrenzt. Allen übrigen Flächen im Teilraum wurde eine geringe Bedeutung für die Zwergfledermaus beigemessen.

Alle weiteren Arten nutzten den Untersuchungsraum so selten, so dass dieser allenfalls geringe Lebensraumfunktionen erfüllt.

Die Ergebnisse der Detektorbegehungen und der Horchkistenuntersuchung deuten darauf hin, dass der Untersuchungsraum während der Zugzeiten in sehr geringem Maße von Abendseglern überflogen wurde. Eine Bedeutung des Untersuchungsraums für den Fledermauszug ist aus den Beobachtungen nicht zu erkennen.

Teilraum Hottorf

Die im Rahmen der Detektorbegehungen festgestellte Aktivitätsdichte der Zwergfledermäuse ist gering. Für die Zwergfledermaus wurde ein Funktionsraum mit besonderer Bedeutung (Baumreihen entlang der L 366) abgegrenzt. Innerhalb des Untersuchungsraums befinden sich keine Funktionsräume der Art. Allen übrigen Flächen im Teilraum wurde eine geringe Bedeutung für die Zwergfledermaus beigemessen.

Alle weiteren Arten nutzten den Untersuchungsraum so selten, so dass dieser allenfalls geringe Lebensraumfunktionen erfüllt.

Die Ergebnisse der Detektorbegehungen und der Horchkistenuntersuchung deuten darauf hin, dass der Untersuchungsraum während der Zugzeiten in sehr geringem Maße von Abendseglern überflogen wurde. Eine Bedeutung des Untersuchungsraums für den Fledermauszug ist aus den Beobachtungen nicht zu erkennen.

4 Wirkpotenzial von Windenergieanlagen

Die potenziellen Auswirkungen von Windenergieanlagen auf Fledermäuse lassen sich wie folgt unterteilen:

- Kollisionsrisiko (vgl. Kapitel 4.1)
- baubedingter Lebensraumverlust (vgl. Kapitel 4.2)
- betriebsbedingter Lebensraumverlust (Störung, Vertreibung; vgl. Kapitel 4.3)
- Barrierewirkung und Zerschneidung von Lebensräumen (vgl. Kapitel 4.4)

4.1 Kollisionsrisiko

Systematische Untersuchungen zum Kollisionsrisiko für Fledermäuse an WEA wurden erstmals in Amerika und Schweden durchgeführt (z. B. AHLÉN 2003, ERICKSON et al. 2003), deren Ergebnisse aber aus verschiedenen Gründen nicht auf Standorte in Deutschland übertragbar sind (unterschiedliche Windparkplanungen, Artenspektren und Naturräume). Auch aus Deutschland liegen systematische Untersuchungen vor (ENDL 2004, FÖRSTER 2004, BRINKMANN 2006, SEICHE et al. 2007a, BRINKMANN et al. 2011a).

Seit dem Jahr 2001 sammelt die Staatliche Vogelschutzwarte im Landesumweltamt Brandenburg bundesweit Nachweise von Kollisionsopfern. Bis zum 18.12.2012 waren in der Totfundliste bundesweit 1.792 Fälle von Fledermäusen bekannt, die an WEA verunglückten, wobei man annehmen kann, dass die Dunkelziffer (d. h. die Zahl der verunglückten, aber nicht gefundenen Tiere) sehr hoch ist. Über 80 % aller Totfunde entfallen auf die Arten Großer Abendsegler (etwa 37 %), Rauhaufledermaus (etwa 25 %) und Zwergfledermaus (etwa 20 %). Das Kollisionsrisiko ist somit artspezifisch sehr unterschiedlich. Während für die genannten drei Arten von einem hohen Kollisionsrisiko ausgegangen werden muss, scheint das Kollisionsrisiko für die *Myotis*-Arten gering zu sein, u. a. weil die meisten Tiere auf ihren Jagdflügen und möglicherweise auch auf den Transferflügen zwischen den Sommer- und Wintergebieten z. T. sehr strukturgebunden entlang von Hecken oder durch den Wald fliegen (BRINKMANN 2004). Auch in der Untersuchung von BEHR et al. (2007) ergaben sich für die Gattungen *Plecotus* und *Myotis* keine Hinweise auf eine Gefährdung durch Kollision mit den Rotoren von WEA. SEICHE et al. (2007a) fanden keine Totfunde einzelner *Myotis*-Arten, dem Grauen Langohr oder der Mopsfledermaus, obwohl diese Arten in der Nähe der WEA gejagt haben.

Das vergleichsweise hohe Kollisionsrisiko für den Großen Abendsegler, die Rauhauf- und die Zwergfledermaus sowie das sehr geringe Kollisionsrisiko für die *Myotis*-Arten wird auch durch Untersuchungen von NIERMANN et al. (2011a) und RYDELL et al. (2010a) bestätigt.

Die Ergebnisse der Untersuchung von SEICHE et al. (2007a) legen nahe, dass sich das hohe Kollisionsrisiko beim Großen Abendsegler auf Jungtiere beschränkt. Von den 57 gefundenen Individuen, deren Alter eindeutig zugeordnet werden konnte, waren 54 juvenil und lediglich drei adult. Die Autoren

diskutieren, dass dies mit einer Gewöhnung an bzw. einer Meidung von WEA der adulten Tieren zusammenhängen könnte, worauf auch Untersuchungen aus den USA hinweisen (ERICKSON et al. 2003). Im Gegensatz dazu überwog bei der Rauhautfledermaus der Anteil der adulten Tiere (SEICHE et al. 2007a). Auch NIERMANN et al. (2011a) kamen zu diesen Ergebnissen: beim Großen Abendsegler waren vorwiegend subadulte, bei der Rauhautfledermaus vorwiegend adulte Tiere betroffen.

Nach ENDL (2004) treten Totfunde von Fledermäusen an WEA flächendeckend auf und bleiben nicht auf Einzelstandorte beschränkt. Offensichtlich kann es an einem Standort aber zu jährlich stark unterschiedlichen Kollisionsraten kommen. So wurden im Rahmen systematischer Untersuchungen im Zuständigkeitsbereich des Staatlichen Umweltfachamts Bautzen im Jahr 2002 37 Totfunde an fünf Standorten mit insgesamt 34 WEA festgestellt (FÖRSTER 2004). Davon wurden allein 34 Totfunde in einem einzigen Windpark registriert (Windpark Puschwitz mit 10 WEA; ebenda, vgl. auch TRAPP et al. 2002), während an anderen Standorten keine Kollisionsopfer gefunden wurden. Im Jahr 2003 bzw. 2004 wurden im gleichen Raum 22 bzw. 20 tote Fledermäuse an zwölf Standorten mit insgesamt 68 WEA gefunden. An den 10 WEA im Windpark Puschwitz wurden im Jahr 2003 bzw. 2004 sechs bzw. sieben Kollisionsopfer festgestellt (Alle Angaben sind in der oben genannten Sammlung von Kollisionsopfern bereits enthalten). Auch BACH & RAHMEL (2006) weisen darauf hin, dass die Schlagwahrscheinlichkeit an einem Standort keine jährliche Konstante ist, da im Rahmen von Untersuchungen in Süddeutschland (BRINKMANN 2006) in unterschiedlichen Jahren bei gleicher Methode unterschiedlich viele Tiere gefunden wurden. Bei diesen Untersuchungen zeigte sich außerdem, dass neben den ziehenden Arten auch residente Fledermäuse betroffen sein können.

Auch wenn grundsätzlich an jeder WEA Kollisionen auftreten können, scheint die Kollisionsrate doch stark von den standörtlichen Bedingungen abzuhängen. Es besteht somit nicht an jeder Windenergieanlage ein hohes Kollisionsrisiko. Man kann beispielsweise annehmen, dass Standorte an Gewässern, an denen einige Arten bevorzugt jagen, ein höheres Konfliktpotenzial aufweisen. Ebenso deutet sich z. B. für die Zwergfledermaus ein relevantes Kollisionsrisiko an Standorten in Wäldern an. So war die Art mit 78 % aller Funde an verschiedenen WEA im Wald die häufigste Art, während an WEA im Offenland keine Kollisionsopfer gefunden wurden (BRINKMANN 2006). Auch BEHR & VON HELVERSEN (2005) fanden an vier WEA in einem Waldgebiet vorwiegend Zwergfledermäuse (89 % (2004) bzw. 74 % (2005) aller Totfunde). Möglicherweise fliegen Zwergfledermäuse in Wäldern - anders als im Offenland - auch in größerer Höhe (bzw. über dem Kronendach). An verschiedenen Standorten in Sachsen war die Art mit 11 % aller Funde die am dritthäufigsten registrierte Art (ENDL 2004). Nach ENDL (2004) sind die Verluste der Zwergfledermaus an waldnahe Standorte gebunden. Im Rahmen der Untersuchung ergab sich ein deutlicher Zusammenhang zwischen der Kollisionsrate an einer WEA und der Nähe zum Waldrand. So wurden nur an sechs der 88 untersuchten WEA verunglückte Zwergfledermäuse gefunden. Der mittlere Abstand der sechs WEA zum Waldrand lag bei 29 m, während der mittlere Abstand aller untersuchten WEA bei 333 m lag. Keine der sechs WEA, an denen eine Zwergfledermaus gefunden worden ist, lag mehr als 100 m vom Waldrand entfernt.

Auch SEICHE et al. (2007a) fanden für den Großen Abendsegler, die Rauhaufledermaus und die Zwergfledermaus einen überproportional hohen Anteil von Totfunden an WEA, die in einer Entfernung von bis zu 100 m zu Gehölzen (v. a. Feldgehölze, Waldränder) standen. In Bezug auf die Nähe zu Baumreihen war jedoch kein Zusammenhang zwischen der Entfernung der WEA und der Zahl verunglückter Tiere zu erkennen.

Im Rahmen der bislang umfangreichsten Untersuchung in Deutschland (NIERMANN et al. 2011b) wurde ermittelt, dass die Windgeschwindigkeit und die Temperatur einen bedeutenden Einfluss auf die Aktivität im Gondelbereich haben. Auch der Monat und der Naturraum spielen eine Rolle für die Aktivität der Fledermäuse. Bei den übrigen getesteten Landschaftsvariablen zeigte die Entfernung der WEA zu Gehölzen einen vergleichsweise schwachen Einfluss auf die Aktivität der Fledermäuse im Gondelbereich.

RYDELL et al. (2010a) ermittelten in einer Literaturstudie auf ebenen und offenen landwirtschaftlich genutzten Flächen relativ niedrige Kollisionsraten. Die Kollisionsraten steigen in strukturierten landwirtschaftlich genutzten Bereichen an und sind am höchsten an der Küste und auf bewaldeten Bergkuppen und Bergrücken.

Der Einfluss von Typ und Ausmaß von WEA ist bislang noch nicht umfassend untersucht. BARCLAY et al. (2007) konnten keinen Zusammenhang zwischen der Kollisionsrate und der Größe von WEA finden. SEICHE et al. (2007a) fanden eine Tendenz, dass ein größerer Rotordurchmesser zu einer höheren Kollisionsrate führt. Hingegen sei der Bau höherer WEA nicht gleichbedeutend mit einem höheren Konfliktpotenzial. In der Untersuchung von NIERMANN et al. (2011b) war die Nabenhöhe und die Fledermausaktivität signifikant negativ korreliert, d. h. mit zunehmender Nabenhöhe sank dort die Fledermausaktivität.

Neben den geschilderten standörtlichen (Kollisionsrate ist von den Habitatstrukturen abhängig) scheint es auch überregionale Unterschiede hinsichtlich der Kollisionsrate zu geben (vgl. SEICHE et al. 2007a). Nach BACH (2006 S. 3) ist auffällig, dass „der Große Abendsegler vornehmlich in Norddeutschland geschlagen wird, während er bei Untersuchungen in Süddeutschland nicht in Erscheinung trat, obwohl er im Untersuchungsraum vorkam.“.

Diesen Trend zeigen auch die Ergebnisse von NIERMANN et al. (2011a): Während im südwestdeutschen Binnenland vorwiegend Zwergfledermäuse an WEA verunglücken, sind in Nordostdeutschland hauptsächlich Große Abendsegler und Rauhaufledermäuse betroffen.

KUSENBACH (2004) untersuchte zwischen Ende August und Ende September 2004 mit jeweils geringer Intensität (meist nur eine Kontrolle, maximal drei Kontrollen) 94 WEA an 18 verschiedenen Standorten in Thüringen nach verunglückten Fledermäusen. Insgesamt wurden an sechs der 18 Standorte sieben Fledermausfunde von mindestens drei Arten nachgewiesen: Rauhaufledermaus (3x), Zweifarbfledermaus (2x), Großer Abendsegler (1x) sowie eine unbestimmbare Fledermaus. Demnach ergaben sich deutliche Hinweise darauf, dass vor allem ziehende Arten an WEA in Thüringen verunglücken. Wovon die Höhe des Kollisionsrisikos abhängt, lässt sich anhand der Untersuchung nicht bestimmen. Jedoch

deuten die Ergebnisse an, dass das Kollisionsrisiko zwischen den Standorten recht unterschiedlich zu sein scheint.

Zum Ursachen-Wirkungsgefüge, d. h. der Frage unter welchen Umständen Fledermäuse verunglücken, existieren mehrere Hypothesen.

Die meisten in der Liste aufgeführten Totfunde stammen aus dem Zeitraum zwischen Ende Juli bis Mitte September, also während der Auflösung der Wochenstuben und der Paarungszeit einzelner Arten sowie des Beginns der Herbstwanderung (vgl. DÜRR 2003 & 2007). Dies wird als ein Hinweis darauf gedeutet, dass Kollisionen vorwiegend während der Wanderungen auftreten (z. B. DUBOURG-SAVAGE et al. 2009, NIERMANN et al. 2011b), möglicherweise weil Fledermäuse dabei die Ultraschallortung nur sporadisch einsetzen.

In Sachsen wurden die höchsten Totfundraten jedoch zwischen Mitte Juli und dem 20. August ermittelt, also weniger zur Zeit des Herbstzuges als vielmehr der Auflösung der Wochenstuben.

Die Ergebnisse von NIERMANN et al. (2011a) weisen eher darauf hin, dass Fledermäuse (auch die wandernden Arten) in ihren Reproduktionsgebieten und nicht auf dem Zug verunglücken. Auch SEICHE et al. (2007b) sehen einen Zusammenhang zwischen der Kollisionsgefahr der drei am häufigsten betroffenen Arten und der Lage bzw. Nähe von Wochenstuben.

Eine weitere Hypothese geht davon aus, dass die Wärmeabstrahlung vom Generator und / oder vom Getriebe einer WEA eine anlockende Wirkung auf Insekten hat. In der Folge würden dann Fledermäuse ein geeignetes Jagdhabitat im Gondelbereich vorfinden. Augustnächte, in denen die Windgeschwindigkeit gerade so stark ist, dass sich die Rotoren drehen, aber so schwach, dass der Flug von Insekten (als Nahrungsquelle für Fledermäuse) nicht behindert wird, dürften dann zu einer hohen Kollisionsgefahr führen (vgl. ALBRECHT & GRÜNFELDER 2011).

Auch die weiße oder lichtgraue Farbe von WEA könnte auf Insekten als potenzielle Beutetiere einen Attraktionseffekt ausüben, der Fledermäuse in kollisionsgefährdete Bereiche lockt (LONG et al. 2010).

Auch RYDELL et al. (2010b) sehen die Ursache nicht im Wanderverhalten einzelner Arten. Sie vermuten vielmehr, dass die vermehrten Kollisionen in den Monaten August – September auf wandernde Insekten als potenzielle Beutetiere für Fledermäuse zurückzuführen sein könnten. Wandernde Insekten fliegen in Höhen, die im Rotorbereich moderner WEA liegen. Somit würden insbesondere Arten, die freie Lufträume zur Jagd nutzen (z. B. Abendsegler), im kollisionsgefährdeten Bereich jagen.

Schließlich wird diskutiert, dass die Tiere gar nicht mit den WEA kollidieren, sondern durch die Verwirbelungen im Lee-Bereich des Rotors ihre Flugfähigkeit verlieren und einfach abstürzen. Als mögliche Todesursache für einen Teil der Tiere, die im Jahr 2004 in Süddeutschland gefunden worden waren, wurden sog. "Barotraumata" diskutiert, die durch Über- oder Unterdruck entstehen. Die Ergebnisse der nachfolgenden Untersuchung im Jahr 2005 stützen diese These jedoch nicht (vgl. BRINKMANN 2006). Mittlerweile liegen aber aus Kanada Belege vor, dass Fledermäuse nicht nur mit WEA kollidieren, sondern durch den starken Unterdruck im Lee-Bereich des Rotors innere Verletzungen erleiden (Zerplatzen der Lungenbläschen) und dadurch zu Tode kommen (BAERWALD et al. 2008).

Nachweise von äußerlich unversehrten Totfunden gibt es von verschiedenen Standorten in Deutschland (eig. Beob.), so dass diese Todesursache auch hier eine gewisse Rolle spielen dürfte. Bis in welche Entfernungen die durch die Rotorbewegung erzeugten Druckunterschiede letale Verletzungen erzeugen könnten, ist wissenschaftlich noch nicht untersucht. Der Effekt ist sicherlich keine räumliche Konstante, sondern dürfte vor allem im nahen Umfeld der sich drehenden Rotoren (v. a. vor und hinter den Rotoren wirken). Dass der Effekt weit über die Rotorenspitze hinausgeht, ist unwahrscheinlich. Ansonsten müssten wesentlich mehr strukturgebunden jagende Fledermausarten (wie z. B. Arten der Gattung *Myotis*) unter den Kollisionsopfern zu finden sein.

Da sich die genannten Hypothesen nicht gegenseitig ausschließen, ist es sehr wahrscheinlich, dass Fledermäuse aus verschiedenen Gründen bzw. unter verschiedenen Umständen an WEA verunglücken. Eine Möglichkeit, um Kollisionen an konfliktträchtigen WEA zu vermeiden bzw. zu vermindern, besteht darin, diese kritischen WEA in den relevanten Zeiten abzuschalten (vgl. BEHR & VON HELVERSEN 2005). In einem großen Forschungsprojekt wurden Methoden zur akustischen Erfassung und Vorhersage der Fledermausaktivität im Gondelbereich sowie fledermausfreundliche Betriebsalgorithmen für Windenergieanlagen entwickelt (vgl. BRINKMANN et al. 2011a).

4.2 baubedingter Lebensraumverlust

Während der Errichtung von WEA können Quartiere, Jagdgebiete u. a. zerstört werden. Bei WEA, die auf landwirtschaftlich intensiv genutzten Standorten errichtet werden sollen, sind diese Auswirkungen sehr gering und als ausgleichbar anzusehen. I. d. R. werden sie im Landschaftspflegerischen Begleitplan bei der Bilanzierung des Eingriffs in die Funktion von Biotopen mit berücksichtigt und bilanziert. Müssen im Verlauf der Errichtung von WEA Gehölze entfernt werden, kann sich ein höheres Konfliktpotenzial ergeben. Durch eine vorsorgende Planung können diese Auswirkungen vermieden oder vermindert werden. Insofern sollte bereits während der Planungsphase darauf geachtet werden, dass potenzielle Quartierbäume und strukturreiche Wald- oder Gehölzbereiche nicht bzw. nur im unbedingt erforderlichen Maße zerstört werden.

4.3 betriebsbedingter Lebensraumverlust (Störung, Vertreibung)

Ob Fledermäuse gegenüber WEA ein Meideverhalten zeigen, welches zu einem Lebensraumverlust führen kann, ist bislang noch weitgehend unklar.

BACH (2001, 2003) untersuchte die Auswirkungen der Errichtung und des Betriebs von 70 WEA mit einer Nabenhöhe von jeweils 30 m und einem Rotordurchmesser von jeweils 30 m. Im Vergleich zum Basisjahr 1998 (46 Registrierungen vor Errichtung des Windparks) nahm die Jagdaktivität der Zwergfledermaus nach Errichtung der WEA z. T. deutlich zu (vor allem im Jahr 2002 mit 75 Registrierungen). Aus Nordrhein-Westfalen liegen zudem weitere Nachweise von Zwergfledermäusen vor, die innerhalb

von Windparks jagten, z. T. sogar in einer Entfernung von nur 10 m zum Mastfuß einer WEA (eig. Beob.).

Für die Breitflügelfledermaus kommt BACH (2003) hingegen zu dem Ergebnis, dass Individuen dieser Art Windparks zu meiden scheinen, da sie vorwiegend einen Abstand von über 100 m zu WEA einhalten würden. So traten im ersten Jahr nach dem Bau der ersten Anlagen (1999) alle Fledermäuse in einem Abstand von über 100 m zu den WEA auf, in den folgenden Jahren - allen voran 2002 - wurden aber auch in einer Entfernung von weniger als 100 m jagende Individuen registriert. Im Jahr 2002 verlief eine häufig genutzte Flugstraße in einem Abstand von etwa 100 m zu einer WEA. Die Ergebnisse lassen somit offen, ob Breitflügelfledermäuse WEA tatsächlich meiden. Allerdings liegen nach BACH (2006) mittlerweile weitere Hinweise (aus drei weiteren Windparks) vor, dass die Aktivität der Breitflügelfledermaus in der Nähe von WEA deutlich geringer ist als auf angrenzenden Flächen. BRINKMANN et al. (2011b) weist darauf hin, dass die Ergebnisse an WEA erzielt wurden, die heute nicht mehr errichtet werden und damit nicht auf moderne Anlagen übertragbar sind.

Nach TRAXLER et al. (2004) scheinen Große Abendsegler die Nähe von WEA nicht zu meiden, was durch eigene Beobachtungen bestätigt werden kann. In einer Untersuchung im Landkreis Stade konnte hingegen beobachtet werden, dass Abendsegler die bestehenden WEA umflogen und dabei einen Abstand von 100 m einhielten (vgl. BACH 2006).

Auch GRUNWALD et al. (2007) wiesen im Rahmen systematischer Erfassungen eine Reihe von Arten nach, die im unmittelbaren Umfeld auftraten. Die Autoren gehen daher davon aus, dass diese Arten (u. a. Großer Abendsegler, Kleinabendsegler, Zwergfledermaus und verschiedene Arten der Gattung *Myotis*) kein Meideverhalten gegenüber WEA zeigen.

PODNAY (nach DÜRR 2007) beobachtete in einer dreijährigen Untersuchung in einem Windpark in Brandenburg eine deutliche Zunahme von gezielten Jagtflügen der Fransenfledermaus im Bereich der Masten der WEA.

Nach BRINKMANN et al. (2011b) sind Hinweise auf Störungen und Verdrängungen von Fledermäusen durch WEA derzeit nicht bekannt.

Bislang liegen somit eine Reihe von Untersuchungen vor, in denen kein Meideverhalten nachgewiesen werden konnte. Auch Ultraschall, der möglicherweise von einzelnen WEA-Typen emittiert wird, scheint allenfalls geringe Auswirkungen auf Fledermäuse zu haben (vgl. RODRIGUES et al. 2008). Zusammenfassend liegen derzeit somit keine Gründe für die Annahme vor, der Betrieb von WEA könnte zu erheblichen Lebensraumverlusten (ausgenommen etwaige Störungen am Quartier) von Fledermäusen führen.

4.4 Barrierewirkung und Zerschneidung von Lebensräumen

Inwiefern von WEA eine Barrierewirkung ausgeht, die zu einer Zerschneidung von räumlich-funktional zusammenhängenden (Teil-)Lebensräumen führen kann, ist ungeklärt. Die fehlenden Hinweise auf ein Meideverhalten vieler Arten (vgl. Kapitel 4.3) deuten aber darauf hin, dass WEA keine oder allenfalls eine sehr kleinräumige Barrierewirkung entfalten.

BACH & RAHMEL (2006) berichten von Großen Abendseglern, die die in einem Flugkorridor stehenden WEA umflogen und dabei Abstände von mehr als 100 m zu den WEA einhielten. Die Autoren gehen davon aus, dass derartige Ausweichmanöver nicht als erhebliche Beeinträchtigungen zu bewerten sind.

Zusammenfassend liegen derzeit somit keine Gründe für die Annahme vor, der Betrieb von WEA könnte für Fledermäuse zu relevanten Barrierewirkungen oder sogar zu einer Zerschneidung von Lebensräumen führen.

5 Prognose und Bewertung der zu erwartenden Auswirkungen

Wie in Kapitel 3.4.3 dargestellt, war die Zwergfledermaus die häufigste Fledermausart im Untersuchungsraum. Alle übrigen Arten traten nur selten bis sporadisch auf. Die Ausführungen beziehen sich somit vor allem auf diese Art, es werden - soweit relevant - aber auch die anderen nachgewiesenen Arten bzw. Artengruppen berücksichtigt.

5.1 Werden Tiere verletzt oder getötet? (§ 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG)

5.1.1 baubedingte Auswirkungen (Verletzungen oder Tötungen im Zusammenhang mit der Beschädigung oder Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten)

Die geplanten WEA sollen auf intensiv genutzten Ackerflächen errichtet werden. Im Bereich aller weiteren aus- bzw. neuzubauenden Nebenflächen (Kranstell-, Montage- und Lagerflächen sowie im Bereich der Zuwegung) befinden sich keine potenziell geeigneten Quartierstrukturen (vgl. Karte 2.1 bis 2.4). Insgesamt wird ausgeschlossen, dass das Vorhaben baubedingt dazu führen wird, dass übertragende Fledermäuse verletzt oder getötet werden.

5.1.2 anlagen- und betriebsbedingte Auswirkungen (Kollisionsrisiko)

Betriebsbedingt könnte es zu Kollisionen an den geplanten WEA kommen. Da das Ursachen-Wirkungsgefüge von Kollisionen an Windenergieanlagen noch nicht vollständig geklärt ist, bereitet die Abschätzung des Kollisionsrisikos an einem Standort Schwierigkeiten.

NIERMANN et al. (2011a) benennen sieben Arten für die eine Kollisionsgefahr an WEA nicht grundsätzlich ausgeschlossen werden kann (Großer Abendsegler, Kleinabendsegler, Breitflügelfledermaus, Zweifarbfledermaus, Rauhaufledermaus, Zwergfledermaus sowie Mückenfledermaus). Für drei weitere Arten liegen bisher so wenige Daten vor, dass eine abschließende Bewertung nicht möglich ist (Nordfledermaus, Mopsfledermaus und Weißbrandfledermaus). Vorsorglich sollten diese Arten bei der Prognose und Bewertung des Kollisionsrisikos mitbetrachtet werden. Für alle weiteren Arten (u. a. Arten der Gattung *Myotis*) besteht nach dem derzeitigen Stand der Forschung generell allenfalls ein sehr geringes Kollisionsrisiko.

Zwergfledermaus

Bislang existieren 397 Schlagopferfunde der Art an WEA (Stand: 19.04.2013: vgl. DÜRR 2013), so dass zunächst von einem artspezifisch erhöhten Kollisionsrisiko ausgegangen werden muss (vgl. BRINKMANN et al. 2011b).

Wie in Kapitel 4.1 erläutert, scheint für die Zwergfledermaus vor allem an Standorten in Wäldern und an wald- bzw. gehölznahen Standorten ein relevantes Kollisionsrisiko zu bestehen. In der Literatur gibt es dazu derzeit widersprüchliche Angaben, in wie weit das Kollisionsrisiko von Entfernungen von WEA zu Gehölzstrukturen korreliert. Möglicherweise jagt die Zwergfledermaus an Walds- bzw.

gehölzreichen Standorten oberhalb der Baumwipfel und kommt somit in den Gefahrenbereich des Rotors bzw. in den Bereich mit hohen Druckunterschieden.

SEICHE et al. (2007a) empfehlen einen Abstand von 100 m zwischen Anlagenstandort und Gehölzen oder Waldrand einzuhalten, während NIERMANN et al. (2011b) nur einen schwachen Einfluss zwischen WEA und der Entfernung zu Wäldern finden konnten. Vielmehr scheinen die Kollisionsrisiken je nach Standort zu variieren (NIERMANN et al. 2011b), was pauschale Aussagen zu unerheblichen Abständen erschwert.

Teilraum Körrenzig

In der vorliegenden Untersuchung wurden entlang je eines Feldgehölzes im Norden und Nordwesten des Teilraums hohe Aktivitätsdichten jagender Zwergfledermäuse festgestellt, die somit als Funktionsräume besonderer Bedeutung abgegrenzt wurden. Diese Funktionsräume liegen ca. 220 m von den nächstgelegenen geplanten WEA-Standort (WEA 6) entfernt. Alle weiteren geplanten WEA-Standorte sind mindestens 300 m - in den meisten Fällen noch deutlich weiter - von den Funktionsräumen entfernt. In diesen Entfernungen zu Funktionsräumen besonderer Bedeutung wird nicht mehr mit einem signifikant erhöhten Kollisionsrisiko gerechnet.

Teilraum Hottorf

In diesem Teilraum wurden entlang der Baumreihen an der L 366 nordwestlich des Teilraums hohe Aktivitätsdichten jagender Zwergfledermäuse festgestellt, die somit als Funktionsräume besonderer Bedeutung abgegrenzt wurden. Dieser Funktionsraum liegt mindestens ca. 200 m von den nächstgelegenen geplanten WEA-Standorten (WEA 11 und 13) entfernt. Alle weiteren geplanten WEA-Standorte sind mindestens 330 m - in den meisten Fällen noch deutlich weiter - von den Funktionsräumen entfernt. In diesen Entfernungen zu Funktionsräumen besonderer Bedeutung wird nicht mehr mit einem signifikant erhöhten Kollisionsrisiko gerechnet.

Fazit

Vor dem Hintergrund der Ergebnisse aus den beiden Teilräumen wird nicht erwartet, dass an den geplanten WEA ein erhöhtes Kollisionsrisiko für Zwergfledermäuse bestehen wird.

Kollisionen von Zwergfledermäusen können zwar nicht grundsätzlich ausgeschlossen werden, sind aber als äußerst seltenes Ereignis zu bewerten, dass zum allgemeinen, nicht zu vermeidenden Risiko für Individuen zählt (vgl. LÜTTMANN 2007).

Rauhautfledermaus

Die Rauhautfledermaus trat nur ein Mal im Untersuchungsraum Körrenzig auf. Es ergaben sich keine Hinweise auf ein Zuggeschehen. Ein relevantes Kollisionsrisiko wird an den geplanten WEA für die Art nicht bestehen. Kollisionen von Rauhautfledermäusen können zwar nicht grundsätzlich ausgeschlossen

werden, sind aber als äußerst seltenes Ereignis zu bewerten, dass zum allgemeinen, nicht zu vermeidenden Risiko für Individuen zählt (vgl. LÜTTMANN 2007).

Breitflügelfledermaus

Die Art wurde jeweils ein Mal in beiden Teilräumen nachgewiesen. Ein relevantes Kollisionsrisiko wird an den geplanten WEA für die Art nicht bestehen. Vor diesem Hintergrund können Kollisionen von Breitflügelfledermäusen zwar nicht grundsätzlich ausgeschlossen werden, sind aber als äußerst seltenes Ereignis zu bewerten, dass zum allgemeinen, nicht zu vermeidenden Risiko für Individuen zählt (vgl. LÜTTMANN 2007).

Abendsegler

Im Zuge der Untersuchungen zum vorliegenden Gutachten wurden mit Hilfe der Horchkisten Rufe des Typs „Nyctalus“ (zu denen auch der Große und der Kleine Abendsegler zählen) nachgewiesen, wobei die festgestellten Kontaktzahlen sehr gering waren. Es ergaben sich keine Hinweise auf ein Zuggeschehen. Ein relevantes Kollisionsrisiko wird an den geplanten WEA für die Art somit nicht bestehen. Kollisionen von Abendseglern können zwar nicht grundsätzlich ausgeschlossen werden, sind aber als äußerst seltenes Ereignis zu bewerten, dass zum allgemeinen, nicht zu vermeidenden Risiko für Individuen zählt (vgl. LÜTTMANN 2007).

5.2 Werden Tiere erheblich gestört? (§ 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG)

5.2.1 baubedingte Auswirkungen

Die geplanten WEA sollen auf intensiv genutzten Ackerflächen errichtet werden. Im Bereich aller weiteren aus- bzw. neuzubauenden Nebenflächen (Kranstell-, Montage- und Lagerflächen sowie im Bereich der Zuwegung) befinden sich keine potenziell geeigneten Quartierstrukturen (vgl. Karte 2.1 bis 2.4). Bau- und betriebsbedingte Störungen an Quartieren können somit ausgeschlossen werden.

5.2.2 anlagen- und betriebsbedingte Auswirkungen

Wie in Kapitel 4.3 dargestellt, liegen bereits mehrere Untersuchungen vor, in denen kein Meideverhalten von Fledermäusen gegenüber Windenergieanlagen nachgewiesen wurde. Insbesondere für die Zwergfledermaus existieren belastbare Erkenntnisse darüber, dass auch der Nahbereich von WEA genutzt wird. Nach BRINKMANN et al. (2011b) sind Hinweise auf Störungen und Verdrängungen von Fledermäusen durch WEA aktuell nicht bekannt. Eine Studie von BACH (2001), die auf eine kleinräumige Meidung von WEA durch Breitflügelfledermäuse hindeutet, wurde an kleinen Anlagentypen durchgeführt, die heute nicht mehr errichtet werden. Die Ergebnisse dieser Studie sind auf heutige Anlagentypen nicht mehr übertragbar (vgl. BRINKMANN et al. 2011b).

Ultraschall, der möglicherweise von einzelnen WEA-Typen emittiert wird, scheint allenfalls geringe Auswirkungen auf Fledermäuse zu haben (vgl. RODRIGUES et al. 2008).

Zusammenfassend liegen derzeit keine Gründe für die Annahme vor, der Betrieb von WEA innerhalb des Windparks könnte betriebsbedingt zu erheblichen Störungen von Fledermäusen führen. Etwaige Ausweichbewegungen (als Reaktion auf die WEA, wie sie etwa von Abendseglern beobachtet worden sind, vgl. Kapitel 4.4) beim bloßen Durchfliegen des Untersuchungsraums sind sicherlich nicht als eine erhebliche Störung im Sinne des § 44 Abs. 1 Nr. 2 zu bewerten.

Insgesamt wird nicht erwartet, dass es durch die Errichtung und den Betrieb von WEA zu Verschlechterungen der Erhaltungszustände der lokalen Populationen der festgestellten Arten kommt.

5.3 Werden Fortpflanzungs- oder Ruhestätten beschädigt oder zerstört?

(§ 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG)

Die geplanten WEA sollen auf intensiv genutzten Ackerflächen errichtet werden. Im Bereich aller weiteren aus- bzw. neuzubauenden Nebenflächen (Kranstell-, Montage- und Lagerflächen sowie im Bereich der Zuwegung) befinden sich keine potenziell geeigneten Quartierstrukturen (vgl. Karte 2.1 bis 2.4). Baubedingte Beschädigungen oder Zerstörungen von Fortpflanzungs- und Ruhestätten können ausgeschlossen werden.

Wegen des fehlenden bzw. höchstens sehr geringen Meideeffekte von Fledermäusen gegenüber WEA wird auch nicht erwartet, dass es anlagen- oder betriebsbedingt zu Beschädigungen oder Zerstörungen von Fortpflanzungs- oder Ruhestätten kommt.

5.4 Werden erhebliche Beeinträchtigungen im Sinne der Eingriffsregelung

entstehen? (§ 14 Abs. 1 BNatSchG)

Die Bauflächen zur Errichtung der geplanten WEA befinden sich auf landwirtschaftlichen Nutzflächen. Quartiere oder Gehölzstrukturen als Teile von Jagdhabitaten sind baubedingt durch die Planung nicht betroffen (vgl. Karte 2.1 bis 2.4). Eine baubedingte erhebliche Beeinträchtigung im Sinne der Eingriffsregelung wird nicht erwartet.

Wegen des fehlenden bzw. höchstens sehr geringen Meideeffekts von Fledermäusen gegenüber WEA wird auch nicht erwartet, dass es betriebsbedingt zu erheblichen Beeinträchtigungen von Fledermäusen kommt.

6 Zusammenfassung

Anlass des vorliegenden Fachgutachtens ist die geplante Errichtung und der Betrieb von 16 Windenergieanlagen (WEA) auf dem Gebiet der Stadt Linnich, Ortsteile Körrenzig, Glimbach und Hottorf (Kreis Düren). Bei den geplanten WEA handelt es sich um Anlagen des Typs Enercon E-92 mit einer Nabenhöhe von 138,4 m und einem Rotorradius von 46 m (Gesamthöhe: 184,4 m) und Anlagen des Typs REpower 3.2M mit einer Nabenhöhe von 123 m und einem Rotorradius von 57 m (Gesamthöhe: 180 m).

Auftraggeberin der Studie ist die VDH Projektmanagement GmbH, Erkelenz.

Die Aufgaben des vorliegenden Gutachtens sind,

- die möglichen Auswirkungen des Vorhabens auf Fledermäuse zu prognostizieren und zu bewerten,
- zu prüfen, ob durch das Vorhaben ein Verbotstatbestand des § 44 Abs. 1 BNatSchG erfüllt wird und schließlich
- zu prüfen, ob etwaige Auswirkungen als erhebliche Beeinträchtigungen im Sinne der Eingriffsregelung zu bewerten sind.

Im Fachgutachten wird den vorliegenden Hinweisen und Arbeitshilfen für die artenschutzrechtliche Prüfung gefolgt (z. B. BATTEFELD 2008, BAUCKLOH et al. 2007, KIEL 2005, 2007 & 2013, LANA 2010, LÜTTMANN 2007, MWEBWV & MKULNV 2010, MUNLV 2010, STEIN & BAUCKLOH 2007).

Als Datengrundlage zur Prognose der Auswirkungen des Vorhabens auf Fledermäuse fanden im Zeitraum zwischen Mitte April und Mitte September 2010 insgesamt sechs Detektorbegehungen statt, während der der Raum im Umkreis von mindestens 500 m um die 16 geplanten Anlagenstandorte untersucht wurde. Zusätzlich wurde die Aktivität von Fledermäusen an sechs ausgewählten Standorten in sechs Nächten kontinuierlich mit Hilfe jeweils einer Horchkiste erfasst. Darüber hinaus wurde im Jahr 2010 im August und September vor Beginn der Detektorbegehung eine Sichtbeobachtung zur Erfassung ziehender Fledermausarten durchgeführt.

Mit mindestens fünf Arten kann das im Untersuchungszeitraum nachgewiesene Artenspektrum als durchschnittlich bewertet werden. Die im Rahmen der Detektorbegehungen festgestellte Aktivitätsdichte der Zwergfledermäuse im Untersuchungsraum ist gering.

Für die Zwergfledermaus wurden drei Funktionsräume mit besonderer Bedeutung (zwei Feldgehölze im Norden / Nordwesten des Teilraums Körrenzig sowie die Baumreihen entlang der L 366 im Teilraum Hottorf) abgegrenzt. Allen übrigen Flächen im Untersuchungsraum wurde für die Zwergfledermaus eine geringe Bedeutung beigemessen.

Alle weiteren Arten nutzten den Untersuchungsraum so selten, so dass dieser allenfalls geringe Lebensraumfunktionen erfüllt.

Die Ergebnisse deuten nicht auf ein relevantes Zuggeschehen über dem Untersuchungsraum hin. Zusammenfassend wird die Bedeutung des Untersuchungsraums für den Fledermauszug als gering bewertet.

Die Detektorbegehungen und die Horchkistenuntersuchung ergaben keine Hinweise, dass an den geplanten WEA für die nachgewiesenen Fledermausarten ein erhöhtes Kollisionsrisiko bestehen wird. Kollisionen von Fledermäusen an den geplanten WEA können zwar nicht grundsätzlich ausgeschlossen werden, sind aber als äußerst seltenes Ereignis zu bewerten, dass zum allgemeinen, nicht zu vermeidenden Risiko für Individuen zählt (vgl. LÜTTMANN 2007). Das Vorhaben wird nicht gegen § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG verstoßen.

Durch das Vorhaben wird auch kein Verbotstatbestand nach § 44 Abs. 1 Nr. 2 oder 3 BNatSchG erfüllt. Das Vorhaben wird in Bezug auf Fledermäuse, als Bestandteil der Leistungsfähigkeit des Naturhaushalts, nicht zu erheblichen Beeinträchtigungen (Lebensraumverluste, erhebliche Störungen o. ä.) im Sinne des § 14 Abs. 1 BNatSchG führen.

Abschlussklärung

Es wird versichert, dass das vorliegende Gutachten unparteiisch, gemäß dem aktuellen Kenntnisstand und nach bestem Wissen und Gewissen angefertigt wurde. Die Datenerfassung, die zu diesem Gutachten geführt hat, wurde mit größtmöglicher Sorgfalt vorgenommen.

Dortmund, den 03. Mai 2013

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Dr. M. Quest', written over a horizontal line.

Dr. Michael Quest

Literaturverzeichnis

- AHLÉN, I. (2003): Wind turbines and bats - a pilot study. Final report 11.12.2003. Swedish national Energy Administration.
- ALBRECHT, K. & C. GRÜNFELDER (2011): Fledermäuse für die Standortplanung von Windenergieanlagen erfassen. Erhebungen in kollisionsrelevanten Höhen mit einem Heliumballon. Naturschutz und Landschaftsplanung 43 (1): 5-14.
- BACH, L. & U. RAHMEI (2006): Fledermäuse und Windenergie - ein realer Konflikt? Inform. d. Naturschutz Niedersachs. 26 (1): 47-52.
- BACH, L. (2001): Fledermäuse und Windenergienutzung - reale Probleme oder Einbildung? Vogelkundl. Ber. Niedersachs. 33 (2): 119-124.
- BACH, L. (2003): Effekte von Windenergieanlagen auf Fledermäuse. In: Akademie der Sächsischen Landesstiftung Natur und Umwelt: Tagungsband zur Veranstaltung „Kommen die Vögel und Fledermäuse unter die Wind(räder)? am 17./18.11.2003 in Dresden.
- BACH, L. (2006): Hinweise zur Erfassungsmethodik und zu planerischen Aspekten von Fledermäusen. Manuskript zur Tagung "Windenergie - neue Entwicklungen, Repowering und Naturschutz". Institut für Landschaftsökologie der WWU Münster am 31.03.2006.
- BACH, L., R. BRINKMANN, H. LIMPENS, U. RAHMEI, M. REICHENBACH & A. ROSCHEN (1996): Bewertung und planerische Umsetzung von Fledermausdaten im Rahmen der Windkraftplanung. Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz 4: 163-170.
- BAERWALD, E. F., G. H. D'AMOURS, B. J. KLUG & R. M. R. BARCLAY (2008): Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. Current Biology 18 (16): 695-696.
- BARCLAY, R. M. R., E. F. BAERWALD & J. C. JUVER (2007): Variation in bat and bird fatalities at wind energy facilities: assessing the effects of rotor size and tower height. Can. J. Zool. 85: 381-387.
- BATTEFELD, K-U. (2008): Das neue Artenschutzrecht. Vortrag bei der Naturschutzakademie Hessen am 4. Juni 2008. <http://www.na-hessen.de/downloads/dvb2008neuesartenschutzrecht.pdf>
- BAUCKLOH, M., E.-F. KIEL & W. STEIN (2007): Berücksichtigung besonders und streng geschützter Arten bei der Straßenplanung in Nordrhein-Westfalen. Eine Arbeitshilfe des Landesbetriebs Straßenbau NRW. Naturschutz und Landschaftsplanung 39 (1): 13-18.
- BEHR, O. & O. VON HELVERSEN (2005): Gutachten zur Beeinträchtigung im freien Luftraum jagender und ziehender Fledermäuse durch bestehende Windkraftanlagen. Wirkungskontrolle zum Windpark „Roßkopf“ (Freiburg i. Br.) im Jahr 2005. Unveröffentl. Gutachten des Instituts für Zoologie der Friederich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg.
- BEHR, O., D. EDER, U. MARCKMANN, H. METTE-CHRIST, N. REISINGER, V. RUNKEL & O. VON HELVERSEN (2007): Akustisches Monitoring im Rotorbereich von Windenergieanlagen und methodische Probleme beim Nachweis von Fledermaus-Schlagopfern - Ergebnisse aus Untersuchungen im mittleren und südlichen Schwarzwald. Nyctalus 12 (2-3): 115-127.

- BOYE, P., M. DIETZ & M. WEBER (1999): Fledermäuse und Fledermausschutz in Deutschland. BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (Hrsg.). BfN-Schriftenvertrieb im Landwirtschaftsverlag. Münster.
- BREUER, W. (1994): Naturschutzfachliche Hinweise zur Anwendung der Eingriffsregelung in der Bauleitplanung. Inform. d. Naturschutz Nieders. 1/94: 1-60.
- BRINKMANN, R. (2004): Welchen Einfluss haben Windkraftanlagen auf jagende und wandernde Fledermäuse in Baden-Württemberg? In: AKADEMIE FÜR NATUR- UND UMWELTSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG: Windkraftanlagen - eine Bedrohung für Vögel und Fledermäuse? Dokumentation zur Tagung am 25.09.2003. S. 38-63.
- BRINKMANN, R. (2006): Untersuchungen zu möglichen betriebsbedingten Auswirkungen von Windkraftanlagen auf Fledermäuse im Regierungsbezirk Freiburg. Gutachten im Auftrag des Regierungspräsidiums Freiburg - Referat 56 Naturschutz und Landschaftspflege. Abschlussbericht vom 31.01.2006. 66 S.
- BRINKMANN, R., O. BEHR, I. NIERMANN & M. REICH (Hrsg.) (2011a): Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen. Umwelt und Raum 4, Cuvillier Verlag. Göttingen. 457 S.
- BRINKMANN, R., O. BEHR, F. KORNER-NIEVERGELT, J. MAGES, I. NIERMANN & M. REICH (2011b): Zusammenfassung der praxisrelevanten Ergebnisse und offene Fragen. In: BRINKMANN, R., O. BEHR, I. NIERMANN & M. REICH (Hrsg.): Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen. Umwelt und Raum 4: 425-457.
- DUBOURG-SAVAGE, M.-J., L. BACH & L. RODRIGUES (2009): Bat mortality in wind farms in Europe. In: LEIBNIZ INSTITUTE FOR ZOO AND WILDLIFE RESEARCH (IZW) (Hrsg.): 1st International Symposium on Bat Migration. Berlin. 16th - 18th of January 2009. p. 24.
- DÜRR, T. (2003): Windenergieanlagen und Fledermausschutz - Erfahrungen aus Brandenburg. In: AKADEMIE DER SÄCHSISCHE LANDESTIFTUNG NATUR UND UMWELT: Tagungsunterlagen zur Veranstaltung „Kommen Vögel und Fledermäuse unter die (Wind)räder?“. 17./18.09.2003. Dresden.
- DÜRR, T. (2007): Möglichkeiten zur Reduzierung von Fledermausverlusten an Windenergieanlagen in Brandenburg. Nyctalus 12 (2-3): 238-252.
- DÜRR, T. (2013): Fledermausverluste an Windenergieanlagen. Daten aus der zentralen Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesumweltamt Brandenburg. Stand: 19.04.2013. <http://www.mluv.brandenburg.de/>
- ENDL, P. (2004): Untersuchungen zum Verhalten von Fledermäusen und Vögeln an ausgewählten Windkraftanlagen in den Kreisen Bautzen, Kamens, Löbau-Zittau, Niederschlesischer Oberlausitzkreis und der Stadt Görlitz (Freistaat Sachsen). Unveröffentl. Gutachten im Auftrag des Staatlichen Umweltfachamts Bautzen. 01.12.2004. 114 S. Filderstadt.

- ERICKSON, W., K. KRONNER & R. GRITSKI (2003): Nine Canyon Wind Power Project. Avian and Bat Monitoring Report, September 2002 - August 2003. Technical report submitted to Northwest and the Nine Canyon Technical Advisory Committee. Energy Northwest.
- MEINIG, H., H. VIERHAUS, C. TRAPPMANN & R. HUTTERER (2011): Rote Liste und Artenverzeichnis der Säugetiere – Mammalia – in Nordrhein-Westfalen. In LANUV: Rote Liste der gefährdeten Pflanzen, Pilze und Tiere in Nordrhein-Westfalen. 4. Fassung. Band 2: Tiere. http://www.lanuv.nrw.de/natur/arten/rote_liste/pdf/RL-NW11-Saeugetiere-Mammalia-endst.pdf
- FÖRSTER, F. (2004): Windkraftanlagen und Fledermausschutz in der Oberlausitz. In: AKADEMIE DER SÄCHSISCHE LANDESSSTIFTUNG NATUR UND UMWELT: Tagungsunterlagen zur Veranstaltung „Kommen Vögel und Fledermäuse unter die (Wind)räder?“. 17./18.09.2003. Dresden
- GRUNWALD, T., F. SCHÄFER, F. ADORF & B. VON LAAR (2007): Aktivität von Fledermäusen im Rotorbereich von Windenergieanlagen an bestehenden WEA in Südwestdeutschland - Teil 2: Ergebnisse. *Nyctalus* 12 (2-3): 182-198.
- KIEL, E.-F. (2005): Artenschutz in Fachplanungen. Anmerkungen zu planungsrelevanten Arten und fachlichen Prüfschritten. *LÖBF-Mitt.* 1/05:12-17.
- KIEL, E.-F. (2007): Praktische Arbeitshilfen für die artenschutzrechtliche Prüfung in NRW. UVP-Report 21 (3): 178-181.
- KIEL, E.-F. (2013): Schulungsunterlagen zum Arten- und Habitatschutz. <http://www.naturschutzinformationen-nrw.de/artenschutz/de/downloads>
- KUSENBACH, J. (2004): Erfassung von Fledermaus- und Vogeltotfunden unter Windenergieanlagen an ausgewählten Standorten in Thüringen. Abschlussbericht im Auftrag der Umweltprojekt- und Dienstleistungsgesellschaft mbH vertreten durch die Koordinationsstelle für Fledermausschutz in Thüringen (FMK00). Erfurt. 63 S.
- LANA (2009): Hinweise zu zentralen unbestimmten Rechtsbegriffen des Bundesnaturschutzgesetzes. Beschlossen auf der 98. LANA - Sitzung am 01./02.10.2009
- LANUV (2013): Fachinformationssystem (FIS) „Geschützte Arten in NRW“. Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (Hrsg.). <http://www.naturschutz-fachinformationssysteme-nrw.de/artenschutz/content/de/index.html>
- LIMPENS, H. J. G. A. & A. ROSCHEN (1995): Bestimmung der mitteleuropäischen Fledermausarten anhand ihrer Rufe. Begleitheft zur Lern- und Übungskassette. NABU-Projektgruppe. Bremervörde. 45 S.
- LONG, C. V., J. A. FLINT & P. A. LEPPER (2010): Insect attraction to wind turbines: does colour play a role? *European Journal of Wildlife Research*. Published online.
- LÜTTMANN, J. (2007): Artenschutz und Straßenplanung. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 39 (8): 236-242.

- MEINIG, H., P. BOYE & R. HUTTERER (2009): Rote Liste und Gesamtartenliste der Säugetiere (Mammalia) Deutschlands. BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (Hrsg.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Naturschutz und Biologische Vielfalt 70 (1): 115-153.
- MESCHÉDE, A. & K.-G. HELLER (2002): Ökologie und Schutz von Fledermäusen in Wäldern. Teil I des Abschlussberichts zum Forschungs- und Entwicklungsvorhaben „Untersuchungen und Empfehlungen zur Erhaltung der Fledermäuse in Wäldern“. BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (Hrsg.). Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz. Heft 66.
- MÜHLBACH, E. (1993): Grundlagen der Echoortung und der Bestimmung von Fledermäusen mit Ultraschalldetektoren. Mitteilungen aus der NNA 4 (5): 61-67.
- MUNLV (2010): Verwaltungsvorschrift zur Anwendung der nationalen Vorschriften zur Umsetzung der Richtlinien 92/43/EWG (FFH-RL) und 2009/147/EG (V-RL) zum Artenschutz bei Planungs- oder Zulassungsverfahren (VV-Artenschutz).
- MWEBWV & MKULNV (2010): Artenschutz in der Bauleitplanung und bei der baurechtlichen Zulassung von Vorhaben. Gemeinsame Handlungsempfehlung des Ministeriums für Wirtschaft, Energie, Bauen, Wohnen und Verkehr NRW und des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz NRW vom 22.12.2010.
- NAGEL, A. & U. HÄUSSLER (2003): Zwergfledermaus *Pipistrellus pipistrellus* (SCHREBER, 1774). In: BRAUN, M. & F. DIETERLEN (Hrsg., 2003): Die Säugetiere Baden-Württembergs. Band 1. Allgemeiner Teil, Fledermäuse (Chiroptera). S. 528 - 543.
- NIERMANN, I., R. BRINKMANN, O. BEHR, KORNER-NIEVERGELT, F. & O. BEHR (2011a): Systematische Totfundsuche - Methodische Rahmenbedingungen, statistische Analyseverfahren und Ergebnisse. In: R., BRINKMANN, O. BEHR, I. NIERMANN & M. REICH (Hrsg.): Entwicklung und Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen. Umwelt und Raum 4: 40-115.
- NIERMANN, I., R. BRINKMANN, O. BEHR, J. MAGES & F. KORNER-NIEVERGELT (2011b): Einfluss des von Anlagen- und Landschaftsvariablen auf die Aktivität von Fledermäusen an Windenergieanlagen. In: R., BRINKMANN, O. BEHR, I. NIERMANN & M. REICH (Hrsg.): Entwicklung und Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen. Umwelt und Raum 4: 384-405.
- PAFFEN, K., A. SCHÜTTLER & H. MÜLLER-MINY (1963): Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 108/109 Düsseldorf-Erkelenz. Geographische Landesaufnahme 1 : 200.000. Naturräumliche Gliederung Deutschlands. Bundesforschungsanstalt für Landeskunde und Raumordnung. Selbstverlag – Bonn-Bad Godesberg.
- RAHMEL, U., L. BACH, R. BRINKMANN, C. DENSE, H. LIMPENS, G. MÄSCHER, M. REICHENBACH & A. ROSCHEN (1996): Windkraftplanung und Fledermäuse - Konfliktfelder und Hinweise zur Erfassungsmethodik. Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz 4: 155-162.

- RODRIGUES, L., L. BACH, M.-J. DUBOURG-SAVAGE, J. GOODWIN & C. HARBUSCH (2008): Leitfaden für die Berücksichtigung von Fledermäusen bei Windenergieprojekten. EUntersuchungsraumOBATS Publication Series No. 3 (deutsche Fassung). UNEP/EUntersuchungsraumOBATS Sekretariat, Bonn. Deutschland. 57 S.
- RYDELL, J., L. BACH, M.-J. DUBOURG-SAVAGE, M. GREEN, L. RODRIGUES & A. HEDENSTRÖM (2010a): Bat mortality at wind turbines in northwestern Europe. *Acta Chiropterologica* 12 (2). Published online.
- RYDELL, J., L. BACH, M.-J. DUBOURG-SAVAGE, M. GREEN, L. RODRIGUES & A. HEDENSTRÖM (2010b): Mortality of bats at wind turbines links to nocturnal insect migration? *Eur. J. Wildl. Res.* Published online:
- SEICHE, K., P. ENDL & M. LEIN (2007a): Fledermäuse und Windenergieanlagen in Sachsen 2006. SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE (LfUG) (Hrsg.): Naturschutz und Landschaftspflege. 62 S. + Anhang.
- SEICHE, K., P. ENDL & M. LEIN (2007b): Fledermäuse und Windenergieanlagen in Sachsen - Ergebnisse einer landesweiten Studie 2006. *Nyctalus* 12 (2-3): 170-181.
- SKIBA, R. (2003): Europäische Fledermäuse. Die Neue Brehm-Bücherei. Bd. 648. Westarp Wissenschaften. Hohenwarsleben.
- STEIN, W. & M. BAUCKLOH (2007): Berücksichtigung besonders und streng geschützter Arten bei der Straßenplanung in Nordrhein-Westfalen. *UVP-Report* 21 (3): 175-177.
- TRAPP, H., D. FABIAN, F. FÖRSTER & O. ZINKE (2002): Fledermausverluste in einem Windpark der Oberlausitz, Naturschutzarbeit in Sachsen, 44. Jg., S. 53-56.
- TRAXLER, A., S. WEGLEITNER & H. JAKLITSCH (2004): Vogelschlag, Meideverhalten & Habitatnutzung an bestehenden Windkraftanlagen. Prellenkirchen - Obersdorf - Steinberg/Prinzendorf. Unveröffentl. Gutachten im Auftrag der WWS Ökoenergie, der WEB Windenergie, der evn naturkraft, der IG Windkraft und des Amts der NÖ Landesregierung. Endbericht Dezember 2004.

Anhang

- Anhang I: Übersichtstabelle zur Auswertung der Horchkisten im Teilraum Körrenzig
- Anhang II: Übersichtstabelle zur Auswertung der Horchkisten im Teilraum Hottorf

- Anhang I: Übersichtstabelle zur Auswertung der Horchkisten im Teilraum Körrenzig

Anhang I - Teilraum Körrenzig

Datum	19./20.04.2009			23./24.05.2010			13./14.06.2010			29./30.06.2010			18./19.08.2010			11.12./09.2010		
Sonnenuntergang	20:35			21:29			21:49			21:52			20:50			19:58		
Sonnenaufgang	06:35			05:30			05:17			05:22			06:27			07:04		
Bewölkung	20 - 50%			0%			10 - 20%			10 - 30%			80 - 90%			10%		
Niederschlag	trocken			trocken			trocken			trocken			trocken			trocken		
Wind (Bft)	1 - 2			0			0 - 1			1			0 - 2			1		
Temp.	8 - 9°C			15 - 19°C			11 - 12°C			13 - 20°C			14 - 15°C			15 - 18°C		
WEA	Ost	Nord	Süd	Ost	Nord	Süd	Ost	Nord	Süd	Ost	Nord	Süd	Ost	Nord	Süd	Ost	Nord	Süd
Aufnahmedauer h	10	10	10	8	8	8	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	9,5	9,5	9,5	11,00	10,75	11,25
Einschaltzeit	20:25	20:55	20:05	21:54	21:21	21:46	21:50	22:12	21:42	21:38	22:11	21:43	21:10	21:20	21:03	20:16	20:42	19:47
30																		
45																		
20:00																		
15	-	-	-													1		1
30	-	-	-													10		1
45	-	-	-													8	2	4
21:00	-	-	-										-		1	2	1	1
15	-	-	-		-								3		4	-	1	-
30	-	-	-		2					-			1	-	12	1	19	-
45	-	-	-			6				-			1	-	44	2	11	-
22:00	-	-	-		-	10				-			1	1	70	-	3	2
15	-	-	-		-	4	1			-			-		2	-	1	1
30	-	-	-		2	1	-			4	-		1	-	2	-	-	-
45	-	-	-		1	1	1		6	11	4	-	-	-	-	1	-	-
23:00	-	-	-		-	2	2		3	36	10	-	1	-	1	-	2	1
15	-	-	-		-	2	1		1	3	3	1	1	-	-	-	-	-
30	-	-	-		-	2	-		1	1	3	1	2	-	1	-	4	-
45	-	-	-		-	19	-		-	1	-	-	-	-	1	1	-	-
00:00	-	-	-		2	16	-		-	1	-	-	2	-	-	1	-	-
15	-	-	-		-	6	1		-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
30	-	-	-		1	3	1		-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
45	-	-	-		-	3	1		-	1	-	-	-	-	-	1	-	2
01:00	-	-	-		-	2	-		-	-	-	-	1	-	-	1	-	2
15	-	-	-		-	6	1		-	-	1	-	-	-	-	1	-	-
30	-	-	-		-	9	-		-	-	2	-	-	-	1	1	1	-
45	-	-	-		-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
02:00	-	-	-		-	3	2		-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
15	-	-	-		-	4	-		-	1	-	-	-	-	-	-	1	-
30	-	-	-		-	19	-		-	-	-	1	-	-	-	1	-	-
45	-	-	-		-	7	-		-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
03:00	-	-	-		-	8	-		-	-	9	-	-	-	-	1	-	-
15	-	-	-		-	6	-		-	-	11	-	-	-	-	-	-	-
30	-	-	-		-	-	-		-	-	13	-	-	-	-	-	1	-
45	-	-	-		-	-	-		-	-	10	1	-	-	-	1	-	-
04:00	-	-	-		-	-	-		-	-	4	-	-	-	-	-	-	-
15	-	-	-		-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	-	-	-		-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
45	-	-	-		-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
05:00	-	-	-		-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	-	-	-		-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	-	-	-		-	-	-		-	-	-	-	2	-	-	-	-	-
45	-	-	-		-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
06:00	-	-	-		-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	-	-	-		-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	-	-	-		-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
45	-	-	-		-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
07:00	-	-	-		-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	-	-	-		-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	-	-	-		-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
45	-	-	-		-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
08:00	-	-	-		-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	-	-	-		-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	-	-	-		-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
45	-	-	-		-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
09:00	-	-	-		-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Abschaltzeit	08:00	07:50	07:40	6:40	6:33	6:31	6:14	6:24	6:07	6:12	6:20	6:07	6:50	6:28	6:44	7:27	7:36	6:46
Summe Kontakte	0	0	0	6	141	11	2	13	0	57	72	4	16	1	140	36	47	16

Legende zu Anhang I-A und I-B



keine Aufnahme



ungefähre Zuordnung von Sonnenunter- und aufgang

Übersichtstabelle zur Auswertung der Horchkisten

- Anhang II: Übersichtstabelle zur Auswertung der Horchkisten im Teilraum Hottorf

Anhang II - Teilraum Hottorf

Datum	19./20.04.2009			23./24.05.2010			13./14.06.2010			29./30.06.2010			18./19.08.2010			11.12/09.2010		
Sonnenuntergang	20:35			21:29			21:49			21:52			20:50			19:58		
Sonnenaufgang	06:35			05:30			05:17			05:22			06:27			07:04		
Bewölkung	20 - 50%			0%			10 - 20%			10 - 30%			80 - 90%			10%		
Niederschlag	trocken			trocken			trocken			trocken			trocken			trocken		
Wind (Bft)	1 - 2			0			0 - 1			1			0 - 2			1		
Temp.	8 - 9°C			15 - 19°C			11 - 12°C			13 - 20°C			14 - 15°C			15 - 18°C		
WEA	Ost	West	Nord	Ost	West	Nord	Ost	West	Nord	Ost	West	Nord	Ost	West	Nord	Ost	West	Nord
Aufnahmedauer h	10	10	10	8	8	8	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	9,5	9,5	9,5	11,25	11,25	0,00
Einschaltzeit	19:50	19:40	20:00	21:18	21:34	21:28	21:15	21:31	21:27	21:15	21:32	21:26	20:38	20:47	20:32	19:56	20:04	20:11
30																		
45																		
20:00																		
15																		
30																		
45																		
21:00																		
15																		
30																		
45																		
22:00																		
15																		
30																		
45																		
23:00																		
15																		
30																		
45																		
00:00																		
15																		
30																		
45																		
01:00																		
15																		
30																		
45																		
02:00																		
15																		
30																		
45																		
03:00																		
15																		
30																		
45																		
04:00																		
15																		
30																		
45																		
05:00																		
15																		
30																		
45																		
06:00																		
15																		
30																		
45																		
07:00																		
15																		
30																		
45																		
Abschaltzeit	07:10	07:15	07:27	6:10	6:20	6:02	5:44	5:56	5:51	5:51	5:41	5:59	6:20	6:33	6:16	7:07	7:21	6:54
Summe Kontakte	0	0	3	6	6	8	1	0	0	0	9	16	21	36	18	12	2	

Legende zu Anhang I-A und I-B

	keine Aufnahme
	keine Aufnahme wegen technischen Defekts
	ungefähre Zuordnung von Sonnenunter- und aufgang