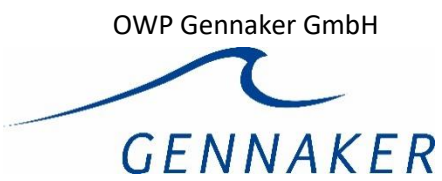
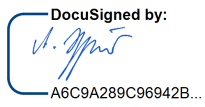


UNTERNEHMEN:  OWP Gennaker GmbH			
DOKUMENTENTYP: Concept			
DOKUMENTENTITEL: Kennzeichnungskonzept Teil 3 Kennzeichnung und Befeuerung als Luftfahrthindernis			
Work Package:	PMT	Vertraulichkeit Dokument:	öffentlich
Allgemeiner Hinweis © Dies ist ein vertrauliches Dokument. Die Urheberrechte liegen bei der OWP Gennaker GmbH; das Dokument darf nicht ohne schriftliche Genehmigung verwendet oder vervielfältigt werden. Sollten Ihnen Unstimmigkeiten zwischen den von Gennaker bereitgestellten Dokumenten / Informationen und projektspezifischen Normen, Richtlinien und Regeln (z.B. in der Design Basis) oder Dokumenten / Informationen, die von anderen Vertragspartnern oder Dritten bereitgestellt werden, auffallen oder Sie Unstimmigkeiten innerhalb der Dokumente von Gennaker bemerken, informieren Sie Gennaker bitte unverzüglich.			
Rev.	Rev. Datum	Rev. Beschreibung (Dokumentenstatus)	
02	26.02.2025	Zur Genehmigung ausgestellt	
Erstellt von	Überprüft von	Genehmigt von	
Andrea Falldorf	Stefanie Lorenz	 Andree Iffländer	
21.02.2025	25.02.2025	26.02.2025	

Gedruckte Ausfertigungen unterliegen keiner Dokumentenkontrolle.

	Kennzeichnungskonzept Teil 3 - Luftfahrt (Revision 2)		
	Rev.: 02	Datum: 26.02.2025	Seite: 2 / 12

Revisionshistorie

Revision	Abschnitt	Änderung	von
00	alle	Erstellung	FSC
01	3.3	Ergänzt	FSC
02	3.1	Wording zur Farb-kennzeichnung am Turm an AVV, 14.2 angepasst („beginnend in 40 über Wasser“ und „Markierung kann aus technischen Gründen oder bedingt durch örtliche Besonderheiten versetzt angeordnet werden“)	AFA

Ergänzende / Mitgeltende Unterlagen

Titel	Datum
Projektbeschreibung – Vorhaben Offshore-Windpark Gennaker	Aktuelle Version
Kennzeichnungskonzept Teil 1: Kennzeichnung und Befeuerung als Schifffahrtshindernis während der Bauphase	Aktuelle Version
Kennzeichnungskonzept Teil 2: Kennzeichnung und Befeuerung als Schifffahrtshindernis während des Normalbetriebes	Aktuelle Version
Kennzeichnungskonzept Teil 4: Ausrüstung mit Sonartranspondern	Aktuelle Version
Schutz- und Sicherheitskonzept (HSE-Plan)	Aktuelle Version

Wenn nicht anders hier genannt, gilt immer die aktuelle Version der hier aufgeführten Dokumente.



Kennzeichnungskonzept Teil 3 - Luftfahrt (Revision 2)

Rev.: 02

Datum: 26.02.2025

Seite: 3 / 12

	Kennzeichnungskonzept Teil 3 - Luftfahrt (Revision 2)		
	Rev.: 02	Datum: 26.02.2025	Seite: 4 / 12

Inhalt

1	Einleitung	7
2	Grundlagen	7
3	Luftfahrthinderniskennzeichnung	8
3.1	Tageskennzeichnung Luftfahrt	8
3.2	Nachtkennzeichnung Luftfahrt	9
3.2.1	Bedarfsgesteuerte Nachtkennzeichnung	9
3.2.2	Feuer W, rot ES.....	9
3.2.3	Sichtweitenabhängige Reduktion der Nennlichtstärke	10
3.3	Helikopter	11
4	Literaturverzeichnis.....	12
5	Anhänge	12
5.1	Anhang 1: OWP Gennaker – Übersicht Luftfahrthinderniskennzeichnung	12

	Kennzeichnungskonzept Teil 3 - Luftfahrt (Revision 2)		
	Rev.: 02	Datum: 26.02.2025	Seite: 5 / 12

Abkürzungen

Abkürzung	Beschreibung
AVV	Allgemeine Verwaltungsvorschrift
BMVBS	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
BNK	Bedarfsgesteuerte Nachtkennzeichnung
EEG	Erneuerbares Energien Gesetz
FVT	Fachstelle der WSV für Verkehrstechniken, Koblenz
FWG	Forschungsanstalt für Wasserschall und Geophysik der Bundeswehr
GDWS	Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt (Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes)
GA	Genehmigungsantrag
IALA	International Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Authorities
KK	Kennzeichnungskonzept
LBauO	Landesbauordnung Mecklenburg-Vorpommern
OWEA	Offshore-Windenergieanlage
OWP	Offshore-Windpark
SchuSiKo	Schutz- und Sicherheits-Konzept
SPS	Significant Peripheral Structure (= periphere Offshore-Anlage mit besonderer Kennzeichnung)
USP	Umspannplattform
WEA	Windenergieanlage, hier für den Offshore Einsatz
WSA	Wasser- und Schifffahrtsamt

	Kennzeichnungskonzept Teil 3 - Luftfahrt (Revision 2)		
	Rev.: 02	Datum: 26.02.2025	Seite: 6 / 12

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Prinzipdarstellung WEA 8

Abbildung 2: Harmonisierung der Befuerung..... 10

	Kennzeichnungskonzept Teil 3 - Luftfahrt (Revision 2)		
	Rev.: 02	Datum: 26.02.2025	Seite: 7 / 12

1 Einleitung

Das Kennzeichnungskonzept (KK) ist Bestandteil des sog. **Schutz- und Sicherheitskonzeptes (SchuSiKo, HSE-Plan)**, das in seiner Gesamtheit den übergeordneten Schutz- und Sicherheitsplan für die Bau- und Betriebsphase des OWP Gennaker darstellt. Das SchuSiKo umfasst alle sicherheitsrelevanten Themen und konzentriert sie als Gesamtkonzept.

Das Kennzeichnungskonzept besteht aus vier in sich geschlossenen Dokumenten, die das geplante Gesamtsystem zur „Kennzeichnung & Befeuerung“ für die Bauphase und der Phase des Normalbetriebes darstellen.

Teil 1: Baustellensicherungskonzept

Teil 2: Kennzeichnung und Befeuerung als Schifffahrtshindernis während des Normalbetriebes

→ Teil 3: Kennzeichnung als Luftfahrthindernis

Teil 4: Ausrüstung mit Sonartranspondern

Das vorliegende Konzept für die Kennzeichnung und Befeuerung als Luftfahrthindernis dokumentiert die geplanten Maßnahmen für die Flugbefeuerung der Windenergieanlagen (WEA) zur Gewährleistung der Sicherheit des Luftverkehrs.

2 Grundlagen

Das vorliegende Dokument beruht auf dem gegenwärtigen Planungsstand und ist auf die Gewährleistung der Sicherheit des Luftverkehrs ausgerichtet.

Wesentliche Quellen der Planung und Umsetzung sind folgende Vorschriften:

- [1] „Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen (Teil 5),“ BMVI, 2020.
- [2] „Richtlinie Offshore. Anlagen - Anlagen zur Gewährleistung der Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs, Version 3.1,“ Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt, 2021.
- [3] „Rahmenvorgaben zur Gewährleistung der fachgerechten Umsetzung verkehrstechnischer Auflagen im Umfeld von Offshore-Anlagen,“ Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt, 2019.
- [4] Bundesamt für Digitales und Verkehr (BMDV), *SOLF - Standard Offshore-Luftfahrt*, Version 0, 12.08.2022.

Diese Rechtsgrundlagen enthalten folgende grundsätzlichen Ausführungsvorgaben:

- **Visuelle Tageskennzeichnung als Luftfahrthindernis**
- **Visuelle Nachtkennzeichnung als Luftfahrthindernis (zu harmonisieren mit Schifffahrtshinderniskennzeichnung)**

Im vorliegenden Dokument werden die geplante Befeuerung und Markierung als Luftfahrthindernis beschrieben.

	Kennzeichnungskonzept Teil 3 - Luftfahrt (Revision 2)		
	Rev.: 02	Datum: 26.02.2025	Seite: 8 / 12

3 Luftfahrthinderniskennzeichnung

Nach [1] (in Verbindung mit [2] und [3]) werden die Windenergieanlagen als Luftfahrthindernisse gekennzeichnet

3.1 Tageskennzeichnung Luftfahrt

Nach [1] erhalten die Windenergieanlagen eine entsprechende Tageskennzeichnung. Die **Rotorflügel** der WEA werden an den Spitzen mit rot beginnend jeweils in Abschnitten von 6 m Länge wie folgt gestrichen:

(rot / grau / rot) = verkehrsrot RAL 3020 / lichtgrau RAL 7035 / verkehrsrot RAL 3020)

Zusätzlich sind OWEA >150 m über Wasser **umlaufend** mit einem durchgängig 2 m hohen verkehrsroten Streifen (RAL 3020) in der **Mitte des Maschinenhauses und am Turm** mit einem 3 m hohem Ring (verkehrsrot RAL 3020), gem. [1] beginnend in 40 über Wasser, zu versehen. Die Markierung kann aus technischen Gründen oder bedingt durch örtliche Besonderheiten versetzt angeordnet werden. Die genaue Anbringungshöhe der am Turm anzubringenden Markierung wird im weiteren Projektverlauf mit der zuständigen Luftfahrtbehörde abgestimmt.

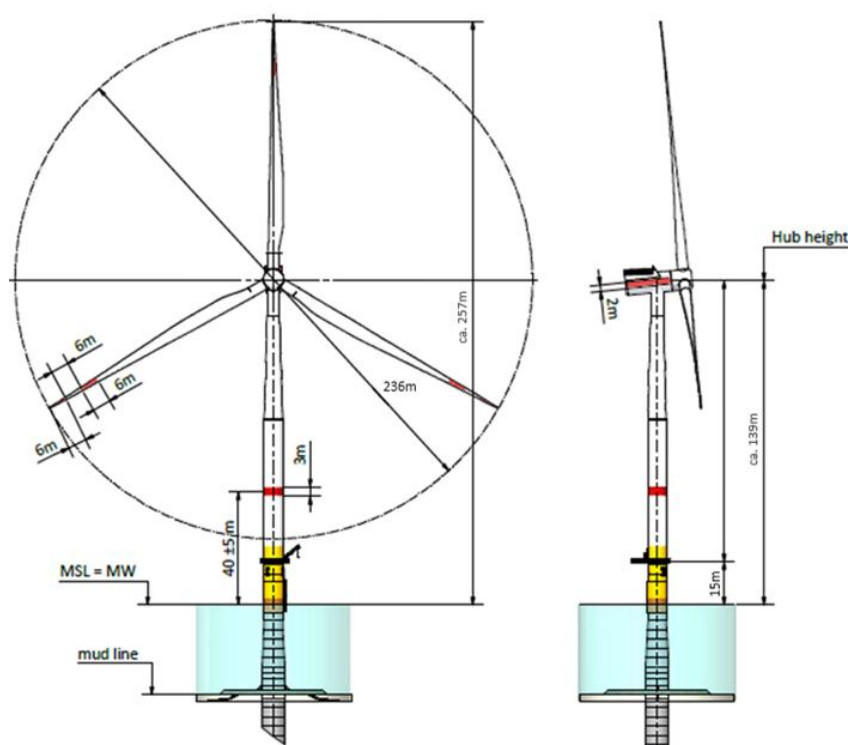


Abbildung 1: Prinzipdarstellung WEA

	Kennzeichnungskonzept Teil 3 - Luftfahrt (Revision 2)		
	Rev.: 02	Datum: 26.02.2025	Seite: 9 / 12

3.2 Nachtkennzeichnung Luftfahrt

3.2.1 Bedarfsgesteuerte Nachtkennzeichnung

Die Luftfahrthinderniskennzeichnung wird gem. § 9 Abs. 8 EEG sowie § 46 LBauO M-V bedarfsgerecht ausgeführt, d.h. die Hindernisfeuer werden nur dann aktiviert, wenn sich tatsächlich ein Luftfahrzeug dem OWP nähert. Die übrige Zeit bleiben die Feuer ausgeschaltet.

Für die bedarfsgesteuerte Nachtkennzeichnung (sog. BNK) gelten die Vorgaben gem. [1] und hier insbesondere des Anhang 6.

Es wird eine transponderbasierte Lösung umgesetzt.

3.2.2 Feuer W, rot ES

Alle WEA erhalten unabhängig von ihrer Position im Windpark eine Flugbefeuerung mit **Feuer „W rot ES“**, ca. 100 cd, doppelt gemäß [1]. Die Flugfeuer sind auf dem Dach der Gondel so montiert, dass bei Drehbewegungen des Rotors mindestens jeweils ein Feuer sichtbar ist.

Blinkfolge Feuer W, rot ES 1 + (0,5) + 1 + (1,5)

Die Feuer W, rot ES werden gem. [1] ein- bzw. ausgeschaltet.

Unabhängig von der bedarfsgesteuerten Nachtkennzeichnung wird das Ein- bzw. Ausschalten durch in den Komponenten integrierte Dämmerungsschalter mit einer Schaltschwelle von 50 bis 150 Lux abgesichert.

Nach dem Einschalten werden alle Luftfahrtfeuer gem. [2] in Verbindung mit [3] untereinander synchronisiert bzw. mit der Schifffahrtshindernisbefeuerung harmonisiert. Die eingeschaltete Luftfahrthinderniskennzeichnung entspricht bezüglich Taktfolge und -lage dem relevanten Technischen Standard gem. [3] (TF12 – Synchronisation und Harmonisierung).

Technische Spezifikation Feuer W rot, ES:

- Normenkonformität gemäß [1], [2] und [3]
- LED-Technologie (wartungsfrei) in robuster Marineausführung (Einsatzzeit 20 Jahre)
- angeschlossen an Stromversorgung und Steuer- / Kontrolleinheit (auch Notstromversorgung)
- Harmonisierung der unterschiedlichen Kennungen der Befeuerung erfolgt nach der koordinierten Weltzeit UTC auf eine Wiederkehr von 16s (siehe Abbildung 2: Harmonisierung der Befeuerung)

	Kennzeichnungskonzept Teil 3 - Luftfahrt (Revision 2)		
	Rev.: 02	Datum: 26.02.2025	Seite: 10 / 12

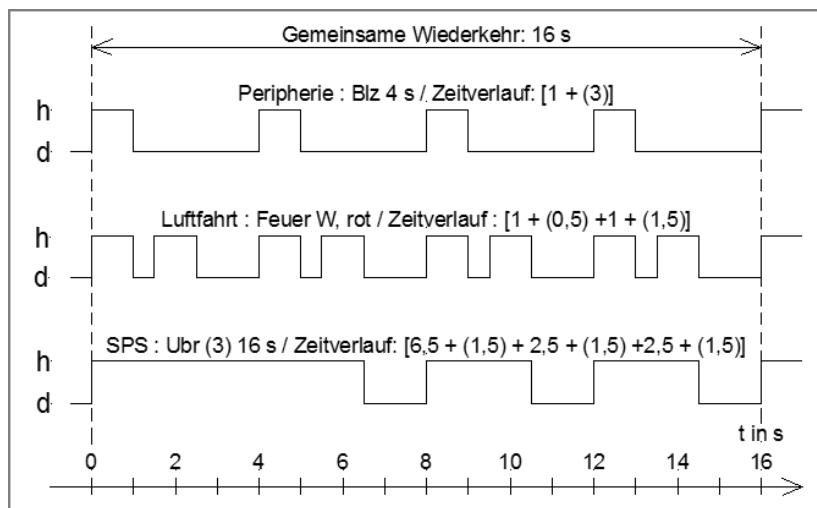


Abbildung 2: Harmonisierung der Befeuerung

Bei OWEA von mehr als 150 m Bauwerkshöhe über Wasser ist zusätzlich eine **Hindernisbefeuerungsebene am Turm** erforderlich. Dabei sollen aus jeder Richtung mindestens 2 Hindernisfeuer sichtbar sein. Einer Abschirmung der Befeuerungsebenen am Turm durch stehende Rotorblätter ist durch Anzahl und Anordnung der Feuer entgegenzuwirken.

Aufgrund des großen Rotors der Anlage (Rotordurchmesser: ca. 236 m) kann die Lage der Hindernisbefeuerungsebene mit dem geforderten Abstand von 3 m unterhalb des Rotationsscheitelpunktes entsprechend [1] nicht eingehalten werden und wird somit hinter dem Rotor liegen. Unter Berücksichtigung der konkreten (technischen) Situation werden die Anbringungshöhe und die Anzahl der Hindernisfeuer am Turm im weiteren Projektverlauf mit der zuständigen Luftfahrtbehörde im Detail abgestimmt.

3.2.3 Sichtweitenabhängige Reduktion der Nennlichtstärke

Die Vorhabenträgerin beabsichtigt **keine sichtweitenabhängige Dimmung** der bedarfsgerecht gesteuerten Flughindernisfeuer umsetzen. Die Gründe dafür sind folgende:

1. Gemäß [1] (Ziffer 3.7) **kann** die Nennlichtstärke der Feuer W, rot ES reduziert werden (entsprechend Anhang 6 der AVV). D.h. es handelt sich grundsätzlich um eine „Kann-Bestimmung“.
2. Die Flugbefeuerung wird **nur sehr selten** angeschaltet sein, nämlich nur dann, wenn sich tatsächlich nachts ein Luftfahrzeug dem OWP nähert.
3. Vorausgesetzt, dass sich nachts ein Luftfahrzeug dem OWP nähert, wird die Flugbefeuerung **nur temporär** für eine bestimmte Zeitspanne (während das Luftfahrzeug den OWP passiert) und nicht für die gesamte Nacht eingeschaltet sein.

	Kennzeichnungskonzept Teil 3 - Luftfahrt (Revision 2)		
	Rev.: 02	Datum: 26.02.2025	Seite: 11 / 12

4. Die Flugsicherheit wird uneingeschränkt gewährleistet. Auch negativen Auswirkungen auf die Schiffssicherheit sind nicht erkennbar, da jegliche Anforderungen an die Abstrahlung sowie Synchronisierung und Harmonisierung eingehalten werden.
5. Ein Akzeptanzproblem der Bevölkerung aufgrund der nächtlichen Sichtbarkeit unter den v.g. Randbedingungen ist nicht anzunehmen.
6. Vor dem Hintergrund einer obligatorischen BNK stünde der kommerzielle, technische und operative Aufwand für eine sichtweitenweitenabhängige Reduktion der Nennlichtstärke in keinem Verhältnis zu einem Nutzen ohne BNK an diesem Standort (Flugbetrieb).
7. Bereits bei Ausfall eines der Messgeräte wären die Feuer auf 100 % Leistung zu schalten.

Die Vorhabenträgerin beantragt deshalb von einer behördlichen Bestimmung zur sichtweitenabhängigen Dimmung der (bedarfsgesteuerten) Luftfahrthindernisfeuer (bei Sichtweiten über 5 km auf 30 % und bei Sichtweiten über 10 km auf 10 %) abzusehen.

3.3 Helikopter

Zur Kennzeichnung und Orientierung ggf. anfliegender Helikopter zu den beiden im OWP peripher gelegenen Umspannplattformen werden an den die Flugkorridore flankierenden Windenergieanlagen gemäß den Vorgaben der Technischen Forderung TF11 der WSV-Rahmenvorgaben [3] in Verbindung mit [4] (Teil 3) Beleuchtungssysteme zur Turmanstrahlung angebracht. Dies sind die Lokationen GN01, GN02, GN53 und GN55.

Zudem wird auf allen Windenergieanlagen für den Fall anfliegender Helikopter auf allen Gondeldächern (der Winsch-Plattform) die jeweilige Positionsbezeichnung der Windenergieanlage entsprechend der geltenden Vorschriften aufgebracht.

	Kennzeichnungskonzept Teil 3 - Luftfahrt (Revision 2)		
	Rev.: 02	Datum: 26.02.2025	Seite: 12 / 12

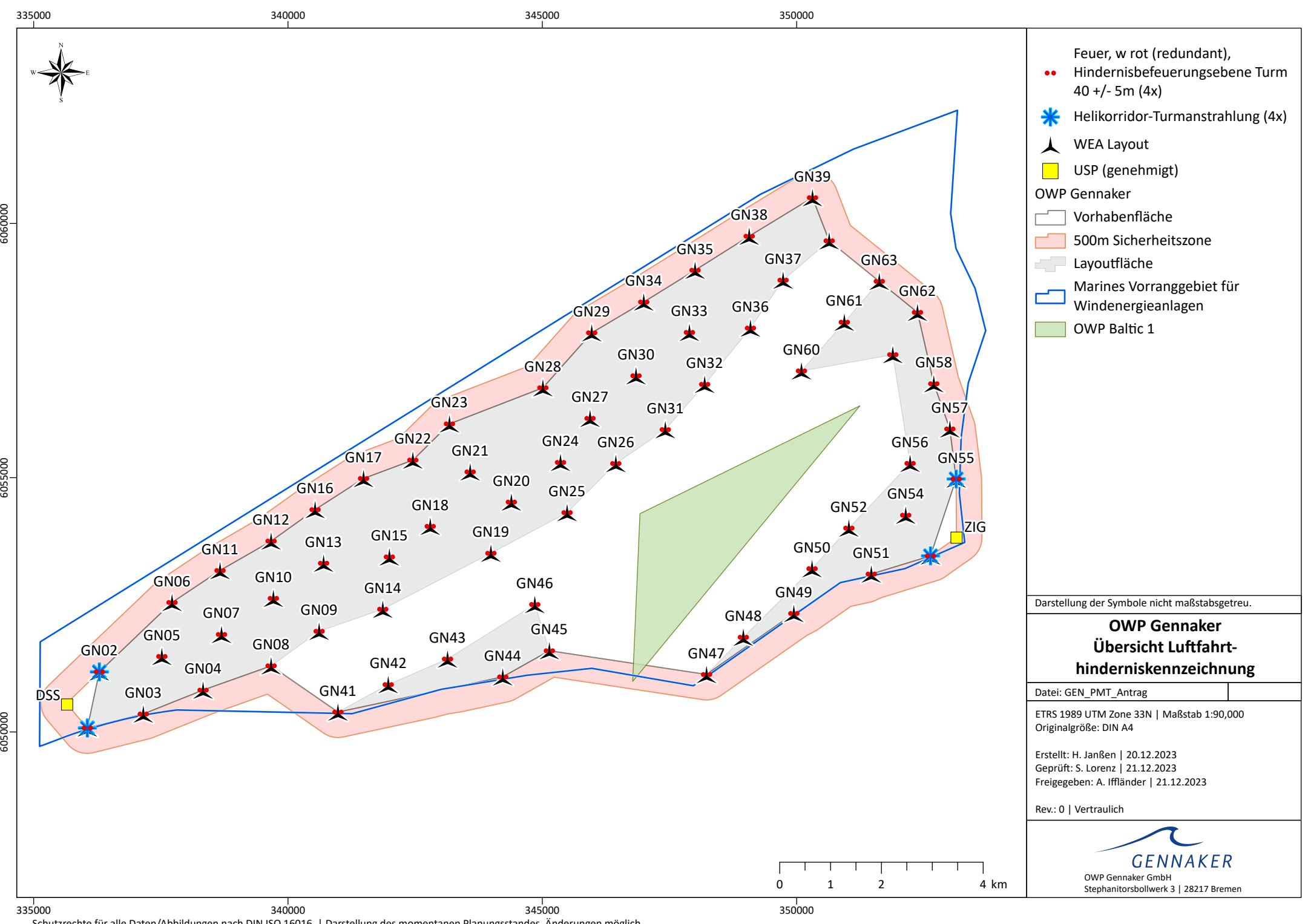
4 Literaturverzeichnis

- [1] „Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen (Teil 5),“ BMVI, 2020.
- [2] „Richtlinie Offshore. Anlagen - Anlagen zur Gewährleistung der Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs, Version 3.1,“ Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt, 2021.
- [3] „Rahmenvorgaben zur Gewährleistung der fachgerechten Umsetzung verkehrstechnischer Auflagen im Umfeld von Offshore-Anlagen,“ Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt, 2019.
- [4] Bundesamt für Digitales und Verkehr (BMDV), *SOLF - Standard Offshore-Luftfahrt*, Version 0, 12.08.2022.

5 Anhänge

5.1 Anhang 1: OWP Gennaker – Übersicht Luftfahrthinderniskennzeichnung

Anhang 1



- Feuer, w rot (redundant),
- Hindernisbefeuereungssebene Turm 40 +/- 5m (4x)
- * Helikorrridor-Turmanstrahlung (4x)
- ▲ WEA Layout
- USP (genehmigt)
- OWP Gennaker
- Vorhabenfläche
- 500m Sicherheitszone
- Layoutfläche
- Marines Vorranggebiet für Windenergieanlagen
- OWP Baltic 1

Darstellung der Symbole nicht maßstabsgetreu.

OWP Gennaker Übersicht Luftfahrt- hinderniskennzeichnung

Datei: GEN_PMT_Antrag

ETRS 1989 UTM Zone 33N | Maßstab 1:90,000
Originalgröße: DIN A4

Erstellt: H. Janßen | 20.12.2023
Geprüft: S. Lorenz | 21.12.2023
Freigegeben: A. Iffländer | 21.12.2023

Rev.: 0 | Vertraulich

