Genehmigungsantrag nach Bundesimmissionsschutzgesetz für den Bau und Betrieb des Vorhabens Offshore-Windpark „Gennaker“

Monitoring von Fledermäusen in der Betriebsphase

Ansgar Diederichs
Jorg Welcker

V. 1.2

Husum, 03.03.2025

Im Auftrag der OWP Gennaker GmbH

BioConsult SH GmbH & Co. KG
Schobüller Str. 36
25813 Husum
Tel. +49 4841 77937-10
Fax +49 4841 77937-19
info@bioconsult-sh.de
www.bioconsult-sh.de

Projektname	**Gennaker_Monitoringkonzept_AVES**	
Projektnummer	24_1901-00	
Auftragnehmer		BioConsult SH GmbH & Co.KG Schobüller Str. 36 D - 25813 Husum Tel.: +49 (0)4841 77937-10 www.bioconsult-sh.de
Projektleitung	Ansgar Diederichs	+49 (0)4841 77937-15
		a.diederichs@bioconsult-sh.de
Stellvertretung Projektleitung	Jorg Welcker	+49 (0)4841 77937-39
		j.welcker@bioconsult-sh.de
Berichtserstellung	Ansgar Diederichs Jorg Welcker	
Geprüft / Freigabe	Datum 03.03.2025	Version: 1.2
	Ansgar Diederichs	a.diederichs@bioconsult-sh.de
Titelbild		
Zitiervorschlag	Unterlage für Genehmigungsverfahren: zitieren mit BioConsult SH (2025): Genehmigungsantrag nach Bundesimmissionsschutzgesetz für den Bau und Betrieb des Vorhabens Offshore-Windpark „Gennaker“. Monitoring von Fledermäusen in der Betriebsphase. BioConsult SH, Husum. 22 S.	
Auftraggeber	OWP Gennaker GmbH	

Inhaltsverzeichnis

1 EINLEITUNG 3

2 GRUNDLAGEN DER BEWERTUNG VON FLEDERMÄUSEN IM OWP GENNAKER 5

2.1 Gründe für eine Gefährdung von Fledermäusen 5

3 MONITORINGKONZEPT 6

4 ERFASSUNGSMETHODEN 9

4.1 Aves Offshore Kamerasystem (Gondel) 9

4.1.1 Technische Umsetzung 9

4.1.2 Standorte 11

4.2 Fixed Beam Radar FaunaScan MR2 12

4.2.1 Technische Umsetzung 13

4.2.2 Standort 15

4.3 Fledermausdetektoren 15

4.3.1 Technische Umsetzung 15

4.3.2 Standorte 17

5 ERFASSUNGSZEITRÄUME 20

6 ABLEITUNG VON VERMEIDUNGSMAßNAHMEN 21

7 LITERATUR 22

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Geplante Standorte der Windenergieanlagen und Umspannplattformen des OWP Gennaker. . 3

Abbildung 2: Standorte der verschiedenen Erfassungsmethoden im OWP Gennaker. 8

Abbildung 3: Prototyp eines AVES Offshore-Kamerasystems mit vier parallel ausgerichteten Kamerapaaren, das derzeit im Rahmen eines Forschungsprojekts in einem Windpark an der Küste eingesetzt wird. 10

Abbildung 4: AVES Offshore-Kamerasystem, Trägermodul am Helihoist installiert (3D-Darstellung). 10

Abbildung 5: Erkennung von Vögeln am Tag (3D-Darstellung). 11

Abbildung 6: Standorte der 5 AVES Offshore Kamerasysteme. 12

Abbildung 7: Das FaunaScan MR2 ist ein X-Band Radar mit frequenzmodulierter kontinuierlicher Radarwelle der neuesten Generation. 14

Abbildung 8: Darstellung des insgesamt erfassbaren Radarvolumens (120°) der Hornantenne des MR2-Radars im Vergleich zur Breite des Volumens nach Reduzierung von Rauschen und Nebenkeulen zur Berechnung von MTRs (hellgrauer Bereich, entspricht 25°). 14

Abbildung 9: BATmode 2S+. Zentraler Rechner des Erfassungssystems. 16

Abbildung 10: Mikrofonscheibe GM90. 16

Abbildung 11: Standorte der Fledermauserfassungssysteme - 12 WEA und 2 Umspannplattformen. 17

Abbildung 12: Auf Onshore-WEA installiertes Fledermauserfassungssystem. Oben im Bild die Installationsbox, in diesem Fall mittels Gurten an Stahlträger in der Gondel installiert. Unten die Mikrofonscheibe. 18

Abbildung 13: Beispiel für Anbringung einer Mikrofonscheibe an der Außenwand am Fuß einer Onshore-WEA. 19

1 EINLEITUNG

Die OWP Gennaker GmbH plant die Errichtung und den Betrieb des Offshore-Windparks (OWP) „Gennaker“ in der deutschen Ostsee. Das Vorhabengebiet liegt innerhalb der 12 Seemeilen-Zone in einem im Landesraumentwicklungsprogramm des Landes Mecklenburg-Vorpommern 2016 ausgewiesenen marinen Vorranggebiet für Windenergieanlagen auf See.

Vorgesehen ist die Errichtung von 63 Windenergieanlagen (WEA) der 15 MW-Leistungsklasse.

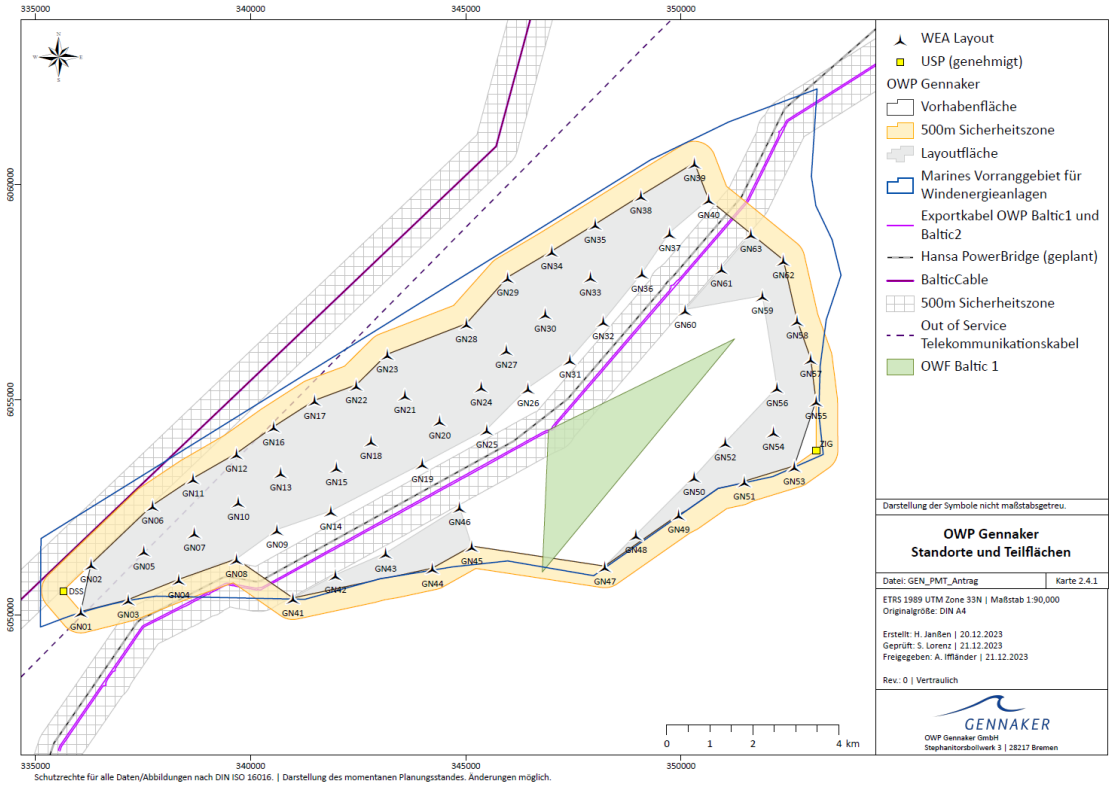

Abbildung 1: Geplante Standorte der Windenergieanlagen und Umspannplattformen des OWP Gennaker.

In der Genehmigung nach § 16 BImSchG vom 05.03.2024 wurde in einer Nebenbestimmung die Durchführung eines Monitorings zur Erfassung von Fledermäusen während der Betriebsphase i.R. eines Risikomanagements festgelegt (STALU VP, 2024). Das vorliegende Konzept für das Monitoring von Fledermäusen während des Betriebs dient der Überprüfung des prognostizierten Kollisionsrisikos und dem sicheren Ausschluss des Tötungstatbestandes im artenschutzrechtlichen Kontext.

Im Zuge einer erneut erforderlichen Umplanung des Projektes auf Turbinen der 15 MW-Leistungsklasse und damit verbundenen weiteren Antragstellung hat die OWP Gennaker GmbH die BioConsult SH GmbH & Co. KG damit beauftragt, ein über die Genehmigungsanforderungen hinausgehendes Monitoringkonzept zu entwickeln, welches in der Lage ist – basierend auf dem aktuellsten Stand von Wissenschaft und Technik – vorhandene Kenntnislücken zur Kollisionsgefahr von Fledermäusen im Offshorebereich im Vorhaben „Gennaker“ zu schließen. Das Ziel des vorliegenden Konzeptes ist es, insgesamt einen hohen und belastbaren Erkenntnisgewinn zur Kollisionsgefahr von Fledermäusen zu gewährleisten.

Da es derzeit keine etablierten technischen Systeme gibt, die eine direkte Kollisionsüberwachung von Fledermäusen an Offshore-WEA im eigentlichen Sinne ermöglichen, legt die BioConsult GmbH & Co. KG hiermit ein innovatives Konzept vor, welches einen indirekten Ansatz zur Kollisionsüberwachung vorsieht und auf einer Kombination von verschiedenen Fledermaus-Erfassungssystemen und Erfassungsstandorten (Radar, hochauflösende Videokameras, Detektoren in verschiedenen Höhen) basiert.

Da es weiterhin in Mecklenburg-Vorpommern für den Offshore-Bereich (im Gegensatz zum Onshore Bereich) auch keine artenschutzrechtliche Vorgabe zur Erfassung und Bewertung von Fledermausvorkommen gibt, orientiert sich das vorliegende Konzept an den Onshore-Vorgaben gemäß IfAÖ (2022) und geht mit Hilfe des Einsatzes technisch innovativer Methoden über ein Standard-Konzept hinaus und berücksichtigt den aktuellsten Stand von Wissenschaft und Technik.

2 GRUNDLAGEN DER BEWERTUNG VON FLEDERMÄUSEN IM OWP GENNAKER

2.1 Gründe für eine Gefährdung von Fledermäusen

Für Fledermäuse wurde im Fachgutachten ‚Fledermäuse' für das Offshore-Windparkprojekt „Gennaker" konstatiert, dass in den Zugperioden davon ausgegangen werden kann, dass für migrierende Fledermäuse ein erhöhtes Risiko der Kollision mit Offshore-WEA bestehen kann (IfAÖ 2025). Um den vorhandenen Kenntnislücken im Offshorebereich Rechnung zu tragen, wurde mit der Genehmigung vom 05.03.2024 für Fledermäuse ein zusätzliches Monitoring festgeschrieben, welches die Fledermauspräsenz im Gondelbereich für mindestens zwei Jahre nach Inbetriebnahme untersuchen soll (StALU VP, 2024).

Die Genehmigung des StALU geht von einer signifikanten Erhöhung des Kollisionsrisikos ab einer Summe von mehr als 2 Schlagopfern je OWEA und Jahr aus. Für die Berechnung potenzieller Schlagopfer soll den bisherigen Planungen (IfAÖ 2022) folgend und analog zur Bewertung von Onshore-Windenergieanlagen in Mecklenburg-Vorpommern (AAB-WEA - Teil Fledermäuse, Ziffer 4.3.3) das ProBatTool der Universität Erlangen verwendet werden.

3 MONITORINGKONZEPT

Das vorliegende Konzept baut auf die Anwendung von drei verschiedenen Erfassungsmethoden für Fledermäuse auf: Ein Kamerasysteme (AVES Offshore), ein Radarsystem (MR2 von Swiss Birdradar) und Fledermausdetektoren in unterschiedlichen Höhenbereichen (Gondel, transition piece (TP), Umspannplattformen). Der Erfassungszeitraum für Fledermäuse erstreckt sich dabei vom 01.04. bis 31.10. jeweils jede Nacht zwischen 13:00 Uhr und 7:00 Uhr des Folgetags. Das Monitoring erfolgt über zwei Erfassungsjahre.

Eine Bewertung bzw. Verifizierung des standortspezifischen Kollisionsrisikos erfolgt zunächst gemäß Genehmigungsvorlage durch ein akustisches Höhenmonitoring im Rotorbereich. Gemäß AAB-WEA richtet sich die Methodik nach Brinkmann et al. (RENEBAT I, 2011) sowie den Folgeforschungsprojekten RENEBAT II (Behr et al. 2015) und RENEBAT III (Behr et al. 2018). Die bundesweit ausgelegten Forschungsprojekte befassen sich mit Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen. Im Rahmen dieser Forschungsprojekte wurden einerseits Methoden zur Messung der Fledermausaktivität im Rotorbereich unter Einsatz bestimmter Detektionssysteme untersucht. Andererseits wurde das ProBat-Tool zur Berechnung der zu erwartenden Schlagopfer an Windenergieanlagen entwickelt.

Zunächst werden die akustischen Daten hinsichtlich der Bewertung von Fledermausaktivitäten im Projekt Gennaker erfasst und dann im Anschluss mittels ProBat oder eines vergleichbaren Bewertungstools ausgewertet. Ziel der Erfassungen mit Detektoren im Gondelbereich ist es, unter Einhaltung der Maßgaben nach RENEBAT I bis III, Aussagen über die Quantität der Fledermausaktivität im Gondelbereich treffen zu können. Sofern wider Erwarten ein Erfordernis bestünde, könnten auf Basis der standortspezifisch erhobenen Daten mittels des ProBat-Tools fledermausfreundliche Betriebsalgorithmen (Abschaltzeiträume) abgeleitet werden. Die im vorliegenden Konzept über das Basismonitoring hinausgehenden Methoden tragen dazu bei, die Anwendung des ProBat-Ansatzes für den Offshore-Bereich zu validieren und gleichzeitig Daten zu generieren, auf deren Basis gegebenenfalls alternative Bewertungsansätze aufgebaut werden können.

Zusammengefasst sind damit die Ziele, die gemäß Genehmigung vom 05.03.2024 im Rahmen des Fledermausmonitorings, das im Zeitraum 01.04.-31.10. durchzuführen ist, zu erreichen sind:

- das standortspezifische Kollisionsrisiko von Fledermäusen in den ersten beiden Betriebsjahren des OWP „Gennaker" zu erfassen und darüber hinaus alle 12 Jahre gemäß der „Artenschutzrechtliche Arbeits- und Beurteilungshilfe für die Errichtung und den Betrieb von Windenergieanlagen“ (AAB-WEA, LUNG MV) an einer ausgewählten Anzahl an OWEA über ein sogenanntes Höhenmonitoring über Horchbox-Erfassungen

- Anwendung des ProBat-Tools der Universität Erlangen (vgl. AAB-WEA - Teil Fledermäuse, Ziffer 4.3.3) (oder vergleichbar) zur Prüfung, ob eine signifikante Erhöhung des Kollisionsrisikos vorliegt. Dies ist gegeben, wenn mehr als 2 Schlagopfer je OWEA und Jahr festgestellt werden. Die dafür erforderlichen Voraussetzungen an Technik und Stichprobenumfang sind einzuhalten

Ziele, die gemäß vorliegendem innovativem Konzept über die Erfüllung der Genehmigung vom 05.03.2024 hinausgehen und zu einem erhöhten Erkenntnisgewinn beitragen, können wie folgt zusammengefasst werden:

a) Belastbare Bestimmung der Durchzugraten von Fledermäusen durch den Rotorbereich

b) Präzise Bestimmung des Vorkommens von Fledermäusen in allen Höhenschichten zwischen ca. 30m und 1000m.

c) Ermittlung und Bewertung einer Kollisionsgefahr durch Kombination der Ergebnisse aus a) und b)

d) Exakte Bestimmung der entscheidenden Parameter, die Fledermausvorkommen im Rotorbereich bestimmen

Diese Ziele sollen durch eine Kombination von nachfolgend genannten verschiedenen Fledermaus-Erfassungssystemen und Erfassungsstandorten erreicht werden:

- Hochauflösende Videokameras
- Radarsysteme
- Detektoren in zwei verschiedenen Höhen auf den Windenergieanlagen
- Je ein Detektor auf den OSSen

In Abbildung 2 sind die jeweiligen Standorte der Erfassungssysteme dargestellt. Eine detaillierte Beschreibung der drei vorgenannten Systeme erfolgt in Kapitel 4.

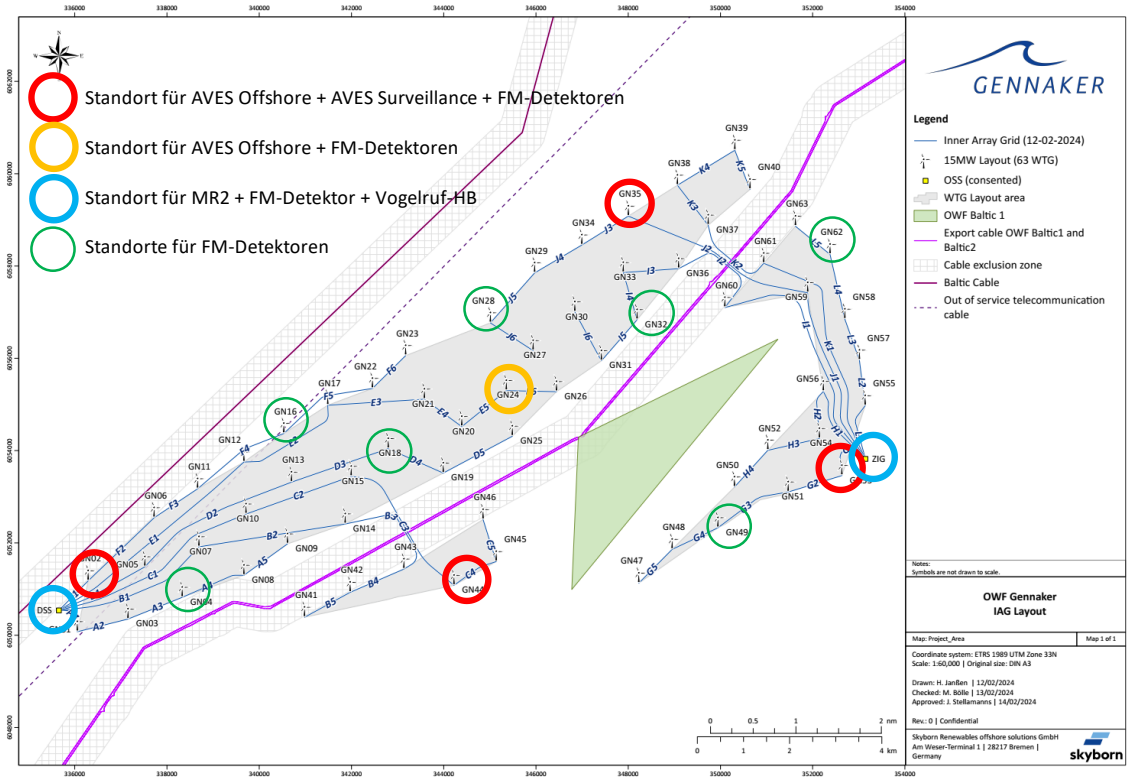

Abbildung 2: Standorte der verschiedenen Erfassungsmethoden im OWP Gennaker.

4 ERFASSUNGSMETHODEN

4.1 Aves Offshore Kamerasystem (Gondel)

Fünf AVES-Offshore-Kamerasysteme an über den gesamten Park verteilten Standorten (Abbildung 2) überwachen kontinuierlich während aller Nächte im Zeitraum 01.04. bis 31.10. 180° des jeweiligen Rotorbereichs unmittelbar im Lee der Rotoren. Sie werden seitlich an der Außenseite der Gondel bzw. des Geländers des Helihoists installiert. Die Montage auf der Gondel bringt den entscheidenden Vorteil, dass die Kameras immer perfekt auf die Rotorebene ausgerichtet sind, unabhängig von der Windrichtung und der Rotorausrichtung. Die Kameras können den gesamten Rotorbereich bis zur Rotorspitze gleich gut abdecken. Wesentliche Voraussetzung für die präzise Bestimmung der Anzahl der Rotordurchflüge sind die verbauten Stereo-Kameras, die über die Winkelmessung die Distanz des erfassten Objektes zur Kamera bestimmen können.

4.1.1 Technische Umsetzung

Für die kontinuierliche Erfassung der durch den Rotorbereich einer Offshore-Windenergieanlage fliegenden Fledermäuse wurde durch die Firma ProTecBird ein spezielles Kamerasystem, das AVES Offshore-System entwickelt. Das System besteht aus vier Kamerapaaren und vier Infrarotscheinwerfern (Abbildung 3), sowie einem integrierten Steuerungsmodul. Die eingebauten acht hochauflösenden Videokameras eines Systems decken einen Bereich von 180° des Rotorbereichs von senkrecht nach oben bis senkrecht nach unten ab. Damit werden alle Höhenbereiche des Rotordurchlaufs erfasst. Das ist die wesentliche Voraussetzung eine belastbare Bewertung des Kollisionsrisikos von Fledermäusen mit den WEA vorzunehmen. Bei einem Rotordurchmesser von 236 m kann sich die Durchzugrate zwischen dem oberen und dem unteren Rotordurchlauf deutlich unterscheiden, weshalb es wichtig ist, alle Höhenbereiche mit den Kamerasystemen abzudecken. Über vier parallel ausgerichtete Kamerapaare, die in einem festen und exakt ausgemessenen Abstand zueinander montiert sind, entsteht ein Stereo-Kamerasystem. Durch die unterschiedlichen Winkel zum selben Objekt, welches durch beide Parallelkameras erfasst wird, kann die exakte Distanz der erfassten Objekte bestimmt werden. Damit kann ermittelt werden, ob sich die jeweiligen Objekte im Rotorbereich aufhalten. Durch integrierte Infrarotstrahler kann auch für die nachts fliegenden Fledermäuse eine Objekterkennung über die gesamte Rotorlänge sichergestellt werden, allerdings ist eine Artunterscheidung nicht möglich.

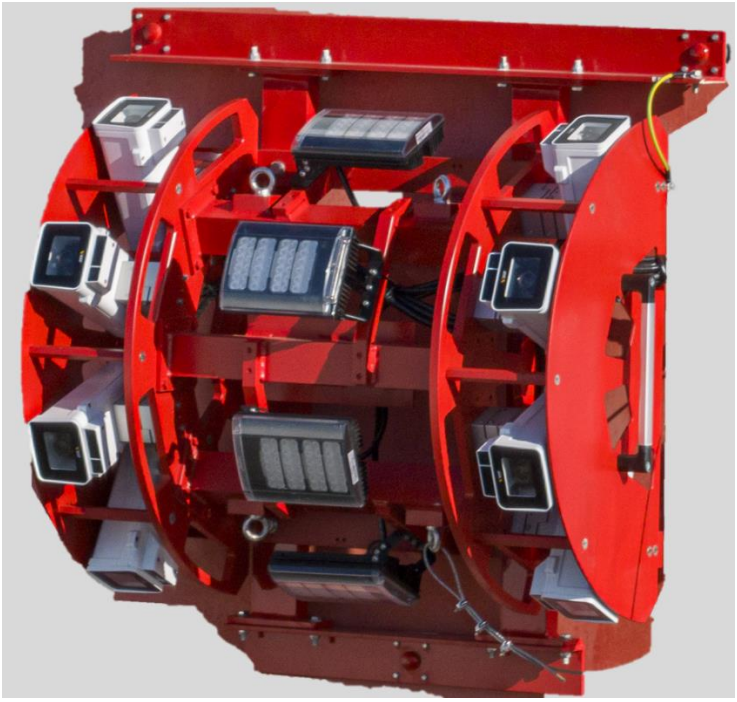

Abbildung 3: Prototyp eines AVES Offshore-Kamerasystems mit vier parallel ausgerichteten Kamerapaaren, das derzeit im Rahmen eines Forschungsprojekts in einem Windpark an der Küste eingesetzt wird.

Das Trägermodul für die Kameras wird außen an der Seitenwand der Gondel oder am Geländer des Holihoist angebracht (Abbildung 4). Ein integrierte Steuerungsmodul im Inneren der WEA besteht aus für den KI-Einsatz optimierten Industriecomputern.

Abbildung 4: AVES Offshore-Kamerasystem, Trägermodul am Helihoist installiert (3D-Darstellung).

Abbildung 5: Erkennung von Vögeln am Tag (3D-Darstellung).

Abbildung 5 zeigt schematisch die Funktionsweise eines AVES-Offshore-Kamerasystems während der Tagzugerfassung. Die Fledermauserfassung in der Nacht erfolgt nach gleichem Muster.

4.1.2 Standorte

Es werden insgesamt 5 Standorte (= WEA) mit je einem Kamerasystem ausgerüstet, sodass eine ausreichende Datenmenge für eine belastbare Bewertung des Fledermausvorkommens im Rotorbereich generiert und das Zuggeschehen in der Rotorebene für die gesamte Windparkfläche hinreichend beschrieben und bewertet werden kann.

Es wird vorgeschlagen, je zwei Systeme an äußeren Windenergieanlagen in Richtung ankommender Fledermäuse im Herbst (= nördlicher Rand) und im Frühjahr (= südlicher Rand) sowie ein System möglichst zentral innerhalb des OWPs zu installieren. Es wird nicht erwartet, dass es zu nennenswerten Unterschieden im Vorkommen von Fledermäusen im Rotorbereich zwischen den verschiedenen Standorten kommt. Dennoch kann über ein solches Design überprüft und untersucht werden, ob es einen signifikanten Unterschied in Abhängigkeit vom jeweiligen Standort gibt.

Zudem sind die beiden OWEAs am nördlichen und südlichen Rand jeweils an eine andere Umspannplattform angeschlossen, so dass im Fall der Abschaltung einer Hälfte des OWPs jeweils eine Anlage (in Zugrichtung) steht und die andere läuft. Damit bietet sich diese Systemanordnung als eine hervorragende Möglichkeit für einen experimentellen Vergleich an.

Es wird daher vorgesehen, folgende Standorte für die Installation der AVES Offshore Kamera-Systeme an der Gondel vorzusehen (siehe Abbildung 6):

- GN02,

- GN24,
- GN35,
- GN44 und
- GN53).

Die Standorte GN02 (nördlicher Rand) und GN53 (südlicher Rand) befinden sich in direkter Nachbarschaft zu den Umspannplattformen, um so eine möglichst hohe Vergleichbarkeit mit den Radardaten (siehe Kapitel 4.2) sicherzustellen.

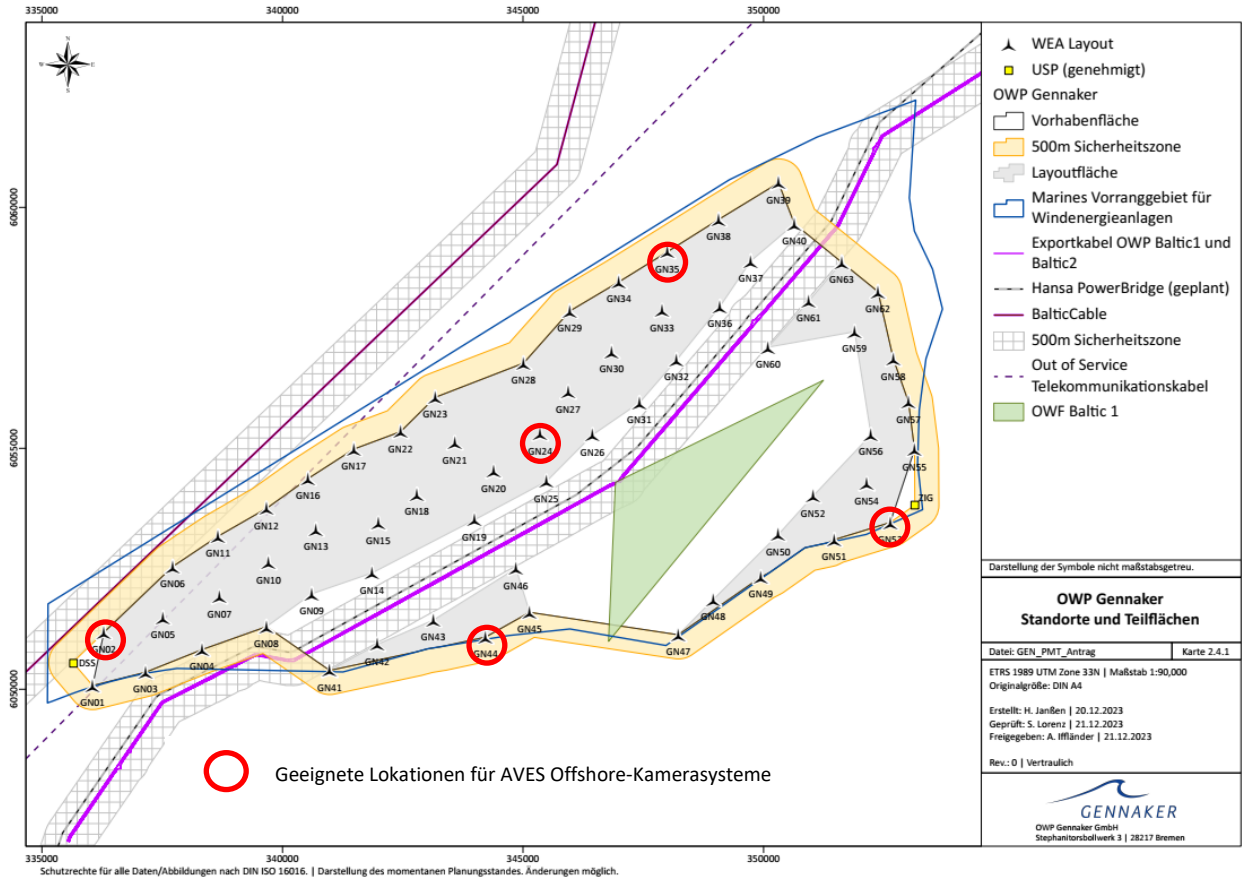

Abbildung 6: Standorte der 5 AVES Offshore Kamerasysteme.

4.2 Fixed Beam Radar FaunaScan MR2

Das Radar FaunaScan MR2 von Swiss Birdradar ist als Weiterentwicklung des MR1 speziell auf die Erfassung von Vögeln, Fledermäusen und Insekten ausgerichtet. Es kann Objekte bis zu einem räumlichen Abstand von 1,5 m voneinander unterscheiden. Es wird jeweils ein Radargerät auf dem Topdeck der beiden Umspannplattformen installiert und kontinuierlich im Zeitraum 01.04. bis 31.10. betrieben.

4.2.1 Technische Umsetzung

Für das Fledermausmonitoring außerhalb des Rotorbereichs sind spezifisch auf die Erfassung von Tierkörpern ausgerichtete Radarsysteme vorgesehen. Das FaunaScan MR2 Radar (Abbildung 7) der Swiss Birdradar Solution AG (https://swiss-birdradar.com) ist die Weiterentwicklung des MR1-Radars und zeichnet sich durch eine hochaufgelöste Erfassung des Vogel- und Fledermauszugs aus. Durch eine feststehende Antenne können Fixed-Beam Radargeräte fliegende Objekte in einem definierten Luftraum detektieren und erlauben eine Artengruppenerkennung anhand des Radarechos der Flügelschläge. Zwar kann das MR2 keine Arten voneinander unterscheiden, es ist aber auf Grundlage von unterschiedlichen Flügelschlagmustern als einziges Radar in der Lage, neben Vögeln auch Fledermäuse und Insekten bis in 1.000 m Entfernung zum Radar sicher zu unterscheiden und quantitativ zu erfassen.

Das Herzstück des FaunaScan MR2 ist ein maßgeschneidertes, frequenzmoduliertes Dauerstrichradar (Frequency Modulated Continuous Wave Radar, FMCW-Radar). Es unterscheidet sich vom klassischen Impulsradar dadurch, dass der Sender während der Dauer des Messvorganges ununterbrochen arbeitet und somit ein kontinuierliches Abbild der Umgebung liefert. Wesentliche Verbesserungen gegenüber üblichen Impulsradarsystemen sind:

- die deutlich bessere Auflösung, so dass zwei Objekte in einer Entfernung von bis zu 1,5 m zueinander noch als zwei getrennte Objekte dargestellt werden können (zum Vergleich: beim MR1 war dies nur bei Objekten mit einer Entfernung von 10 m und mehr zueinander möglich; bei Impulsradarsystemen müssen Objekte noch weiter entfernt voneinander sein),

- die Tatsache, dass bereits ab 5 m über der Position des Radargerätes die Migrationsrate (MTR) gemessen wird und

- die aufgrund der zeitlich und räumlich besseren Auflösung mögliche Unterscheidung von Fledermäusen, Insekten und verschiedenen Vogelgruppen.

Der Einsatz von FaunaScan MR2-Systemen auf den Umspannstationen ist dafür geeignet, im Rahmen des Fledermausmonitorings exakte Zahlen zu Fledermäusen im Luftraum im OWP „Gennaker“ bis 1.000 m Höhe zu ermitteln. Über den Abgleich von radarbasierten Daten aus dem Höhenbereich der Rotorblätter mit kamerabasierten Daten (AVES Offshore) von der Gondel sowie akustischen Daten von den Fledermausdetektoren kann eine detaillierte Bewertung der Kollisionsgefahr von Fledermäusen vorgenommen werden. Zudem können über die radarbasierten Zugintensitäten (MTR) die jährliche bzw. saisonale Gesamtzahl der durch bzw. über den OWP ziehenden Fledermäuse berechnet werden, was eine gute Grundlage zur Bewertung der Populationswirksamkeit von Fledermauskollisionen darstellt.

Abbildung 7: Das FaunaScan MR2 ist ein X-Band Radar mit frequenzmodulierter kontinuierlicher Radarwelle der neuesten Generation.

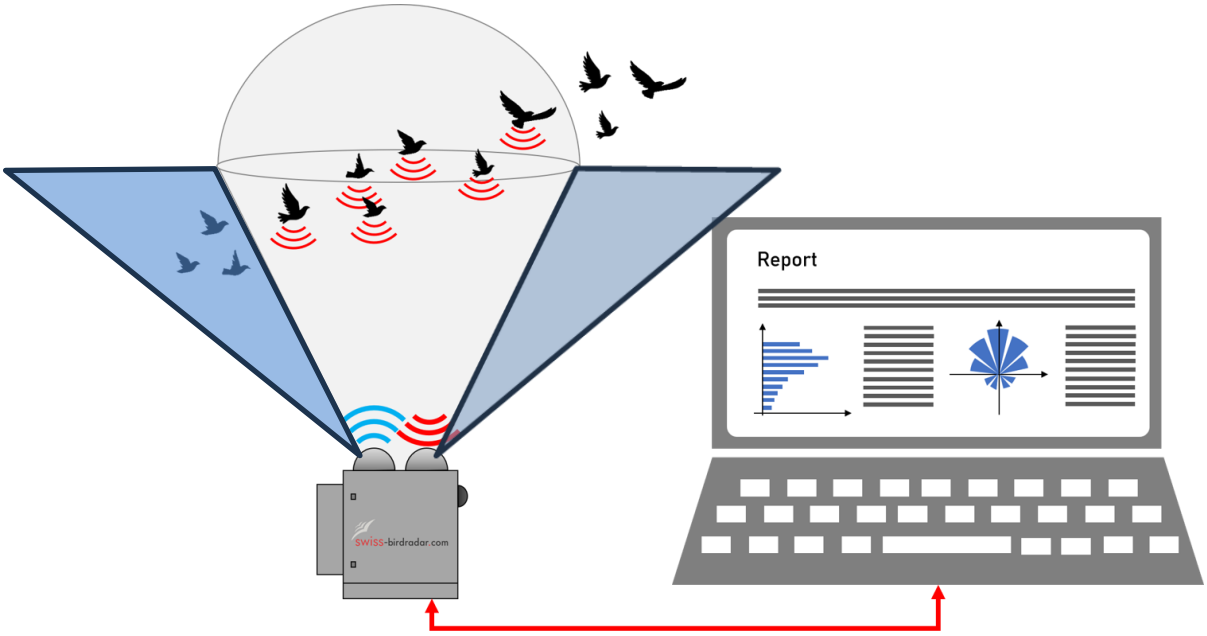

Abbildung 8: Darstellung des insgesamt erfassbaren Radarvolumens (120°) der Hornantenne des MR2-Radars im Vergleich zur Breite des Volumens nach Reduzierung von Rauschen und Nebenkeulen zur Berechnung von MTRs (hellgrauer Bereich, entspricht 25°).

4.2.2 Standort

Das Gerät sollte senkrecht aufgestellt werden, um eine genaue Berechnung der Flughöhen der durchfliegenden Objekte zu ermöglichen. Die Ausrichtung nach Himmelsrichtung muss bekannt sein, um eine Analyse der Flugrichtungen zu ermöglichen.

Im Rahmen des Monitoringprogramms werden je ein Radargerät auf den beiden Umspannplattformen des OWP „Gennaker“ installiert. Da der Fledermauszug als Breitfrontzug abläuft, sind keine räumlichen Konzentrationen innerhalb des OWP zu erwarten. Dies kann durch den Einsatz von zwei Systemen hinreichend verifiziert werden. Ebenfalls wird über den Einsatz von zwei Systemen gewährleistet, dass aufgrund der Redundanz die Messungen auch bei einem (theoretischen) Ausfall eines Systems fortgesetzt werden können.

4.3 Fledermausdetektoren

Fledermausdetektoren mit der Möglichkeit, automatischer Datenspeicherung und -übertragung werden an 12 WEAs sowohl im Gondelbereich (mit nach unten ausgerichtetem Mikrophon) als auch jeweils auf dem TP ausgebracht. Das Mikrofon im Gondelbereich ist nach unten ausgerichtet, sodass ein großer Bereich zwischen TP und Gondel durch Mikrofone erfasst wird. Zusätzlich wird je ein Fledermausdetektor auf jeder der beiden Umspannplattformen angebracht. Im Rahmen der Auswertung werden die Daten von klassischen Fledermauserfassungssystemen (Bat-Detektoren) an verschiedenen Standorten (Gondel / Transition Piece (TP) / Umspannplattform (OSS)) mit Radartechnik (OSS) und Kameratechnik (Gondel) verschnitten.

4.3.1 Technische Umsetzung

Die Erfassung der Fledermäuse soll an allen Standorten mit Hilfe von BATmode 2S+ Systemen der Firma bat bioacoustic technology GmbH erfolgen, welche die Fledermaus-Rufe mittels eines Ultraschall-Mikrofons vom Typ Knowles FG-23629-P16 aufnehmen und über ein Avisoft-UltraSoundGate 116Hnbm in Echtzeit in ein digitales Signal umwandeln sowie auf einem PC mittels der Software BATcontrol als Fullspektrum-WAV abspeichern.

Abbildung 9: BATmode 2S+. Zentraler Rechner des Erfassungssystems.

Das Mikrofon Knowles FG-23629-P16 ist ein omnidirektionales ultraschallsensitives Mikrofon, welches alle Anforderungen hinsichtlich Empfindlichkeit, Frequenzgang und Richtwirkung für ein erfolgreiches Fledermausmonitoring auf Offshore-Strukturen erfüllt und sich vielfach bei Onshore Fledermaus-Monitoring-Programmen bewährt hat. Es ist im Verbund mit einem Ultraschall-Testsignalgeber, einem Heizelement sowie einem Vorverstärker in der Mikrofonscheibe GM90 (140,0 mm Ø, Abbildung 10) verbaut. Der Testsignalgeber in der Mikrofonscheibe ermöglicht es, die Funktionalität des Mikrofons im laufenden Betrieb (auch remote per Netzwerkzugang) zu überprüfen. Das Heizelement verhindert witterungsbedingte Kondensatbildung am Mikrofon und gewährleistet so eine dauerhaft gleichbleibende Sensitivität des Mikrofons bei wechselnden Witterungsbedingungen.

Die Mikrofonscheibe GM90 ist kompatibel mit der Software ProBat, die gemäß der Genehmigung von März 2024 angewendet werden muss, um die RENEBAT-Methodik zur Berechnung von potenziellen Kollisionen zu bestimmen (StALU VP, 2024).

Abbildung 10: Mikrofonscheibe GM90.

4.3.2 Standorte

Auf Anforderung der Naturschutzbehörde ist die Anzahl der Detektorstandorte gemäß AAB-WEA analog zu Windenergieanlagen an Land festzulegen. Der OWP wird dazu in Sektoren von jeweils fünf bis maximal sechs geplanten Offshore-Windenergieanlagen (OWEA) unterteilt. Pro Sektor erfolgt dann an einer OWEA exemplarisch für diesen Sektor das Monitoring. Abbildung 11 gibt einen Überblick über die daraus resultierenden 12 OWEA-Standorte im OWP „Gennaker“. Die Erfassungsstandorte sind so gewählt, dass im Falle des Erfordernisses von Abschaltungen, dieses auf die Anlagen im betreffenden Sektor begrenzt werden kann, und dass die Fledermausaktivität über die gesamte Fläche des OWPs gleichmäßig erfasst werden kann.

Um den größtmöglichen Erkenntnisgewinn zu generieren, sind 5 der insgesamt 12 ausgewählten WEA-Standorte für die Fledermauserfassung genau die Standorte, an denen auch die AVES Offshore Kamerasysteme installiert sind.

Zusätzlich werden auf den beiden Umspannplattformen Fledermauserfassungssysteme (kombiniert mit Vogelhorchboxen) installiert.

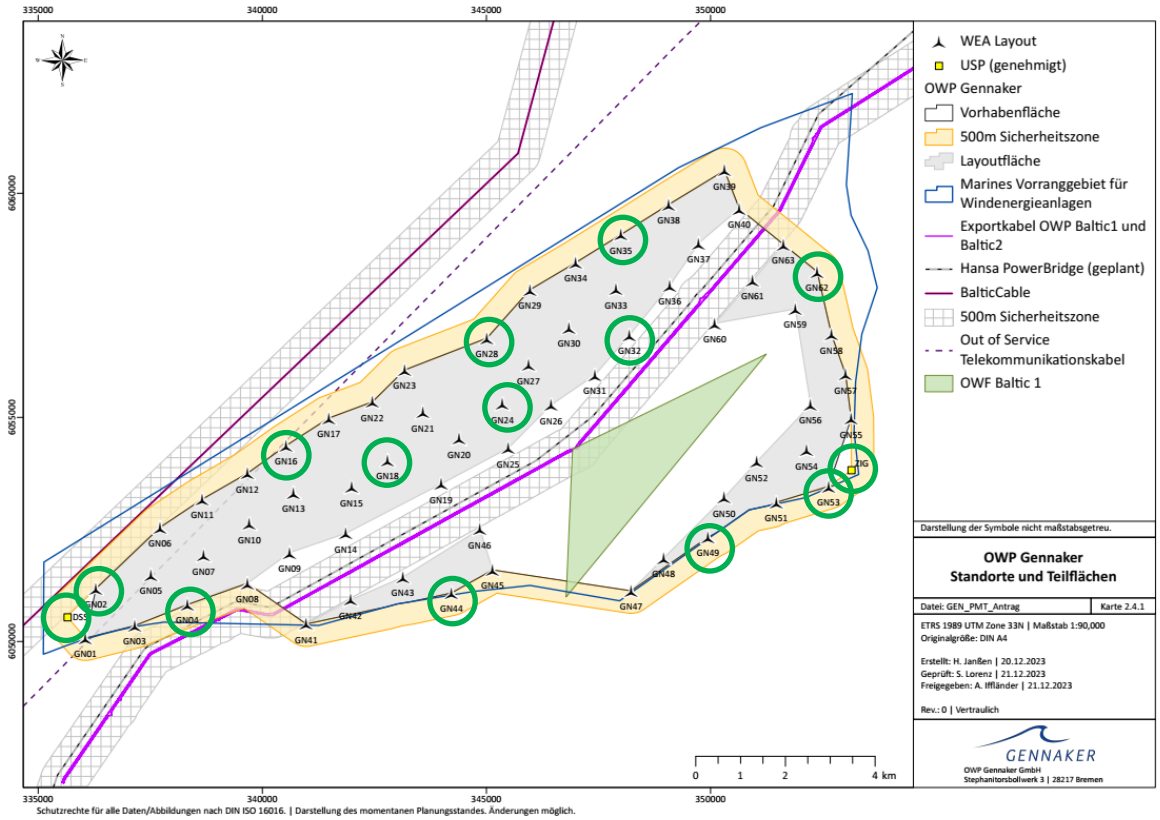

Abbildung 11: Standorte der Fledermauserfassungssysteme - 12 WEA und 2 Umspannplattformen.

Montage auf der Turbine (Gondel):

Die Mikrofonscheibe zur Erfassung der Fledermausaktivitäten wird auf der dem Rotor abgewandten Seite der Gondel fixiert. Von dort aus wird das Mikrofon mittels Kabel an eine Box aus Stahlblech angeschlossen, in der sämtliche Komponenten des Fledermaus-Erfassungssystems installiert sind.

In Abbildung 12 wird ein auf einer Onshore-Turbine installiertes Fledermauserfassungssystem dargestellt.

Abbildung 12: Auf Onshore-WEA installiertes Fledermauserfassungssystem. Oben im Bild die Installationsbox, in diesem Fall mittels Gurten an Stahlträger in der Gondel installiert. Unten die Mikrofonscheibe.

Montage auf dem Transition Piece

Am Turmfuß der WEA/am TP wird die Mikrofonscheibe in einer Edelstahlbox montiert, welche mittels Magneten an der Außenseite der WEA installiert wird. Von dort werden die Mikrofonkabel in das Innere der WEA geführt, wo das restliche System analog zur Vorgehensweise in der Gondel verbaut wird (Beispiel siehe Abbildung 13).

Abbildung 13: Beispiel für Anbringung einer Mikrofonscheibe an der Außenwand am Fuß einer Onshore-WEA.

Montage auf der Umspannplattform

Auf der Umspannplattform wird das Fledermauserfassungssystem gemeinsam mit der Vogelhorchbox ähnlich zum System auf dem TP auf dem Topdeck installiert.

Zum Zeitpunkt der Konzepterstellung ist noch nicht gesichert, dass auf der Umspannplattform ein Stromanschluss für das Fledermauserfassungssystem zur Verfügung steht. Als Alternative ist ein autark arbeitendes Erfassungssystem vorgesehen, das ebenfalls auf dem BatMode 2S+ von bat bioacoustic technology GmbH basiert und dann zusätzlich mit Solarmodulen mit Strom versorgt wird.

5 ERFASSUNGSZEITRÄUME

Die Daten werden zwischen 13:00 Uhr und 7:00 Uhr des Folgetags während des Zeitraums 01.04. bis 31.10. entsprechend den Maßgaben der Genehmigung erhoben.

6 ABLEITUNG VON VERMEIDUNGSMAßNAHMEN

Durch den parallelen Betrieb von AVES-Kamerasystemen an fünf ausgewählten OWEA und zwei Radaren auf den beiden Umspannplattformen können die mittels Radar erhobenen Fledermausdaten in Bezug gesetzt werden zu mittels Kamera erfassten Fledermäusen im Rotorbereich. Damit kann eine Bewertung zur Kollisionsgefahr von Fledermäusen durchgeführt werden, indem eine Überprüfung, ob eine signifikante Erhöhung des Tötungsrisikos vorliegt, erfolgt.

Sollte eine solche signifikante Erhöhung des Tötungsrisikos vorliegen und mehr als 2 Individuen pro Anlage und Jahr kollidieren, so kann das vorliegende Erfassungsprogramm dazu genutzt werden, Kriterien zu entwickeln, um über geeignete Mitigationsmaßnahmen (zeitweise Abschaltung) das Risiko wieder so weit zu senken, dass eine Gefährdung von Fledermäusen ausgeschlossen werden kann.

Die genauen Parameter, insbesondere mit Bezug auf Wetterparameter für ggf. erforderliche temporäre Abschaltungen werden im vorliegenden Projekt standortspezifisch ermittelt. Im Rahmen eines Evaluierungsprozesses werden die Daten nach jedem Erfassungsjahr dahingehend analysiert, ob bestimmte Bedingungen und Schwellenwerte definiert werden können, die eine notwendige Abschaltung der Turbinen auslösen. Die Berechnung sowie die zugrundeliegenden Kriterien werden in enger Abstimmung mit Behörden und Verbänden bewertet und diskutiert. Die im Rahmen des vorliegenden Messprogramms erhobenen Daten können als Grundlage zur Entwicklung zur Festlegung solcher Kriterien herangezogen werden.

Dabei ist zu beachten, dass für eine Berechnung von potenziellen Kollisionen und für eine Überprüfung der Notwendigkeit von Minderungsmaßnahmen unter Betriebsbedingungen vorsorgliche Abschaltungen des gesamten OWPs zu vermeiden sind. Erst nach nachgewiesener und regelmäßiger Überschreitung der Signifikanzschwelle können Kriterien entwickelt werden, die dann im weiteren Betriebslauf angewendet werden, um durch entsprechende Minderungsmaßnahmen einen größtmöglichen Schutz der Fledermäuse zu erreichen.

7 LITERATUR

BARATAUD, M. (2015). Acoustic Ecology of European Bats - Species Identification, Study of their Habitats and Foraging Behaviour. Biotope, Mèze; Museúm national d´Histoire naturelle, Paris (Inventaires et biodiversité series), 352 S.

BEHR, O., SIMON, R. & NAGY, M. (2015). Leitfaden zur Durchführung einer akustischen Aktivi-tätserfassung an Windenergieanlagen und zur Berechnung Fledermausfreundlicher Betriebsal-gorithmen - In: Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen (RENEBAT II). O. Behr, R. Brinkmann, F. Korner-Nievergelt, M. Nagy, I. Niermann, M. Reich, R. Simon (Hrsg.). Hannover, Institut für Umweltplanung: Umwelt und Raum Bd. 7, 317-368.

IFAÖ (2022): Monitoring-Konzept für das Offshore-Windparkvorhaben „Gennaker"-Betriebmonitoring Fledermäuse. IfAÖ Institut für Angewandte Ökosystemforschung GmbH. Rostock; 2022

IFAÖ (2025): Fachgutachten Fledermäuse für den Offshore-Windpark „Gennaker". Ergebnisse der ökologischen Untersuchungen für das Schutzgut Fledermäuse im Betrachtungszeitraum 09/2023 – 09/2024. Aktualisierung der Basisaufnahme (2014–2016). IfAÖ Institut für Angewandte Ökosystemforschung GmbH, Rostock, 65 Seiten.

LUNG MV (2016). Artenschutzrechtliche Arbeits- und Beurteilungshilfe für die Errichtung und den Betrieb von Windenergieanlagen, Teil: Fledermäuse (AAB-WEA). Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern. Stand: 01.08.2016.

SEEBENS-HOYER, A., L. BACH, P. BACH, H. POMMERANZ, M. GÖTTSCHE, C. VOIGT, R. HILL, S. VARDEH, M. GÖTTSCHE & H. MATTHES (2021): Fledermausmigration über der Nord- und Ostsee, Abschlussbericht zum F+E-Vorhaben „BATMOVE: Auswirkungen von Offshore-Windparks auf den Fledermauszugüber dem Meer" (FKZ 3515 82 1900), 2021