

VII.2 - Kennzeichnungs- konzept

Prepared by Windbostel West GmbH

Document date: 13.10.2025

Document number: 005906135

Revision number: 02

Classification: 

Company	Windbostel West GmbH
Project	Windbostel West (WBW)
Package	Consenting
Asset	Offshore Wind
Document title	VII.2 - Kennzeichnungskonzept
Document number	005906135
Revision number	02
Derived from	N/A

The reproduction, distribution and utilisation of this document, and the disclosure of this document (or any information contained herein) to any third party, without the prior written consent of the company (as defined above) is strictly prohibited. The company (as defined above) retains all right, title and interest, including all copyright and intellectual property rights, in and to this document and all information contained herein. The author shall complete this cover sheet and may give guidance below on any actions required by the recipient(s).

- ☒ The checker and approver must not be the same person.
- ☒ The author and approver must not be the same person.
- ☒ The approver must not be less senior than the author.

Revision number	Revision date	Status or reason for Issue	Author	Checker	Approver
01	30.06.2025	Plangenehmigungsantrag WBW			
02	13.10.2025	Plangenehmigungsantrag WBW – Einarbeitung BSH Nachforderungen			

*Initials

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	4
2	Allgemeines	5
2.1	Angaben zum Projekt.....	5
2.2	Angaben zum Hindernis.....	6
3	Schifffahrt	8
3.1	Errichtungsphase	8
3.2	Betriebsphase	8
3.2.1	Tageskennzeichnung	8
3.2.2	Nachtkennzeichnung	9
3.2.3	Funktechnische Kennzeichnung mit AIS	10
	10
3.2.5	Ersatzstromversorgung	10
4	Luftfahrt.....	11
4.1	Errichtungsphase	11
4.1.1	Tageskennzeichnung	11
4.1.2	Nachtkennzeichnung	11
4.2	Betriebsphase	11
4.2.1	Tageskennzeichnung	11
4.2.2	Nachtkennzeichnung	13
4.2.2.1	Windenergieanlagen	13
4.2.2.2	Kennzeichnung Helikopterkorridor	13
4.2.2.3	Sichtweitenmessung	13
4.2.2.4	Aktivierung und Steuerung.....	13
4.2.2.5	Ersatzstromversorgung	14
4.2.2.6	Lebensdauer der Leuchtmittel	14
5	Ausrüstungsübersicht	16
6	Referenzen	24

Anhang 1 - Karte WBW + Ausrüstungsübersicht

Abkürzungsverzeichnis

AIS	Automatic Identification System
AWZ	Ausschließliche Wirtschaftszone
BAIUDBw	Bundesamt für Infrastruktur, Umweltschutz und Dienstleistungen der Bundeswehr
BNK	bedarfsgesteuerte Nachtkennzeichnung
BSH	Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
FEP	Flächenentwicklungsplan
GDWS	Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt
GW	Gigawatt
LAT	Lowest Astronomical Tide
MW	Megawatt
NEP	Netzentwicklungsplan
ONAS	Offshore-Netzanbindungssystem
OWEA	Offshore-Windenergieanlage
OWP	Offshore-Windpark
SCADA	Supervisory Control and Data Acquisition
SOLF	Standard Offshore Luftfahrt
USV	Unterbrechungsfreie Stromversorgung
WBO	Windbostel Ost
WBW	Windbostel West
WindSeeG	Windenergie-auf-See-Gesetz
WSV	Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes

1 Einleitung

Das vorliegende Kennzeichnungskonzept ist Bestandteil der Planunterlagen, die im Rahmen des Antrags auf Plangenehmigung für den Offshore-Windpark (OWP) „Windbostel West“ (WBW) auf der Fläche N-9.2 von der Windbostel West GmbH (Vorhabenträgerin) beim BSH eingereicht werden. In seinem jetzigen Zustand dient es dazu, die grundlegenden Planungen zur visuellen und funkttechnischen Kennzeichnung sowohl für die Schifffahrt als auch die Luftfahrt darzulegen.

Dieses Kennzeichnungskonzept übernimmt im Bereich der Luftfahrt die Rolle des aeronautischen Kennzeichnungskonzepts gemäß Anhang 1 des Standard Offshore Luftfahrt (SOLF) [1], Teil 2 und berücksichtigt dabei alle relevanten Anforderungen, die sich aus dem SOLF und der WSV-Rahmenvorgabe Kennzeichnung Offshore-Anlagen [2] ergeben. Ziel ist es, die Konformität mit den luftverkehrstechnischen und -infrastrukturellen Vorgaben sicherzustellen.

Für den Bereich der Schifffahrt basiert die Dokumentation auf den Vorgaben der WSV-Rahmenvorgabe Kennzeichnung Offshore-Anlagen [2], sowie auf den Anforderungen der Richtlinie Offshore-Anlagen zur Gewährleistung der Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs [3] - veröffentlicht von der Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt (GDWS).

Ziel ist es, alle relevanten technischen und nautischen Auflagen im Hinblick auf die Planung und Errichtung des Offshore-Windparks transparent darzulegen.

Wir möchten darauf hinweisen, dass laut bisheriger Abstimmungen und Vorgaben im Untersuchungsrahmen die Einreichung eines abgeschlossenen Kennzeichnungskonzepts für die Schifffahrt im Rahmen des Antrags auf Plangenehmigung aktuell nicht erforderlich ist. Trotzdem haben wir uns dafür entschieden, eine erste Version eines solchen Konzeptes bereits jetzt zu integrieren, um Transparenz und Abstimmungsfähigkeit zwischen den verschiedenen Interessen zu gewährleisten. Auf Basis eines zustimmungsfähigen Kennzeichnungskonzeptes wird in Zukunft ein Umsetzungsplan erstellt, in dem die geplanten Ausführungen auf technischer Ebene detaillierter beschrieben werden.

Mit dieser Einreichung wird um Zustimmung der nautisch-funktionalen Aspekte durch die WSV gebeten, welche die Grundlage für die Erarbeitung und Abstimmung des zukünftigen Umsetzungsplans bildet.

2 Allgemeines

2.1 Angaben zum Projekt

Die Vorhabenträgerin befindet sich derzeit in der Entwicklung des Offshore-Windparks „Windbostel West“, gelegen auf der Fläche N-9.2 in der ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) der deutschen Nordsee (siehe Abbildung 1).



Abbildung 1: Lage der Fläche N-9.2 in der deutschen AWZ

Die Projektfläche N-9.2 liegt im Gebiet N-9 (Zone 3 entsprechend NEP [4]) rund 115 Kilometer vor der niedersächsischen Küste. Sie umfasst eine Grundfläche von circa 143 Quadratkilometern und ist laut Flächenentwicklungsplan (FEP) [5] für den Bau eines fest installierten Offshore-Windparks mit einer Gesamtleistung von 2 Gigawatt vorgesehen.

Im Nordosten grenzt N-9.2 an die Fläche N-9.3, auf der derzeit der Offshore-Windpark *Waterekke* durch die Waterekke Energy GmbH entwickelt wird. Die Inbetriebnahme dieses Projekts ist für das vierte Quartal 2029 vorgesehen und liegt damit etwa zwei Jahre vor der geplanten Inbetriebnahme des Offshore-Windparks *Windbostel West* auf N-9.2, die für das vierte Quartal 2031 vorgesehen ist.

Im Südosten schließt sich die Fläche N-9.1 an, auf der die Windbostel Ost GmbH den Offshore-Windpark *Windbostel Ost* plant. Beide Windparks – *Windbostel Ost* und *Windbostel West* – sollen in enger Abstimmung entwickelt und möglichst gemeinsam realisiert werden, um Synergien in der Planung, dem Bau und dem Betrieb zu nutzen. Die Inbetriebnahme von *Windbostel Ost* ist für das dritte Quartal 2030 vorgesehen und liegt damit etwa ein Jahr vor der geplanten Inbetriebnahme des Offshore-Windparks *Windbostel West*.

Darüber hinaus befinden sich in unmittelbarer Nachbarschaft die Flächen N-9.4 und N-9.5, die beide für eine künftige Nutzung zur Offshore-Windenergienutzung vorgesehen sind. Die Fläche N-9.4 war Teil der Ausschreibung nach § 16 WindSeeG im Jahr 2025 und soll künftig von der North Sea OFW One GmbH entwickelt werden. Die Inbetriebnahme ist gemäß Flächenentwicklungsplan (FEP) für das dritte Quartal 2032 vorgesehen. Die Fläche N-9.5 wird derzeit zentral voruntersucht und soll im Jahr 2028 ausgeschrieben werden; der dort geplante Windpark soll laut FEP im dritten Quartal 2033 in Betrieb gehen. Beide Flächen sind für eine elektrische Einspeiseleistung von jeweils rund 1 GW ausgelegt, wobei eine Überbelegung von bis zu 20 % im Rahmen des sogenannten *Overplanting* vorgesehen ist.

2.2 Angaben zum Hindernis

Innerhalb der Fläche N-9.2 plant die Windbostel West GmbH die Errichtung und den Betrieb von bis zu 136 Offshore-Windenergieanlagen (OWEA) der 15 MW-Klasse. Die OWEA bestehen aus einer Tragstruktur (Turm und Gründungselemente) und einer Betriebsstruktur (Rotor-Gondel-Baugruppe bestehend aus Gondel, Nabe und Rotorblättern). Bestandteil der Rotor-Gondel-Baugruppe ist auch eine Windenbetriebsfläche.

Die OWEAs sollen auf Monopile-Fundamenten mit einem Durchmesser von voraussichtlich ca. 9,6 m in Wassertiefen von ca. 39 bis 42 Metern Lowest Astronomical Tide (LAT) gegründet werden. Für die Windenergieanlagen ist ein maximaler Rotordurchmesser von 236 Metern und eine maximale Spitzenhöhe von 270 Metern LAT vorgesehen.

Eine eigene Umspannstation innerhalb des Parks ist nicht vorgesehen. Stattdessen erfolgt die Anbindung direkt an das Offshore-Netzanbindungssystem (ONAS) NOR-9-2 des Übertragungsnetzbetreibers (ÜBN) TenneT. Die Konverterplattform des ONAS NOR-9-2 befindet sich zentral innerhalb der Windparkfläche. Dementsprechend quert der vorgesehene Helikopteranflugkorridor zur Plattform den Windpark *Windbostel West* (siehe Abbildung 2).

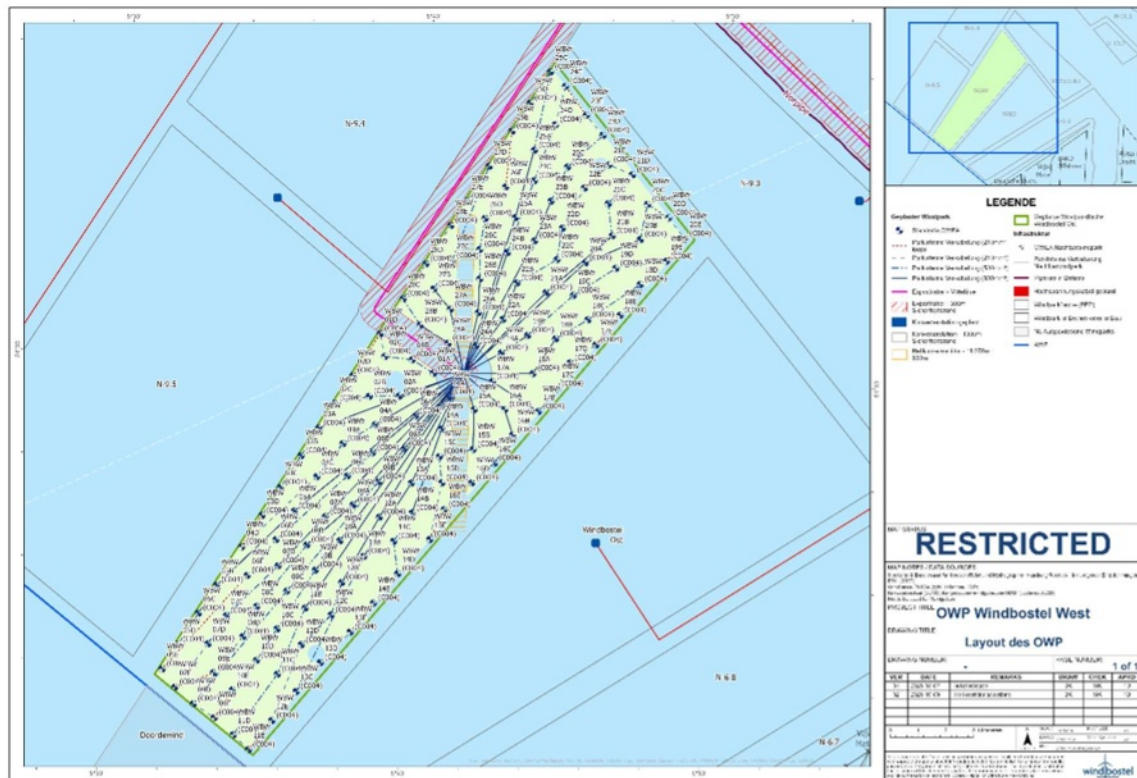


Abbildung 2: Layout des OWP Windbostel Ost inkl. Helikopterkorridor für NOR-9-1

Eine Zusammenstellung der wichtigsten technischen Angaben zum Projekt Windbostel West und den geplanten Hindernissen ist in der nachfolgenden Tabelle 1 aufgeführt.

Tabelle 1: Projekt Windbostel West - Angaben zu geplanten Hindernissen

Projekt	OWP Windbostel West
Turbinen	Max. 136 OWEA à ca. 15 MW
Nabenhöhe	Max. 149 m über LAT
Rotordurchmesser	Max. 236 m
Gesamthöhe	Max. 270 m über LAT
Netzanbindung	Über die parkinterne Konverterstation des ONAS NOR-9-2 der TenneT TSO GmbH

3 Schiffahrt

Gemäß der WSV Richtlinie Offshore-Anlagen [3] werden Offshore-Anlagen grundsätzlich als Schifffahrtshindernisse eingestuft und müssen als solche gekennzeichnet werden. Die Kennzeichnung von Schifffahrtshindernissen umfasst die visuelle und eine funktechnische Kennzeichnung.

3.1 Errichtungsphase

Mindestens sechs Monate vor Beginn der Bauphase wird ein zustimmungsfähiges Konzept für die Baustellenkennzeichnung anhand der Vorgaben der Plangenehmigung und unter Berücksichtigung der zu diesem Zeitpunkt geltenden Bestimmungen und Regelungen erstellt und beim BSH eingereicht. Im vorzulegenden Konzept werden unter anderem der Betrieb und die Überwachung der visuellen Behelfskennzeichnung der Anlagen als Schifffahrtshindernis sowie die Absicherung der Baustelle mit Schifffahrtszeichen und einem Verkehrssicherungsfahrzeug beschrieben. Zudem werden der Bauablauf sowie ggf. geplante Unterbrechungen der Bauphase sowie Meldewege und Maßnahmen bei eventuell auftretenden Störungen der Baustellenkennzeichnung dargestellt.

3.2 Betriebsphase

3.2.1 Tageskennzeichnung

Die Tageskennzeichnung der Offshore-Anlagen erfolgt durch einen verkehrsgelben (RAL 1023) Erstanstrich jeder einzelnen Anlage sowie deren Beschriftung mit der entsprechenden Identifikationskennung. Die fachgerechte Ausführung des gelben Anstrichs sowie der Beschriftung der Offshore-Anlagen erfolgt unter Berücksichtigung der WSV-Richtlinie Offshore Anlagen [3].

Der verkehrsgelbe Erstanstrich wird sich mindestens über den Bereich von 0 bis 15 Metern über HAT (Highest Astronomical Tide) erstrecken und zusätzlich auch alle sekundären Anlagenteile wie z.B. Leitern, Boat-Landing, Geländer, etc. einschließen.

Die Beschriftung der Anlagen erfolgt in schwarzer Farbe (RAL 9017) direkt auf der gelben Tagesmarkierung. Die Schriftzeichen sind einen Meter hoch und werden gemäß DIN 1451, Serifenlose Linear-Antiqua, Teil 2: Verkehrsschrift – Mittelschrift ausgeführt. Die Beschriftung wird in Rundumanordnung entweder drei- oder viermal gleichmäßig versetzt um den Umfang der Anlage herum angebracht. Dabei wird sichergestellt, dass die Schriftzüge nicht durch sekundäre Anlagenteile verdeckt werden. Die Platzierung erfolgt in einer Höhe zwischen 5 und 40 Metern über dem Meeresspiegel, um eine optimale Sichtbarkeit zu gewährleisten.

Innerhalb der gesamten Offshore-Anlagengruppe wird eine einheitliche Farbkombination für die Beschriftung verwendet. Für die im Verbund errichteten Offshore-Anlagen des OWP *Windbostel West* wird die Beschriftung als kombinierte Buchstaben- und Ziffernfolge realisiert. Diese setzt sich zusammen aus:

- Der eindeutigen Parkkennung „WBW“ (für Windbostel West)
- Zwei Ziffern zur Identifikation des jeweiligen Kabelstrangs (01-28),
- Sowie einem Großbuchstaben zur Identifikation einer Turbine entlang eines Strangs

Diese Zeichenfolge wird in zwei zentriert übereinander angeordneten Schriftzeilen mit jeweils 3 Zeichen aufgebracht. Der Abstand zwischen den Zeilen beträgt 0,5 Meter, wodurch eine klare Lesbarkeit auch aus größerer Entfernung sichergestellt ist.

3.2.2 Nachtkennzeichnung

Generell sind für die Umsetzung der Befeuerung als Teil der Nachtkennzeichnung für die Schifffahrt gemäß [2] und [3] 5-Seemeilen-Feuer an den Eckpositionen eines Windparks sowie entlang der Peripherielinie vorgesehen, soweit die Abstände der Anlagen untereinander dies erfordern. Aufgrund der spezifischen Umbauungssituation des Offshore-Windparks *Windbostel West* auf der Fläche N-9.2 wird jedoch davon ausgegangen, dass diese Kennzeichnungsanforderungen nur teilweise umzusetzen sind. Eine Befeuerung mit 5-Seemeilen-Feuern ist lediglich dort vorgesehen, wo der Windpark an Bereiche grenzt, die nicht bereits durch bestehende oder im Bau befindliche Offshore-Windparks ausreichend gekennzeichnet sind, und wo somit eine eigenständige nautische Kennzeichnung zur Gewährleistung der Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs erforderlich ist.

Eine Ausstattung mit 5-Seemeilen-Feuern ist daher derzeit lediglich an dem Teil der Nordwest-Flanke des Vorhabens vorgesehen, der an die Fläche N-9.5 grenzt, sowie an der Südwest-Flanke, die an die niederländische AWZ grenzt. Die Installation von 5-Seemeilen-Feuern am nördlichen Teil der Nordwest-Flanke sowie an der Nordost-Flanke des Windparks ist nicht geplant. Da der angrenzende Offshore-Windpark *Waterekke* auf der Fläche N-9.3 bereits vor dem geplanten Vorhaben in Betrieb gehen wird, wird eine zusätzliche Kennzeichnung dieser Flanke als entbehrlich angesehen. Ebenso ist entlang der gemeinsamen Grenze zwischen WBW und *Windbostel Ost* (WBO) keine gesonderte Befeuerung vorgesehen, da sich die beiden Projekte zeitlich und räumlich unmittelbar aneinander anschließen. An der Grenze zu N-9.4 wird ebenfalls auf eine Kennzeichnung verzichtet, da auch hier die Errichtungsphasen eng aufeinanderfolgen und die Kennzeichnung im Zuge des Nachbarprojekts erfolgen wird. Die konkrete Positionierung der geplanten 5-Seemeilen-Feuer der Tabelle 2 sowie dem Anhang 1 entnommen werden.

Zusätzlich zu den 5-Seemeilen-Feuern ist eine Beleuchtung der Tageskennzeichnung (Beschriftung) zu implementieren. Diese wird mindestens folgende Anforderungen erfüllen:

- Horizontale Sichtbarkeit: 360°
- Sichtbarkeitsabstand: 1.000 m
- Lichtfarbe: Weiß oder Gelb
- Taktung: Festfeuer
- Unnötige Lichtemissionen sind zu vermeiden.

Die Befeuerung und die Beleuchtung der Beschriftung werden eine Stunde vor Sonnenuntergang ein- und eine Stunde nach Sonnenaufgang ausgeschaltet werden. Der Bezugspunkt für Sonnenaufgang und Sonnenuntergang ist der Standort Cuxhaven.

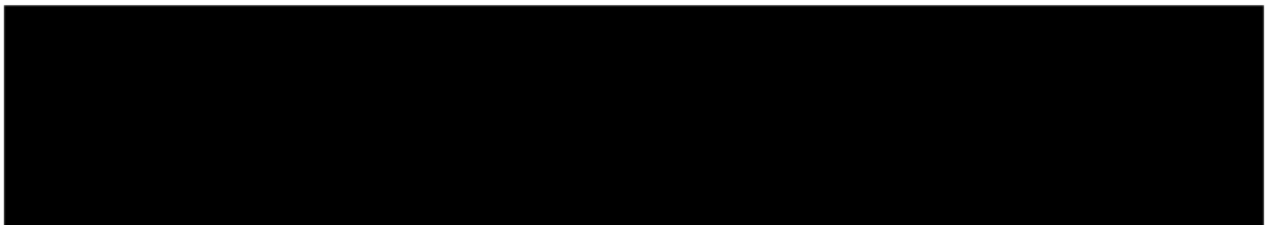
Außerhalb der oben genannten Zeiträume ist die Beleuchtung der Beschriftung einzuschalten,

- wenn die horizontale Beleuchtungsstärke unter 150 Lux liegt,
- wenn die praktische meteorologische Sichtweite unter 1.000 m liegt oder
- wenn die zuständige Verkehrszentrale der WSV dies anfordert.

Zur Sicherstellung der Einhaltung dieser Kriterien sind innerhalb des Windparks Sichtweitenmessgeräte zur Steuerung der Schifffahrthinderniskennzeichnung (Befuerung und Beleuchtung der Beschriftung) vorgesehen. Die genaue Anzahl sowie die Standorte dieser Geräte werden im weiteren Planungsverlauf festgelegt.

3.2.3 Funktechnische Kennzeichnung mit AIS

Die Kennzeichnung mittels Automatic Identification System (AIS) beschränkt sich grundsätzlich auf eckwärtige Anlagen und Anlagen, an denen die Peripherielinie ihren Verlauf signifikant ändert. Es wird ein AIS-Schifffahrtszeichengerät vorgehalten werden, um die eckwärtigen Anlagen des OWP kennzeichnen zu können. Der Inhalt der AIS-Schifffahrtszeichenmeldung („AIS Message 21“, AIS-Text) muss grundsätzlich der Beschriftung der zugrundeliegenden Offshore-Anlage, ergänzt um die Art der Anlage (z.B. „Plattform“ oder „Windfarm“) entsprechen. Den Inhalt der „AIS Message 21“ ist mit der GDWS abzustimmen. Eine entsprechende Funkfrequenzuteilung und MMSI-Nummer müssen bei der Bundesnetzagentur beantragt werden.



3.2.5 Ersatzstromversorgung

Der vorgesehene Versorgungszeitraum der Ersatzstromanlage für die Kennzeichnung ist auf 96 Stunden ausgelegt. Auf den OWEA werden USV (unterbrechungsfreie Stromversorgungen) installiert, um die Verfügbarkeit zu gewährleisten.



4 Luftfahrt

Dieses Kapitel beschreibt die luftfahrtrechtlich relevante Kennzeichnung des Offshore-Windparks *Windbostel West* gemäß den Vorgaben des Standard Offshore Luftfahrt (SOLF) [1] und der WSV-Rahmenvorgabe Kennzeichnung Offshore-Anlagen [2]. Die Kennzeichnung gliedert sich entsprechend den Anforderungen in Maßnahmen für die Errichtungs- und Betriebsphase und umfasst sowohl Tages- als auch Nachtkennzeichnung.

Besonderes Augenmerk liegt auf der Kennzeichnung der Windenergieanlagen, der luftfahrttechnischen Infrastruktur wie dem Helikopterkorridor, sowie auf unterstützenden Systemen wie Sichtweitenmessung, Steuerung, Ersatzstromversorgung und der Lebensdauer der Leuchtmittel. Ziel ist die Gewährleistung der Flugsicherheit im Umfeld des Offshore-Windparks über alle Projektphasen hinweg.

4.1 Errichtungsphase

Die nachfolgenden Inhalte stellen eine erste Arbeitsgrundlage dar und werden zu einem späteren Zeitpunkt ergänzt und überarbeitet. Eine detailliertere Version dieses Kapitels wird im Rahmen der vollständigen Einreichung des Konzeptes für die Baustellenkennzeichnung vorgelegt.

4.1.1 Tageskennzeichnung

Die Tageskennzeichnung der Windenergieanlagen in der Bauphase entspricht bezüglich der Farbe und Größe der Kennzeichnung der Tageskennzeichnung in der Betriebsphase (s. Kapitel 4.2.1). Für die Bauhilfsmittel (im Wesentlichen die Errichterschiffe) werden die geltenden Anforderungen des SOLF - Teil 5 analog angewendet.

4.1.2 Nachtkennzeichnung

In der Errichtung befindliche WEA werden temporär mit einem Hindernisfeuer ES gemäß SOLF - Teil 5 am höchsten Punkt des noch nicht fertiggestellten Bauwerks ausgestattet, sobald die für die Kennzeichnung relevante Höhe erreicht wurde. Für die Bauhilfsmittel (im Wesentlichen die Errichterschiffe) werden die geltenden Anforderungen des SOLF - Teil 5 analog angewendet.

4.2 Betriebsphase

Die Luftfahrtkennzeichnung für den Normalbetrieb wird gemäß SOLF - Teil 5 umgesetzt. Die Anlagenhöhe der OWEA beträgt maximal 267 m über Seekartennull.

4.2.1 Tageskennzeichnung

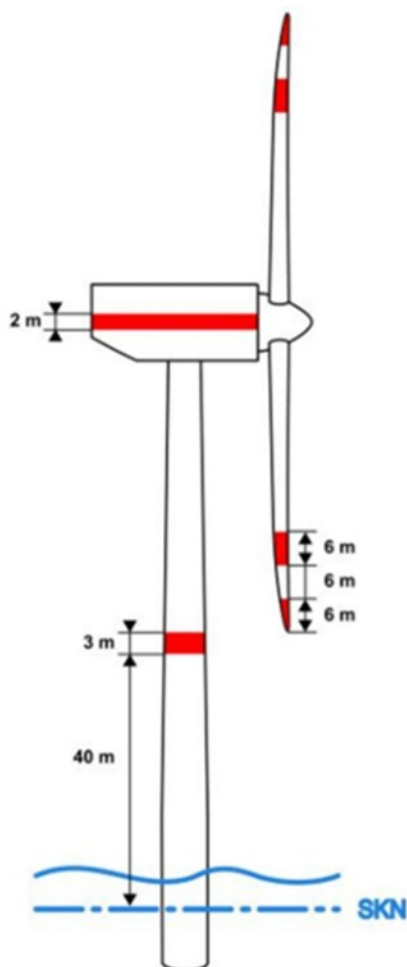
Die Windenergieanlagen (WEA) werden grundsätzlich in Grauweiß (RAL 9002), Achatgrau (RAL 7038) oder Lichtgrau (RAL 7035) ausgeführt. Die Rotorblattspitzen erhalten drei jeweils 6 Meter lange Farbstreifen. Die Markierung erfolgt von der Blattspitze ausgehend in folgender

Reihenfolge: 6 m Verkehrsrot (RAL 3020), gefolgt von 6 m Grau/Weiß (entsprechend der Grundfarbe der WEA), und anschließend weiteren 6 m Verkehrsrot (RAL 3020).

Am Maschinenhaus wird auf einer Höhe von etwa 149 m über Seekartennull ein mindestens zwei Meter breiter, verkehrsroter Farbstreifen angebracht. Dieser kann durch konstruktive Gegebenheiten oder grafische Elemente unterbrochen sein; grafische Elemente werden dabei maximal ein Drittel der jeweiligen Maschinenhausseite einnehmen.

Der Turm der WEA wird in rund 40 m Höhe über Seekartennull ebenfalls mit einem 3 m breiten Farbstreifen in Verkehrsrot markiert (vgl. Abbildung 3, links).

Tageskennzeichnung



Nachtkennzeichnung

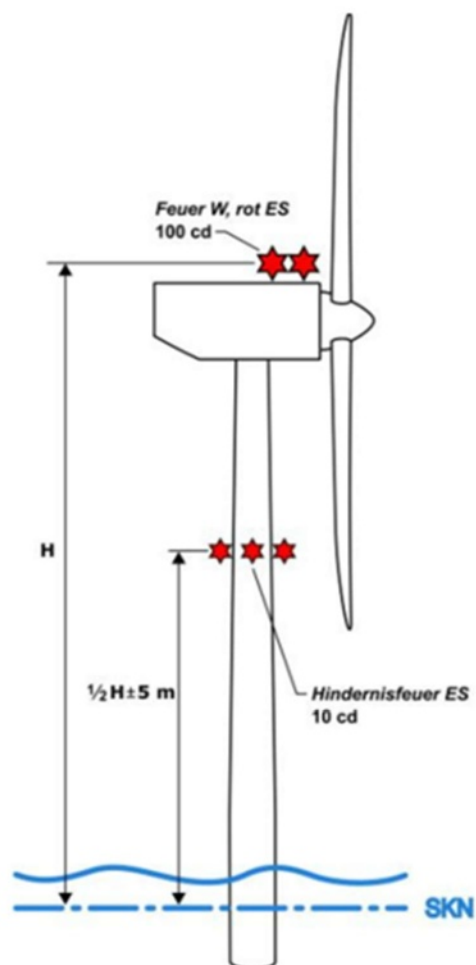


Abbildung 3: Tageskennzeichnung (links) und Nachtkennzeichnung (rechts) der OWEA

4.2.2 Nachtkennzeichnung

4.2.2.1 Windenergieanlagen

Auf dem Dach des Maschinenhauses sind Feuer W, rot ES vorgesehen (redundante Ausführung). Zusätzlich wird eine Befeuerungsebene, bestehend aus Hindernisfeuer ES, auf der halben Höhe plus/minus 5 m zwischen Wasser (Seekartennull) und den Feuern W, rot ES angebracht (vgl. Abbildung 3), sodass aus jeder Richtung mindestens zwei Hindernisfeuer ES sichtbar sein werden. Sämtliche WEA (unabhängig von Ihrer Position im OWP) erhalten diese Hindernisbefeuerung (Feuer W, rot ES auf dem Maschinenhaus sowie Hindernisfeuer ES am Turm). Die Schaltzeiten aller Feuer zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen sowie die Blinkfolge (Kennung) werden mit den Schifffahrtszeichen und der Kennzeichnung von benachbarten OWPs abgestimmt. Die Synchronisierung und Harmonisierung erfolgen nach der koordinierten Weltzeit UTC.

4.2.2.2 Kennzeichnung Helikopterkorridor

Ein eigenes Hubschrauberlandedeck ist nicht vorgesehen. Windenergieanlagen, die an den Helikopterkorridor der geplanten Konverterplattform des Netzanbindungssystems NOR-9-2 angrenzen, werden mit einer Turmschaftanstrahlung ausgestattet, vgl. Tabelle 2 sowie Anhang 1.

4.2.2.3 Sichtweitenmessung

Die Windenergieanlagen auf der Fläche N-9.2 können als Windenergieanlagen-Block angesehen werden. Dementsprechend werden nur Anlagen an der Peripherie des Blocks mit Sichtweitenmessgeräten auf dem Maschinenhaus ausgestattet. Der Abstand zwischen einer Windenergieanlage mit Sichtweitenmessgerät und Windenergieanlagen der Peripherie ohne Sichtweitenmessgerät wird maximal 1500 Meter betragen. Die konkrete Positionierung der geplanten Sichtweitenmessgeräte kann Tabelle 2 sowie der Karte in Anhang 1 entnommen werden.

Der jeweils ungünstigste Wert aller Messgeräte wird für den ganzen Block verwendet. Bei Ausfall eines der Messgeräte werden die Feuer auf 100 % Leistung geschaltet. Um Messfehler möglichst zu vermeiden, werden im Betrieb die Sichtweitenmessgeräte regelmäßig gereinigt. Zudem erfolgt eine permanente Überwachung der Systeme mittels SCADA, um mögliche Fehlmessungen frühzeitig erkennen zu können (z.B. unplausible Werte).

4.2.2.4 Aktivierung und Steuerung

Feuer zur Nachtkennzeichnung von Luftfahrthindernissen werden durch einen Dämmerungsschalter bei Unterschreitung einer Schaltschwelle zwischen 50 bis 150 Lux aktiviert. Die konkrete technische Ausgestaltung (Typ, Anzahl und Standort des Dämmerungsschalters) sind mit dem WEA- Lieferanten festzulegen und können zum jetzigen Zeitpunkt (Entwicklungsphase) nicht abschließend benannt werden. Üblicherweise wird die Kennzeichnung vom WEA-Lieferanten eingekauft und bereitgestellt. Da eine Entscheidung für

einen bestimmten Lieferanten noch aussteht, erfolgt die finale Festlegung dieser Aspekte im weiteren Projektverlauf, insbesondere in der Konstruktionsphase, in enger Abstimmung mit dem ausgewählten WEA-Lieferanten.

Derzeit gehen wir davon aus, dass sämtliche Warnfeuer W, rot auf den Gondeln aller WEA mit integrierten Dämmerungsschaltern ausgestattet sein werden. Wird von einem dieser Schalter Dunkelheit erkannt, erfolgt die Aktivierung aller Warnfeuer innerhalb des jeweiligen Windparks.

Da die technischen Details sowie die finale Auswahl der Typen, Anzahl und Standorte der Dämmerungsschalter noch nicht festgelegt sind, wird auf eine konkrete Darstellung ihrer Positionen in der Übersichtsskizze in Anhang 1 derzeit verzichtet. Die entsprechenden Informationen werden nach Abschluss der technischen Planung ergänzt.

Da der geplante Windpark in der Zone 3 (vgl. Abbildung 4) der ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) der Nordsee liegt und somit nicht in einen Bereich fällt, für den gemäß § 9 Abs. 8 des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) eine bedarfsgesteuerte Nacht-kennzeichnung (BNK) vorgeschrieben ist, ist die Umsetzung einer BNK im vorliegenden Vorhaben nicht vorgesehen.

4.2.2.5 *Ersatzstromversorgung*

Der vorgesehene Versorgungszeitraum der Ersatzstromanlage für die Kennzeichnung ist auf 96 Stunden ausgelegt.

4.2.2.6 *Lebensdauer der Leuchtmittel*

Die Festlegung hinsichtlich Redundanzen mit automatischer Umschaltung oder Erfassung der Betriebsdauer mit geplantem Tausch bei Erreichen einer Ausfallwahrscheinlichkeit von 5% wird zusammen mit dem WEA-Lieferanten festgelegt und kann zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht benannt werden.

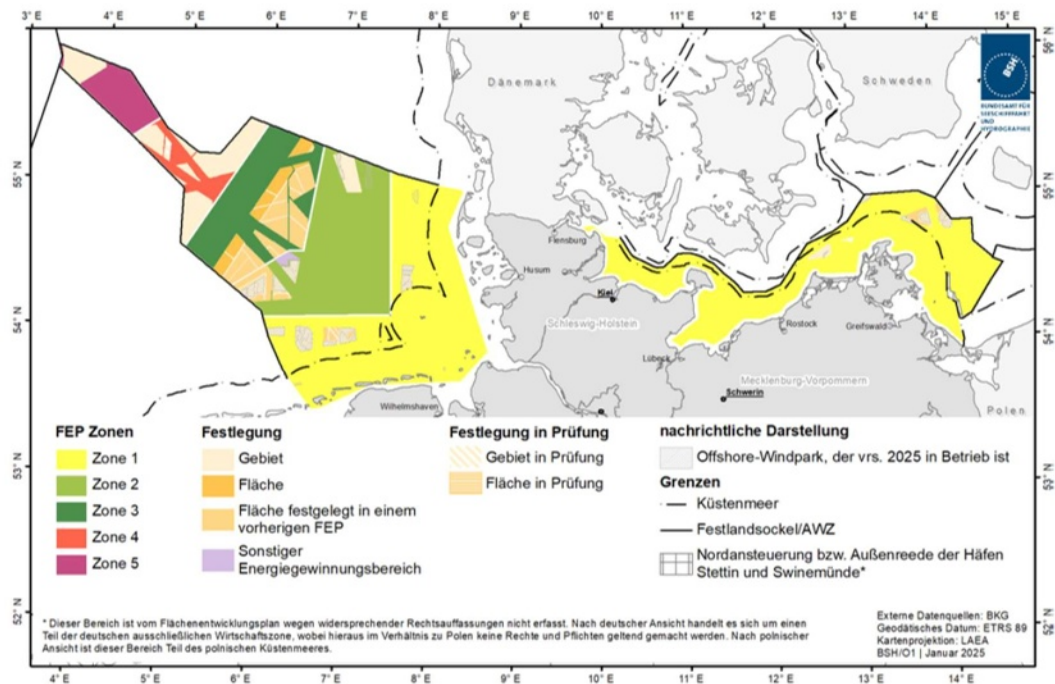


Abbildung 4: FEP Zonen (neuer Zuschnitt) [5]

5 Ausrüstungsübersicht

Tabelle 2: Übersicht der geplanten Kennzeichnungsmaßnahmen pro Turbinenstandort

Positions- bezeichnung	Schifffahrtskennzeichnung				Luftfahrtskennzeichnung				
	Nahbereichs- kennzeichnung	5-SM-Feuer	VAIS		Statusleuchte Holstvorgang	Feuer w, rot ES	Hindernisleuchte ES	Turmschaft- anstrahlung für Helikopter- und Abflugkorridor	Sichtweiten- messgerät
WBW 01A	x				x	x	x		
WBW 01B	x				x	x	x		
WBW 01C	x	P			x	x	x		
WBW 01D	x	P	x		x	x	x		x
WBW 02A	x				x	x	x		
WBW 02B	x	P			x	x	x		
WBW 02C	x	P			x	x	x		x
WBW 02D	x	P			x	x	x		
WBW 03A	x	S	x		x	x	x		
WBW 03B	x	P			x	x	x		
WBW 03C	x	P			x	x	x		x
WBW 03D	x	P			x	x	x		
WBW 04A	x				x	x	x		
WBW 04B	x				x	x	x		
WBW 04C	x	P			x	x	x		
WBW 04D	x	P			x	x	x		x

Positions- bezeichnung	Schiffahrtskennzeichnung				Luftfahrtskennzeichnung				
	Nahbereichs- kennzeichnung	5-SM-Feuer	vAIS		Statusleuchte Hoistvorgang	Feuer w, rot ES	Hindernisfeuer ES	Turmschaft- anstrahlung für Helikopter- und Abflugkorridor	Sichtweiten- messgerät
WBW 05A	x	P			x	x	x		
WBW 05B	x	S	x		x	x	x		
WBW 05C	x	P			x	x	x		x
WBW 05D	x	P			x	x	x		
WBW 05E	x	S	x		x	x	x		x
WBW 06A	x				x	x	x		
WBW 06B	x				x	x	x		
WBW 06C	x				x	x	x		
WBW 06D	x	P			x	x	x		
WBW 06E	x	P			x	x	x		
WBW 07A	x				x	x	x		
WBW 07B	x				x	x	x		
WBW 07C	x	P			x	x	x		
WBW 07D	x	P			x	x	x		
WBW 07E	x	P	x		x	x	x		
WBW 08A	x				x	x	x		
WBW 08B	x				x	x	x		
WBW 08C	x				x	x	x		
WBW 08D	x				x	x	x		

Positions- bezeichnung	Schiffahrtskennzeichnung				Luftfahrtskennzeichnung				
	Nahbereichs- kennzeichnung	5-SM-Feuer	vAIS		Statusleuchte Hoistvorgang	Feuer w, rot ES	Hindernisfeuer ES	Turmschaft- anstrahlung für Helikopter- und Abflugkorridor	Sichtweiten- messgerät
WBW 08E	x				x	x	x		
WBW 09A	x				x	x	x		
WBW 09B	x				x	x	x		
WBW 09C	x				x	x	x		
WBW 09D	x	P	x		x	x	x		x
WBW 09E	x	P			x	x	x		
WBW 10A	x				x	x	x		
WBW 10B	x				x	x	x		
WBW 10C	x				x	x	x		
WBW 10D	x				x	x	x		
WBW 10E	x				x	x	x		
WBW 11A	x				x	x	x	W	
WBW 11B	x				x	x	x		
WBW 11C	x				x	x	x		
WBW 11D	x	P			x	x	x		
WBW 11E	x	S	x		x	x	x		x
WBW 12A	x				x	x	x		
WBW 12B	x				x	x	x		
WBW 12C	x				x	x	x		

Positions- bezeichnung	Schiffahrtskennzeichnung				Luftfahrtskennzeichnung				
	Nahbereichs- kennzeichnung	5-SM-Feuer	vAIS		Statusleuchte Hoistvorgang	Feuer w, rot ES	Hindernisfeuer ES	Turmschaft- anstrahlung für Helikopter- und Abflugkorridor	Sichtweiten- messgerät
WBW 12D	x				x	x	x		
WBW 12E	x				x	x	x		
WBW 13A	x				x	x	x		
WBW 13B	x				x	x	x		
WBW 13C	x				x	x	x		x
WBW 13D	x				x	x	x		
WBW 13E	x		x		x	x	x		
WBW 14A	x				x	x	x	W	
WBW 14B	x				x	x	x		
WBW 14C	x				x	x	x		
WBW 14D	x				x	x	x		
WBW 14E	x				x	x	x		x
WBW 15A	x				x	x	x	W	
WBW 15B	x				x	x	x	W	
WBW 15C	x				x	x	x		
WBW 15D	x				x	x	x	W	
WBW 15E	x		x		x	x	x		x
WBW 16A	x				x	x	x		
WBW 16B	x				x	x	x		

Positions- bezeichnung	Schifffahrtskennzeichnung				Luftfahrtskennzeichnung				
	Nahbereichs- kennzeichnung	5-SM-Feuer	vAIS		Statusleuchte Hoistvorgang	Feuer w, rot ES	Hindernisfeuer ES	Turmschaft- anstrahlung für Helikopter- und Abflugkorridor	Sichtweiten- messgerät
WBW 16C	x				x	x	x		x
WBW 16D	x				x	x	x	W	
WBW 16E	x				x	x	x	W	
WBW 17A	x				x	x	x		
WBW 17B	x				x	x	x		
WBW 17C	x				x	x	x		x
WBW 17D	x				x	x	x		
WBW 17E	x		x		x	x	x		
WBW 18A	x				x	x	x		
WBW 18B	x				x	x	x		
WBW 18C	x				x	x	x		
WBW 18D	x				x	x	x		
WBW 18E	x				x	x	x		x
WBW 19A	x				x	x	x		
WBW 19B	x				x	x	x		
WBW 19C	x				x	x	x		
WBW 19D	x				x	x	x		
WBW 19E	x				x	x	x		
WBW 20A	x				x	x	x		

Positions- bezeichnung	Schifffahrtskennzeichnung				Luftfahrtskennzeichnung				
	Nahbereichs- kennzeichnung	5-SM-Feuer	vAIS		Statusleuchte Hoistvorgang	Feuer w, rot ES	Hindernisfeuer ES	Turmschaft- anstrahlung für Helikopter- und Abflugkorridor	Sichtweiten- messgerät
WBW 20B	x				x	x	x		
WBW 20C	x				x	x	x		
WBW 20D	x				x	x	x		
WBW 20E	x		x		x	x	x		x
WBW 21A	x				x	x	x		
WBW 21B	x				x	x	x		
WBW 21C	x				x	x	x		
WBW 21D	x				x	x	x		x
WBW 21E	x				x	x	x		
WBW 22A	x				x	x	x		
WBW 22B	x				x	x	x		
WBW 22C	x				x	x	x		
WBW 22D	x				x	x	x		
WBW 22E	x				x	x	x		
WBW 23A	x				x	x	x		
WBW 23B	x				x	x	x		
WBW 23C	x				x	x	x		
WBW 23D	x				x	x	x		
WBW 23E	x				x	x	x		x

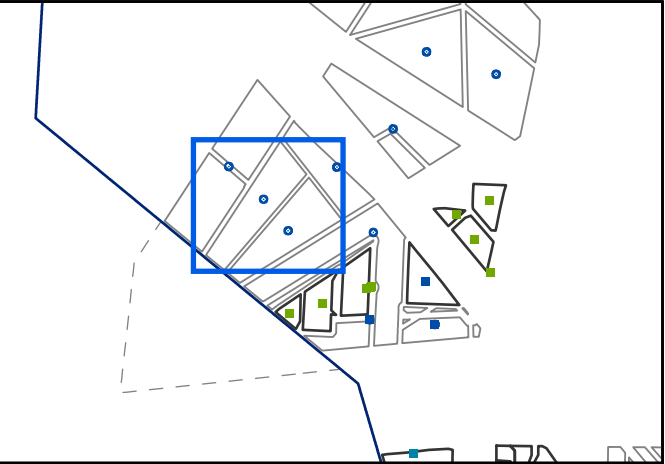
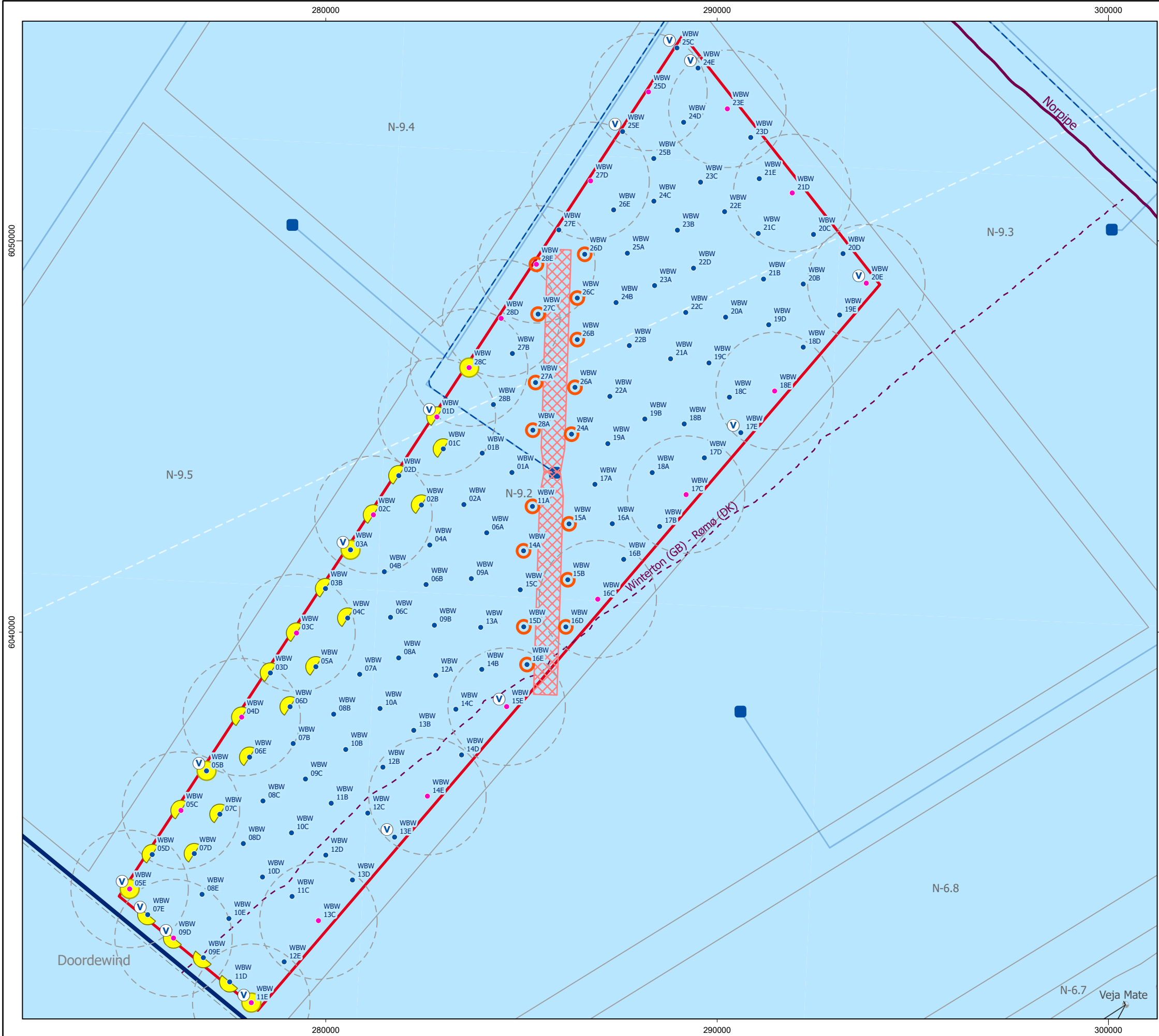
Positions- bezeichnung	Schifffahrtskennzeichnung				Luftfahrtskennzeichnung				
	Nahbereichs- kennzeichnung	5-SM-Feuer	vAIS		Statusleuchte Hoistvorgang	Feuer w, rot ES	Hindernisfeuer ES	Turmschaft- anstrahlung für Helikopter- und Abflugkorridor	Sichtweiten- messgerät
WBW 24A	x				x	x	x	W	
WBW 24B	x				x	x	x		
WBW 24C	x				x	x	x		
WBW 24D	x				x	x	x		
WBW 24E	x		x		x	x	x		
WBW 25A	x				x	x	x		
WBW 25B	x				x	x	x		
WBW 25C	x		x		x	x	x		
WBW 25D	x				x	x	x		x
WBW 25E	x		x		x	x	x		
WBW 26A	x				x	x	x	W	
WBW 26B	x				x	x	x	W	
WBW 26C	x				x	x	x	W	
WBW 26D	x				x	x	x	W	
WBW 26E	x				x	x	x		
WBW 27A	x				x	x	x	W	
WBW 27B	x				x	x	x		
WBW 27C	x				x	x	x	W	
WBW 27D	x				x	x	x		x

Positions- bezeichnung	Schiffahrtskennzeichnung				Luftfahrtskennzeichnung				
	Nahbereichs- kennzeichnung	5-SM-Feuer	VAIS		Statusleuchte Hoistvorgang	Feuer w, rot ES	Hindernisfeuer ES	Turmschaft- anstrahlung für Helikoptern- und Abflugkorridor	Sichtweiten- messgerät
WBW 27E	x				x	x	x		
WBW 28A	x				x	x	x	W	
WBW 28B	x				x	x	x		
WBW 28C	x	S			x	x	x		x
WBW 28D	x				x	x	x		x
WBW 28E	x				x	x	x	W	x
Σ	136	26	14		136	136	136	16	22

*x = Equipment wird auf dieser Turbine verbaut, P = Nicht-SPS-Anlage (Blz. G. 4 s), S = SPS-Anlage (Ubr. (3) g. 16 s), O = Teil des Helikopterkorridors für NOR-9-1, W = Teil des Helikopterkorridors für NOR-9-2

6 Referenzen

1. **BMDV**. *Standard Offshore-Luftfahrt (SOLF)*. 2022.
2. **GDWS**. *WSV-Rahmenvorgabe Kennzeichnung Offshore Anlagen*. 2019.
3. —. *Richtlinie Offshore-Anlagen zur Gewährleistung der Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs*. 2021.
4. **BNetzA**. *Projektsteckbriefe Offshore. Netzentwicklungsplan Strom 2037/2045, Version 2023, 1. Entwurf*. 2023.
5. **BSH**. *Flächenentwicklungsplan 2025 für die deutsche Nordsee und Ostsee*. 2025.



LEGEND

WTG layout markings / OWEA Kennzeichnung

- WTG / OWEA
- WTG with visibility meter / OWEA mit Sichtweitenmessgerät
- virtual AIS / virtuelles AIS
- Helicorridor / Turmschaftanstrahlung
- Peripheral structure / 5sm Feuer
- Significant peripheral structures / SPS
- Visibility meter 1500m buffer / Sichtweitenmessgerät 1500m Puffer

- Export cable / Exportkabel
- Heli corridor / Helikopterkorridor 11.378m * 600m

Other / Sonstiges

- High voltage cable route planned / geplanter Kabeltrassenverlauf
- Data cable out of service / Datenkabel außer Betrieb
- Windbostel West
- Wind farm planned (SDP) / geplanter Windpark (FEP)
- Wind farm planned / geplanter Windpark NL Doordewind
- Wind farm in operation or under construction / Windpark in Betrieb oder im Bau (Contis)

Planned wind farm / Geplanter Windpark

- Converter platform / Konverterstation

MAP STATUS

MAP NOTES / DATA SOURCES:
© Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie, Hamburg/Rostock
- additional entries have been made to this map
4C Offshore, 2024; Rijkswaterstaat

Not to be used for Navigation.

PROJECT TITLE **Windbostel West**

DRAWING TITLE
**Marking concept / Kennzeichnungskonzept
WTG / OWEA 236D 15MW 136T**

DRAWING NUMBER: - PAGE NUMBER: **1 of 1**

VER	DATE	REMARKS	DRAW	CHEK	APRD
01	2025-04-28	Initial release			
02	2025-06-17	New layout WBW T011 C004			
03	2025-09-23	New heli corridor, legend adaptations			
04	2025-12-08	Heli corridor for 270m total height			

0	1	2	3	Kilometers	N	SCALE 1:100,000	PLOT SIZE A3
0	0.5	1	1.5	Nautical Miles	PRJ	DATUM ETRS 1989	VERTICAL REF LAT
						ETRS 1989 UTM Zone 32N	

This is made available "as is" and no warranties are given or liabilities of any kind are assumed with respect to the quality of such information, including, but not limited to, its fitness for a specific purpose, non-infringement of third party rights or its correctness. The reproduction, distribution and utilization of this document as well as the communication of its contents to others without explicit authorisation is prohibited. Copies - digital or printed are not controlled

